

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 6» города Когалыма
(МАОУ «Средняя школа № 6»)**

Пункт 3. Дополнительной
образовательной программы
на 2023 - 2024 учебный год,
утверждённой приказом директора
от 31.08.2023 № 381

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«РОБОТОТЕХНИКА»**

Уровень: стартовый

Возрастной состав обучающихся: 10-15 лет

Срок реализации дополнительной общеразвивающей программы:
9 месяцев

Автор-составитель: учитель информатики

Емчук Елена Нарисовна

г. Когалым,
2023 г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Концепцией развития дополнительного образования, утвержденная распоряжением правительства Российской Федерации детей от 04.09.2014 № 1726-р;
- Санитарно-эпидемиологическим требованиям к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.4.3172-14);
- письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

Направленность: техническая

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящее время, особое внимание уделяется робототехнике. Робототехника – это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов-роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. В настоящее время автоматизация достигла такого уровня, при котором технические объекты выполняют не только функции по обработке материальных предметов, но и начинают выполнять обслуживание и планирование. Человекоподобные роботы уже выполняют функции секретарей и гидов. Робототехника уже выделена в отдельную отрасль. Сегодня человечество практически вплотную подошло к тому моменту, когда роботы будут использоваться во всех сферах жизнедеятельности. Поэтому изучение робототехники и компьютерного программирования актуально на сегодняшний день.

Новизна программы: учитывая требования современного дополнительного образования, данная комплексная программа реализует основные идеи и цели системы дополнительного образования детей: развитие мотивации детей к познанию и творчеству; содействие личностному и профессиональному самоопределению обучающихся, их адаптации в современном динамическом обществе. Ориентацию индивидуальных особенностей воспитанника, бережное сохранение и приумножение таких важных качеств ребенка, как инициативность, самостоятельность, фантазия, самобытность.

Также программа обладает профориентационной направленностью. В ходе обучения по данной программе обучающийся сможет определить свои склонности к инженерно-техническому конструированию и моделированию, которые помогут в дальнейшем самоопределении.

Педагогическая целесообразность программы объясняется основными принципами, на которых основывается вся программа, это – принцип взаимосвязи обучения и развития;

Программа предлагает использование образовательных конструкторов Lego EV3 как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания:

естественные науки: изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в машине. Идентификация простых механизмов, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи. Ознакомление с более сложными типами движения, использующими кулачок, червячное и коронное зубчатые колеса. Понимание того, что трение влияет на движение модели. Понимание и обсуждение критериев испытаний. Понимание потребностей живых существ;

технология (проектирование): создание и программирование действующих моделей. Интерпретация двухмерных и трехмерных иллюстраций и моделей. Понимание того, что животные используют различные части своих тел в качестве инструментов. Сравнение природных и искусственных систем. Использование программного обеспечения для обработки информации. Демонстрация умения работать с цифровыми инструментами и технологическими системами;

технология (реализация проекта): сборка, программирование и испытание моделей. Изменение поведения модели путём модификации её конструкции или посредством обратной связи при помощи датчиков. Организация мозговых штурмов для поиска новых решений. Обучение принципам совместной работы и обмена идеями;

математика: измерение времени в секундах с точностью до десятых долей. Оценка и измерение расстояния. Усвоение понятия случайного события. Связь между диаметром и скоростью вращения. Использование чисел для задания звуков и для задания продолжительности работы мотора. Установление взаимосвязи между расстоянием до объекта и показанием датчика расстояния. Установление взаимосвязи между положением модели и показаниями датчика наклона. Использование чисел при измерениях и при оценке качественных параметров;

развитие речи: общение в устной или в письменной форме с использованием специальных терминов. Подготовка и проведение демонстрации модели. Использование интервью, чтобы получить информацию и написать рассказ. Написание сценария с диалогами. Описание логической последовательности событий, создание постановки с главными героями и её оформление визуальными и звуковыми эффектами. Применение мультимедийных технологий для генерирования и презентации идей. Участие в групповой работе.

Интегрирование различных школьных предметов в учебном курсе ЛЕГО открывает возможности для овладения новыми навыками и расширения круга интересов.

Целью программы является создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования с использованием робота Lego EV3, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с основными принципами механики: конструкции и механизмы для передачи и преобразования движения;
- познакомить с историей развития и передовыми направлениями робототехники;
- познакомить с основными элементами конструктора Lego и способами их соединения;
- познакомить с основами программирования в компьютерной среде EV3;
- научить читать элементарные схемы, а также собирать модели по предложенным схемам и инструкциям;
- научить устанавливать причинно-следственные связи: решение логических задач;
- научить проводить экспериментальные исследования с оценкой (измерением) влияния отдельных факторов, а также научить анализировать результаты и находить новые решения: создание проектов.

Развивающие:

- мотивировать к изучению наук естественнонаучного цикла: физики, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;
- ориентировать на инновационные технологии и методы организация практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- развивать образное мышление, конструкторские способности детей;
- развивать умение довести решение задачи от проекта до работающей модели;
- развивать умение отстаивать свою точку зрения, самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать словарный запас и навыки общения детей, умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Воспитательные:

- организовать занятость школьников во внеурочное время;
- привить трудолюбие, аккуратность, самостоятельность, ответственность, активность, стремление к достижению высоких результатов;
- получить опыт самостоятельной образовательной, общественной, проектно-исследовательской деятельности;
- научить корректно отстаивать свою точку зрения;
- сформировать культуру общения и поведения в коллективе.

Адресат программы.

Данная программа будет интересна обучающимся в возрасте 10 -15 лет, желающим развивать навыки конструирования конструктора Lego и способы их соединения; определять конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов.

Уровень программы: стартовый

Объем программы

Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы составляет 34 учебных часа практических и теоретических занятий.

Сроки реализации программы 34 недели, 9 месяцев.

Формы и режим занятий

Форма обучения - очная. При реализации программы возможно применение дистанционных образовательных технологий.

Занятия проходят 1 раз в неделю по 1 академическому часу продолжительностью 40 минут.

Формы и методы организации учебно – познавательной деятельности

Формы проведения учебных занятий

групповая – осуществляется с группой учащихся состоящих из пяти и более человек, которые в свою очередь имеют общие цели, и активно взаимодействуют между собой.

Методы организации занятий: объяснение педагога, беседа, рассказ педагога, демонстрация мультимедиа материала, опрос методом тестирования, практические занятия в виде игры, проектная деятельность, соревновательные элементы. Основной формой является комбинированное занятие, включающее в себя: организационный момент, повторение пройденного материала, введение нового материала, подведение итогов. Обучение происходит в виде теоретических и практических занятий.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Содержание и виды работ	Количество часов			Форма промежуточной (итоговой) аттестации
	теория	практика	всего	
Введение в робототехнику. Конструктор Lego	2	2	4	
ТБ. Введение в робототехнику	1	-	1	
Знакомство с конструктором	1	-	1	
Способы соединения деталей	-	1	2	
Конструирование первого робота	-	2	2	проект
Программирование в среде EV3	3	7	10	
Обзор среды программирования	1	-	1	
Создание первого проекта. Подключение робота к компьютеру	-	1	1	
Моторы. Программирование движений по различным траекториям	1	3	4	
Работа с подсветкой, экраном, звуком	1	2	3	проект
Работа с датчиками EV3	4	12	16	
Датчик цвета	1	3	4	

Датчик касания	1	3	4	
Гироскопический датчик	1	3	4	
Ультразвуковой датчик	1	3	4	
Разработка проектов. Соревнование	-	4	4	Защита проектов. Соревнование
Всего:	9	25	34	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Введение в робототехнику. Конструктор Lego: ТБ. Введение в робототехнику. Знакомство с конструктором. Способы соединения деталей. Конструирование первого робота.

Теоретическая часть: понятие «робот», «робототехника», применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Видеобзор моделей роботов.

Практическая часть: ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики, порты подключения. Создание приводной платформы.

Программирование в среде EV3: Обзор среды программирования. Создание первого проекта. Подключение робота к компьютеру. Моторы. Программирование движений по различным траекториям. Работа с подсветкой, экраном, звуком.

Теоретическая часть: понятие «среда программирования», логические блоки. Показ написания простейшей программы для робота. Понятие «программа», «алгоритм». Алгоритм движения по прямой. Написание линейной программы. Понятия «рулевое управление», «мощность», «независимое управление моторами». Блоки управления средними моторами.

Практическая часть: интерфейс программы LEGOMINSTORMS EducationEV3 и работа с ним. Написание программы для перемещения по прямой по образцу, настройка конфигурации режимов программируемых блоков, параметров и значений. Использование блока «рулевое управление» для управления приводной платформой. Загрузка программы в модуль EV3 и ее тестирование. Использование блока «Независимое управление моторами» для управления приводной платформой.

Работа с датчиками EV3: Датчик цвета. Датчик касания. Гироскопический датчик. Ультразвуковой датчик.

Теоретическая часть: понятие яркости отраженного света. Знакомство с датчиком цвета. Знакомство с гироскопическим датчиком, правила работы с ним. Знакомство с ультразвуковым датчиком и режимом «ожидания изменения». Принципы управления ультразвукового датчика. Измерение расстояния до препятствия. Написание программы с циклом. Понятие «цикл». Использование блока «цикл» в программе. Знакомство с датчиком касания. Знакомство с ветвящимися алгоритмическими структурами. Настройка датчика цвета.

Практическая часть: внесения изменений в конструкцию приводной платформы. Использование датчика цвета для остановки приводной платформы при обнаружении линии. Использование гироскопического датчика для поворота на 45 градусов. Использование режима ультразвукового датчика «ожидание изменения» для определения приближения к объекту. Создание отладка программы

с использованием блока цикла для повторения серии действий. Использование блока переключения для принятия решений в динамическом процессе на основании информации датчика.

Разработка проектов. Соревнование.

Теоретическая часть: функциональные особенности робота «Гиробой», разбор готовой программы для «Гиробоя». Функциональные особенности робота «Сортировщик цветов», разбор готовой программы для «Сортировщика цветов». Функциональные особенности робота «Щенок», разбор готовой программы для «Щенка».

Практическая часть: конструирование и программирование роботов с использованием всех моторов и датчиков EV3. Создание собственных роботов учащимися и их презентация.

Планируемые результаты и способы определения их результативности.

Результаты освоения образовательной программы «Робототехника» разработаны с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и включают:

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- развитие самостоятельности, личной ответственности за свои поступки;
- мотивация детей к познанию, творчеству, труду;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе разных видов деятельности.

Метапредметные результаты:

- формирование умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;
- формирование умения самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности; овладение различными способами поиска информации в соответствии с поставленными задачами;
- готовность слушать собеседника и вести диалог; излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- овладение основами конструирования, проектирования, механики, программирования в компьютерной среде EV3.

Предполагается, что к концу обучения по данной программе обучающиеся:

- будут знать основные принципы механики, и применять их для построения моделей роботов;
- познакомятся с историей развития и передовыми направлениями робототехники;
- будут знать основные элементы конструктора Lego и способы их соединения;

- будут определять конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- освоят основы программирования в компьютерной среде EV3;
- научатся читать элементарные схемы, а также собирать модели как по предложенным схемам и инструкциям, так и по собственному замыслу;
- научатся решать логические задачи;
- научатся проводить экспериментальные исследования с оценкой (измерением) влияния отдельных факторов;
- научатся анализировать результаты и находить новые решения.

Результативность выполнения данной программы определяется с помощью устного опроса, тестирования, реализации проектов, участия в соревнованиях по лего-конструированию. Текущий контроль осуществляется без фиксации результатов.

Условия оценки знаний обучающихся:

Критерий	Условия оценки		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знание основных элементов конструктора Лего, способы их соединения	Имеет минимальные знания, сведения	Частично знает	Знает и может назвать все элементы и способы их соединения
Знание конструкций и механизмов для передачи и преобразования движения	Имеет минимальные знания	Знает порядка десяти конструкций и механизмов	Знает и может объяснить основные конструкции и механизмы, а также применить по назначению
Умение использовать схемы, инструкции	Знает обозначение деталей, узлов	Может самостоятельно по схеме собрать модель	В процессе сборки модели может заменить некоторые узлы и детали на подобные
Программирование в компьютерной среде EV3	Может запустить среду, знает некоторые элементы	Знает основные элементы и принципы программирования	Может самостоятельно создать программу
Создание проекта	Имеет минимальные знания, сведения	Знает некоторые понятия, термины, умеет поставить задачу, подобрать необходимые инструменты для реализации, изготовить модель	Может подготовить проект самостоятельно с анализом результатов

Умение решать логические задачи	Решает задачи минимальной сложности	Решает стандартные логические задачи	Решает задачи повышенной сложности
Знание основных алгоритмов	Имеет минимальные знания, сведения	Знает основные понятия, термины	Может применять алгоритмы в практических задачах

Формы подведения итогов реализации программы. Промежуточная (итоговая) аттестация проводится по завершению программы согласно календарного учебного графика 1 раз в год (май) в форме участия в соревнованиях, реализации проектов.

Организационно – педагогические условия реализации ДОП «Робототехника»

Календарный учебный график

Продолжительность обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Срок промежуточной (итоговой аттестации)	Количество учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
9 месяцев	01.09.2023	31.05.2024	22.05.2024-29.05.2024	34	34	1 раз в неделю / 1 час

Оценочные материалы

Форма аттестации за год обучения – зачет, который проходит в виде мини-соревнований по заданной категории (в рамках каждой группы обучающихся). Минимальное количество баллов для получения зачета – 6 баллов

Критерии оценки:

- конструкция робота;
- написание программы;
- командная работа;
- выполнение задания по данной категории.

Каждый критерий оценивается в 3 балла.

1-5 балла (минимальный уровень)- частая помощь учителя, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не выполнено задание.

6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь учителя, конструкция робота с незначительными недочетами, задание выполнено с ошибками.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, задание выполнено правильно.

Текущий контроль

Освоение данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы сопровождается текущим контролем успеваемости. Текущий контроль успеваемости обучающихся - это систематическая проверка образовательных достижений обучающихся, проводимая педагогом дополнительного образования в ходе осуществления образовательной деятельности в соответствии с дополнительной общеразвивающей программой.

В рамках текущего контроля после окончания каждого полугодия обучения предусмотрено представление собственного проекта, оцениваемого по следующим критериям:

- конструкция робота
- перспективы его массового применения;
- написание программы;
- демонстрация робота
- новизна в выполнении творческих заданий
- презентация проекта.

Также уровень освоения программы контролируется с помощью соревнований, которые проводятся в группах, оценка соревнований проходит по следующим критериям:

- конструкция робота
- уровень выполнения задания (полностью или частично)
- время выполнения задания Соревнования на городском, районном и областном уровнях оцениваются по критериям прописанных в соответствующих положениях и регламентах соревнований.

Методическое обеспечение программы

Для реализации программы используются разнообразные формы и методы проведения занятий. Это рассказ, беседы, лекции, из которых дети узнают много новой информации; практические задания для закрепления теоретических знаний и реализации собственной творческой мысли. Занятия сопровождаются использованием наглядного материала. Программно-методическое и информационное обеспечение помогают проводить занятия интересно и грамотно. Разнообразные занятия дают возможность детям проявить свою индивидуальность, самостоятельность, способствуют гармоничному и духовному развитию личности.

Основными принципами в освоении образовательной программы «Робототехника» являются: наглядность, систематичность и последовательность обучения, а также доступность.

В качестве платформы для создания роботов используется конструктор Lego EV3. На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии LEGO EV3, для программирования которого используется среда EV3.

Конструктор LEGO EV3 позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego-робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления.

Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают обучающимся разобраться в довольно сложной теме, Lego-роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Материально – техническое обеспечение

Важным условием выполнения программы является достаточный уровень материально – технического обеспечения:

- наличие компьютеров;
- проектор;
- комплекты ЛЕГО-конструкторов;

Курс предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Кадровое обеспечение

Программу реализует педагогический работник (педагог дополнительного образования, учитель), имеющий среднее профессиональное или высшее образование (в том числе по направлению, соответствующему направлению данной дополнительной общеразвивающей программы) и отвечающий квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональным стандартам.

К реализации программы возможно привлечение лиц, получающих высшее или среднее профессиональное образование в рамках укрупненных групп направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования "Образование и педагогические науки" в случае рекомендации аттестационной комиссии и соблюдения требований, предусмотренных квалификационными справочниками.

Список литературы

Учебные пособия для педагога:

1. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие / А.С. Злаказов, Г.А. Горшков, С.Г. Шевалдина. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120 с.: ил. — (ИКТ в работе учителя).
2. Машины, механизмы и конструкции с электроприводом. ПервоРобот LEGO WeDo. Книга для учителя. – М.: ИНТ. – 80 с.
3. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства. – Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. – 204 с.
4. Комарова Л. Г. Строим из LEGO (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). – М.: «ЛИНКА ПРЕСС», 2001.
5. Куличкова А.Г. Информатика 2-11 классы: внеклассные мероприятия. – Волгоград: Учитель, 2011. – 152 с.
6. Сидорова С.В. Информатика 5-7 классы: материалы к урокам. – Волгоград: Учитель, 2008. – 128 с.
7. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб: Наука, 2013. – 319с.

Учебные пособия для учащихся:

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286 с.: ил., [4] с. цв. вкл.
2. Копосов Д.Г. Рабочая тетрадь для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 88 с.
3. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный <http://robotics.ru/>.