

Министерство образования и науки Республики Хакасия
Государственное бюджетное учреждение
дополнительного образования Республики Хакасия
«Республиканский центр дополнительного образования»

РАССМОТРЕНО:
на заседании методического
совета ГБУ ДО РХ «РЦДО»
от «___» _____ 20__ г.
Протокол № _____

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ГБУ ДО РХ «РЦДО»
_____ Г.П. Жукова
от «___» _____ 20__ г.
Приказ № _____

**Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
технической направленности
«Промышленная робототехника»**

Срок реализации: 1 год
Вид программы: модифицированная
Возраст обучающихся: 10-15 лет

Автор-составитель:
Терещенко Вера Анатольевна,
педагог дополнительного образования

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	3
Учебный план.....	5
Содержание программы.....	6
Условия реализации программы.....	7
Календарно-тематический план	8
Оценочные материалы	13

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа технической направленности «Промышленная робототехника» (далее – Программа) разработана с учетом требований следующих нормативно-правовых актов:

Федеральный закон от 29.12.2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации № 678-р от 31.03.2022 г.;

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ 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»;

Устав ГБУ ДО РХ «Республиканский центр дополнительного образования»;

Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе ГБУ ДО РХ «Республиканский центр дополнительного образования».

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Промышленная робототехника» создана для введения учащихся в курс робототехники, а также для повышения интереса учащихся к инженерным специальностям. Программа имеет техническую направленность и предназначена для организации и проведения занятий в детском технопарке «Кванториум». Программа ориентирована на развитие технических и творческих способностей и умений учащихся, организацию проектной деятельности и профессионального самоопределения учащихся.

Актуальность программы определяется тем, что использование образовательных технологий и нового цифрового оборудования способствует лучшему усвоению материала и эффективному приобретению школьниками учебно-познавательных компетенций.

Образовательная робототехника дает возможность учащимся создавать инновации своими руками, и закладывать основы успешного освоения профессии инженера в будущем.

Содержание Программы предполагает возможность объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления.

Программа имеет комбинированный уровень сложности: первое полугодие учебного года изучение базового курса, второе полугодие – углубленный курс (проектная деятельность).

Адресат Программы: дети в возрасте 10-15 лет.

Объем и срок освоения Программы: Программа рассчитана на 1 год. Объем Программы – 138 часов. Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Количество обучающихся в группе: до 12 человек.

Форма обучения: очная.

Цель программы: создание условий для формирования у учащихся теоретических знаний и практических навыков в области начального технического конструирования и основ программирования, развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка, формирование ранней профориентации.

Задачи:

- формировать представления о промышленной робототехнике;
- обучать основам проектирования и конструирования в ходе построения моделей из деталей конструктора;
- знакомить с основами алгоритмизации и программирования в ходе разработки алгоритма поведения робота/модели;
- делать акцент на меж-предметные связи с физикой, информатикой и математикой;
- развивать алгоритмическое и логическое мышление;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность в поиске решения;
- развивать умение работать в команде, умение подчинять личные интересы общей цели;
- воспитывать настойчивость в достижении поставленной цели, трудолюбие, ответственность, дисциплинированность, внимательность и аккуратность.

Использование на занятиях современных педагогических технологий, методов и приемов («Теория решения изобретательских задач» (ТРИЗ), технология Scrum (метод ведения проектов), кейс-технология); различных техник и форм работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук обеспечивает новизну программы. Особое значение уделяется практическим занятиям, на которых отрабатываются и закрепляются навыки конструирования и программирования.

В результате освоения программы, обучающиеся должны:

- иметь представление о робототехнике;
- знать классификацию роботов и сферы их применения;
- уметь конструировать сложные механизмы, передачи движения;
- уметь программировать в среде LEGO Education Ev3, LEGO Classroom;
- уметь использовать моторы и датчики в конструкциях.

Образовательный процесс осуществляется на основе учебного плана и регламентируется расписанием занятий. Основной формой проведения являются практические занятия, так как именно через практическую деятельность наиболее полно можно реализовать задачи программы.

Учебный план

№	Содержание темы	Количество часов			Формы аттестации /контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в робототехнику	6	3	3	Опрос
2	Основы работы с LegoEv3	28	11	17	Тестирование
3	Базовые конструкции из LegoEv3	42	12	30	Промежуточная аттестация: защита проектов
4	Создание модели реального производства	40	8	32	Представление проектов
5	Итоговый проект	28	4	24	Итоговая аттестация: защита проектов
Итого:		144	38	106	

Содержание программы

1. Введение в робототехнику – 6 ч.

Теория: инструктаж по технике безопасности, знакомство с понятиями «робототехника» и «робот»; история развития робототехники; изучение законов робототехники; классификация роботов; изучение деталей, входящих в набор LEGOMINDSTORMSEv3; техника безопасности и правила поведения в кабинете робототехники.

Практика: игра на знакомство; проверочная работа «Детали LEGOMINDSTORMSEv3».

2. Основы работы с LegoEv3 – 28 ч.

Теория: изучение устройства сервомоторов; изучение принципов работы датчиков; изучение способов крепления деталей; знакомство с графической средой программированияEv3; изучение азов программирования.

Практика: сборка образовательной модели (трех колесного бота); программирование простых алгоритмов поведения и движения (копирование действия, обнаружение звука, определение расстояния, обнаружение черты, движение по линии, касание, реакция на свет/цвет).

3. Базовые конструкции LegoEv3 – 42 ч.

Теория: особенности программирования LEGOMINDSTORMSEv3.

Практика: отработка способов крепления деталей; составление алгоритмов работы роботизированных конструкций; конструирование моделей: «Дроид Ev3», «Бот Wall-E», «Робопёс», «Робокоп», «Гиробой», «Роборука».

4. Создание модели реального производства – 40 ч.

Теория: особенности проектной деятельности, знакомство с возможностями производства различных видов продукции фабрик и заводов, роботизированные производственные процессы.

Практика: проектная деятельность, создание проекта по собственному замыслу на предложенную тему: «Робот Погрузчик», «Сверильный станок», «Сортировщик деталей», «Манипулятор», «Козловой кран», «Робот Грузовик».

5. Итоговый проект – 28 ч.

Теория: особенности проектной деятельности.

Практика: проектная деятельность, создание проекта по собственному замыслу на свободную тему.

Итоговая аттестация: защита проектов.

Методические материалы и условия реализации программы

Материальный ресурс

Для обеспечения наиболее успешного освоения программы используются различные ресурсы: программное обеспечение, методические пособия, специальная литература по изучаемому программному продукту, электронные пособия, раздаточный материал, доступ в Интернет.

Для реализации программы необходимо предусмотреть наличие кабинета для занятий робототехникой: компьютерный кабинет на 12 рабочих мест со столами для сборки и испытаний моделей, а также мультимедийное оборудование.

Техническое оснащение кабинета:

Набор LEGO MINDSTORMS Education Ev3 – 10 наборов.

Ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education Ev3 – 10 наборов.

Программное обеспечение Lego Education Ev3.

Персональный компьютер – 6 шт.

Мультимедийная панель.

Стол с бортами для робототехники.

Соревновательные поля: «СУМО», «Кегельринг», «Траектория», «ИКаР».

Методический ресурс

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических материалов:

инструкции по сборке (в электронном виде);

презентации (для занятий с изучением теории);

инструкции для программирования (в электронном виде);

лабораторные практикумы (разработанные таблицы и схемы для выполнения учащимися практических работ).

Проверка достигаемых учащимися образовательных результатов осуществляются в следующих формах:

1. Текущий контроль, осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий на каждом занятии.

2. Промежуточный контроль, осуществляется после изучения каждой темы и заключается в проверке знаний (тестирование (см. Оценочные материалы)) и практических навыков (частичное или полное выполнение практической работы).

Итоговый контроль проводится в конце всего курса в форме публичной защиты проектов. Общая аттестационная оценка – «зачтено/не зачтено».

Календарно-тематический план

№ п/п	Дата проведения занятия	Тема занятия	Количество часов		Форма контроля	Материалы, оборудование
			Теор.	Практ.		
<i>Введение в робототехнику – 6 ч.</i>						
1.		Вводное занятие, инструктаж по технике безопасности	2		Устный опрос	Мультимедиа
2.		Основы робототехники	1	1		
3.		Конструктор LEGOEv3		2		Конструктор LEGOEv3
<i>Основы работы с LegoEv3 – 28 ч.</i>						
4.		Блок LegoEv3	1	1	Лабораторная работа № 1	Мультимедиа, блок, сервомотор и датчики LEGOEv3, раздаточный материал
5.		Сервомотор	1	1	Лабораторная работа № 2	
6.		Датчики	1	1	Лабораторная работа № 3	
7.		Конструирование модели «трехколесный бот» по инструкции		2	Конструирование по инструкции	Инструкции, конструктор LEGOEv3
8.		Конструирование захвата и установка датчиков		2		
9.		Графическое программирование Ev3	1	1	Демонстрация программы	Мультимедиа, ПК, программа
10.		Базовые элементы программирования	1	1		
11.		Условия. Циклы	1	1		
12.		Движение робота на звук, на свет, за препятствием	1	1	Демонстрация движений робота	ПК, конструктор LEGOEv3

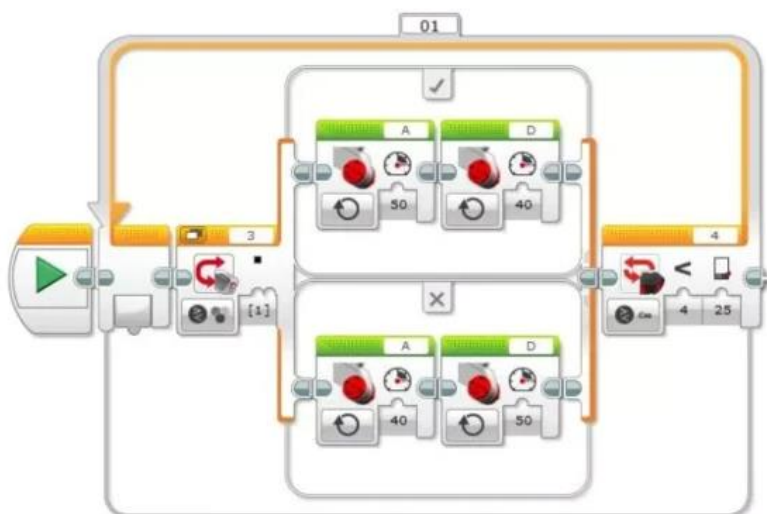
13.		Определение расстояния	1	1		
14.		Определение черты	1	1	Демонстрация движений робота	ПК, конструктор LEGOEv3, тренировочная трасса «Траектория»
15.		Езда по линии	1	1		
16.		Определение перекрестков	1	1		
17.		Прохождение траектории на время		2	Соревнование	Роботы, тренировочная трасса «Траектория»
Базовые конструкции LegoEv3 – 42 ч.						
18.		Модель 1. ДроидEv3 Конструирование		2	Конструирование по инструкции	ПК, конструктор LEGOEv3, инструкция по сборке
19.		Модель 1. ДроидEv3 Программирование и демонстрация	1	1	Самостоятельное написание программы	
20.		Модель 2. Бот Wall-E Конструирование		2	Конструирование по инструкции	ПК, конструктор LEGOEv3, инструкция по сборке
21.		Модель 2. Бот Wall-E Программирование и демонстрация	1	1	Самостоятельное написание программы	
22.		Модель 3. Робопёс Конструирование и программирование	1	1	Конструирование по инструкции	ПК, конструктор LEGOEv3, инструкция по сборке
23.		Модель 4. Знап Конструирование и программирование	1	1	Конструирование по инструкции	ПК, конструктор LEGOEv3, инструкция по сборке
24.		Модель 4. Знап Отладка и демонстрация	1	1	Самостоятельное написание программы	
25.		Модель 5. Робот-танк Конструирование и программирование		2	Конструирование по инструкции	ПК, конструктор LEGOEv3, инструкция по сборке
26.		Модель 5. Робот-танк Отладка и демонстрация	1	1	Самостоятельное написание программы	
27.		Модель 6. Гиробой Конструирование		2	Конструирование по инструкции	ПК, конструктор LEGOEv3, инструкция по сборке
28.		Модель 6. Гиробой	1	1	Самостоятельное	

		Программирование и демонстрация			написание программы	
29.		Модель 7. Роборука Конструирование	1	1	Конструирование по инструкции	ПК, конструктор LEGOEv3, инструкция по сборке
30.		Модель 7. Роборука Программирование		2	Самостоятельное написание программы	
31.		Модель 8. Сортировщик Конструирование	1	1	Конструирование по инструкции	ПК, конструктор LEGOEv3, инструкция по сборке
32.		Модель 8. Сортировщик Программирование и демонстрация	1	1	Самостоятельное написание программы	
33.		Модель 9. Лестничный вездеход Конструирование		2	Конструирование по инструкции	ПК, конструктор LEGOEv3, инструкция по сборке
34.		Модель 9. Лестничный вездеход Программирование и демонстрация		2	Самостоятельное написание программы	
35.		Модель 10. Гоночная машина Конструирование	1	1	Конструирование по инструкции	ПК, конструктор LEGOEv3, инструкция по сборке
36.		Модель 10. Гоночная машина Программирование		2	Самостоятельное написание программы	
37.		Модель 11. Пульт дистанционного управления Конструирование	1	1	Конструирование по инструкции	ПК, конструктор LEGOEv3, инструкция по сборке
38.		Модель 11. Пульт дистанционного управления Программирование		2	Самостоятельное написание программы	
Создание модели реального производства – 40 ч.						
39.		Особенности создания и оформления технических проектов	2		Устный опрос	Мультимедиа
40.		Выбор темы, составление плана работы	1	1	Самостоятельное составление плана работы. Постановка	Флипчарт, маркеры, стикеры
41.		Выбор темы исследования. Цели и задачи	1	1		

					целей и задач	
42.		Проведение исследования		2	Исследовательский проект	ПК, текстовый редактор Word, интернет
43.		Оформление исследовательского проекта		2		
44.		Особенности организации роботизированного производства	2		Устный опрос	Мультимедиа
45.		Разделение производства на блоки, проектирование конструкций		2	Самостоятельное конструирование	ПК, конструктор LEGO Ev3
46.		Конструирование станков		2		
47.		Конструирование козлового крана		2		
48.		Конструирование манипулятора	1	1		
49.		Конструирование конвейера	1	1		
50.		Конструирование робота-погрузчика для движения по траектории		2		
51.		Программирование робота-погрузчика для движения по трассе		2	Самостоятельное программирование	ПК, графическое программирование LEGO Ev3
52.		Программирование производства		2		
53.		Синхронизация работы отдельных блоков		2		
54.		Оформление инженерной книги проекта		2	Инженерная книга	ПК, текстовый редактор Word, мастер создания презентаций PowerPoint
55.		Создание презентации		2	Презентация	
56.		Составление плана выступления		2	Текст выступления	
57.		Предзащита проекта		2	Защита проекта	Мультимедиа, инженерная книга, проект
58.		Презентация работы макета фабрики/завода		2		
Итоговый проект – 28 ч.						
59.		Изучение особенностей проектной	2		Устный опрос	Мультимедиа

		деятельности				
60.		Выбор темы проекта. Постановка целей и задач	1	1	Самостоятельное составление плана работы	Флипчарт, маркеры, стикеры
61.		Разработка проекта, выделение подзадач	1	1		
62.		Изучение выбранной темы		2	Эссе	ПК, текстовый редактор Word, интернет
63.		Сборка первой части конструкции		2	Самостоятельное конструирование и программирование	ПК, конструктор LEGO Ev3
64.		Сборка второй части конструкции		2		
65.		Программирование отдельных частей		2		
66.		Синхронизация работы отдельных частей		2		
67.		Тестирование и отладка		2		
68.		Создание презентации		2	Презентация	ПК, текстовый редактор Word, мастер создания презентаций PowerPoint
69.		Составление плана выступления		2	Текст выступления	
70.		Презентация проектов		2	Защита проекта	ПК, мультимедиа, проекты
71.		Итоговая проверочная работа		2	Тест	Раздаточный материал
72.		Итоговое занятие		2		Сертификаты
ИТОГО: 144 часа			38	106		

9. Как движется робот, выполняющий данную программу?



- а) едет по линии, пока не встретит 4 препятствия;
- б) едет по линии, пока не встретит 3 перекрестка;
- в) едет по линии, пока не встретит препятствие на расстоянии 25 сантиметров;
- г) едет по линии, пока не проедет 4 полных круга.

10. Опишите словами действия робота, выполняющего алгоритм, представленный на рисунке:

