

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
"Школа-интернат с. Кепервеем"
Билибинского муниципального района Чукотского АО
МБОУ «Школа-интернат с.Кепервеем»

РАССМОТРЕНО

Руководитель МО

_____ Барышников А.Н..

от «30» мая 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по

УМР _____ Цвич Е.С.

от «30» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

_____ Бескова Л.В.

Приказ № 113-33 Од от «30»
августа 2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Робототехника»

Направленность программы: техническая

Уровень программы: ознакомительный

Возраст обучающихся: 10 -15 лет

Срок реализации программы: 1 год

Количество часов в год: 144 часа

Автор-составитель:
Дондокова Светлана Самьяевна,
педагог дополнительного образования

Кепервеем, 2024

1. Пояснительная записка

Интенсивное использование роботов в быту и на производстве, требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами и автоматизированными системами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Робототехника в образовании — это организация междисциплинарных занятий, интегрирующих в себе науку, технологию, инженерное дело, математику, основанные на активном обучении учащихся.

1.1 Направленность (профиль) программы:

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа имеет **техническую направленность**, направление - робототехника, прививает интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем, обладает целым рядом возможностей и способствует популяризации профессии инженер.

1.2 Нормативно-правовая база для проектирования и реализации программы:

Данная общеобразовательная общеразвивающая программа построена опираясь на следующие нормативно-правовые документы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», постановление главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года № 28;

1.3 Адресат программы:

Программа предназначена для группового обучения детей 10-15 лет

1.4 Объем и срок освоения программы:

Программа рассчитана на 1 год обучения – 144 учебных часа.

1.5 Форма обучения:

Форма обучения очная.

1.6 Особенности организации образовательного процесса.

В учебном процессе сочетаются традиционные методы обучения и педагогические инновации, что значительно повышает эффективность обучения учащихся с разноуровневой подготовкой. На занятиях активно применяются кейс технологии. Итоги изученных тем подводятся созданием учениками собственных автоматизированных моделей, с написанием программ, используемых в своих проектах, и защитой этих проектов.

На занятиях используются различные формы и методы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);

- групповые (решение кейсов, фестивали, выставки, соревнования, творческие и исследовательские проекты);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств, эксперименты).

1.7 Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.

1 год обучения – 144 учебных часа.

2 дня в неделю по 2 ч в день – 4 учебных часа.

Продолжительность одного занятия — 45 минут с перерывами между занятиями 10 минут.

1.8 Цель программы.

Формирование научно-технического и творческого мышления обучающихся через развитие навыков Lego-конструирования и программирования.

1.9 Основные задачи:

Обучающие:

- сформировать у детей основные знания, умения и навыки соответствующие специфике робототехники: проектирование машин и механизмов, программирование роботов;

- сформировать базовые знания об основных научных дисциплинах робототехники: механика, математика, информатика;

- сформировать навыки анализа механизмов и программ роботов;

- сформировать навыки демонстрации и презентации готового инженерного продукта.

Развивающие:

- сформировать у детей уверенность в себе и в своих умственных способностях, создавая тем самым мотивацию к творческой и социальной активности;

- научить выдвигать и воплощать свои креативные идеи в индивидуальных и коллективных работах;

- научить детей адекватно оценивать результат своей деятельности, стремиться к успешной самореализации и самопрезентации;

Воспитательные:

- приобщить детей к истории отечественных и мировых инженерных открытий, широко используемых в современном мире;

- воспитать в детях усидчивость, аккуратность, трудолюбие, внимательность;

- воспитать в детях бережное отношение к ресурсам, экологии (через объяснение влияния производств).

1.10 Ожидаемые результаты:

Предметные:

- познакомить обучающихся с методом научного познания в том числе с методами исследования объектов и явлений природы (наблюдение, опыт, выявление закономерностей, моделирование явления, формулировка гипотез и постановка задач по их проверке, поиск решения задач, подведение итогов и формулировка выводов);

- формировать у обучающихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования автоматизированных систем;

- формировать знания способов обработки результатов и их презентации;

- формировать умение конструировать роботизированные Lego-модели по схеме, по образцу, по модели, по условиям, заданным педагогам;
- формировать знания основ алгоритмизации и программирования в ходе разработки алгоритма поведения робота/модели.

Метапредметные:

- развивать алгоритмическое, логическое и инженерно-технологическое мышление;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать познавательный интерес, интеллектуальные и творческие способности, профессиональное самоопределение путем освоения робототехнических устройств;
- развивать навыки проектно-исследовательской деятельности;

Личностные:

- формировать коммуникативные навыки;
- формировать умение работать в коллективе;
- воспитывать инициативность и самостоятельность;
- формировать потребность в творческом и познавательном досуге.

1.11 Уровень: базовый.

1.12 Актуальность:

Актуальность программы заключается в том, что она направлена на развитие логического и инженерно-технического мышления личности посредством современных технологий и методов обучения. Робототехнические конструкторы Lego решают технические задачи различной сложности, которые лежат в основе современных автоматизированных устройств.

1.13 Региональный компонент:

На Дальнем Востоке расположено много производственных предприятий различных направлений: золотодобывающие, машиностроительные, фармакологические, сельскохозяйственные, пищевого спектра и др. В настоящее время работа всех предприятий строится на использование автоматизированных систем управления и промышленных роботов. Робототехника - это та часть инженерно-технического образования, которое позволит обучающимся в будущем с легкостью освоить профессию инженера для обслуживания оборудования современных производственных предприятий. Современные робототехнические наборы для изучения образовательной робототехники позволяют изучить основы физических и программных принципов и научиться решать технические задачи, которые лежат в основе современных конструкций и устройств.

1.14 Новизна:

Новизна данной программы заключается в том, что она позволяет построить взаимосвязь между различными областями знаний. В данной программе используется поэтапный метод обучения. То есть постепенное усложнение занятий от технического моделирования до сборки и программирования роботов с использованием ПК. Так же в программе включено углубленное изучение программирования и основ теории автоматизированных систем.

1.15 Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность обучения по данной образовательной программе заключается в том, что представленные в ней с современных позиций теоретические и практические вопросы значительно повышают подготовку учащихся к самостоятельному творческому конструированию различных автоматических устройств.

2. Тематическое планирование

№ п/п	Наименование темы	Количество часов	Формы аттестации/ контроля
I	Знакомство с конструктором LegoMindstormsEV3	4	
1	Характеристики робота. Обзор среды программирования.	2	Беседа
2	Сборка базового робота	2	Лабораторная работа
II	Программирование робота	76	
3	Создание первого проекта Моторы.	4	Лабораторная работа
4	Программирование движений по различным траекториям	4	Лабораторная работа
5	Цикл с постусловием	2	Лабораторная работа
6	Цикл с постусловием	2	Лабораторная работа
7	Структура «Переключатель»	2	Лабораторная работа
8	Структура «Переключатель»	2	Лабораторная работа
9	Работа с данными. Типы данных. Проводники. Переменные и константы	4	Лабораторная работа
10	Математические операции с данными	2	Лабораторная работа
11	Математические операции с данными	2	Лабораторная работа
12	Другие блоки работы с данными	4	Творческое конструирование
13	Логические операции с данными	4	
14	Датчик цвета	4	Лабораторная работа
15	Датчик касания	4	Лабораторная работа
16	Датчик ультразвука	4	
17	Инфракрасный датчик	4	
18	Датчик гироскоп	4	
19	Датчик определения угла/количество оборотов и мощности мотора	4	
20	Работа с экраном	4	Лабораторная работа
21	Работа с подсветкой кнопок	4	Лабораторная работа

	на блоке EV3		
22	Работа со звуком	4	Лабораторная работа
23	Создание подпрограмм	4	Лабораторная работа
24	Создание подпрограмм	4	Лабораторная работа
III	Основные виды соревнований и элементы заданий	56	
26	Программирование движения по линии на основе пропорционального линейного управления	6	Лабораторная работа
27	Поиск и подсчет перекрестков	6	Лабораторная работа
28	Проезд инверсии	6	Лабораторная работа
29	Поворот на заданный угол и объезд препятствия	6	Лабораторная работа
30	Соревнование «Гонка по линии» <i>(подготовка и проведение)</i>	6	Соревнование
31	Соревнование «Кегельринг» <i>(подготовка и проведение)</i>	6	
32	Соревнование «Сумо» <i>(подготовка и проведение)</i>	6	Соревнование
33	Соревнование «Перевозчик» <i>(подготовка и проведение)</i>	7	Соревнование
34	Соревнование «Полоса препятствий» <i>(подготовка и проведение)</i>	7	Соревнование
	Итого	144	

3. Содержание учебного плана

1. Знакомство с конструктором LegoMindstormsEV3

1.1 Вводное занятие.

Основы робототехники, эволюция роботов. Характеристики робота. Обзор среды программирования. Подключение робота к компьютеру и загрузка программ.

1.2 Сборка базового робота.

2. Программирование роботов

2.1 Моторы. Программирование движений по различным траекториям

2.2 Программные структуры

Цикл с постусловием. Структура переключатель

2.3 Работа с данными

Типы данных. Проводники. Переменные и константы. Математические операции с данными. Другие блоки работы с данными. Логические операции с данными

2.4 Работа с датчиками

Датчик касания. Датчик цвета. Датчик гироскоп. Датчик ультразвука. Инфракрасный датчик. Датчик определения угла/количества оборотов и мощности мотора.

2.5 Работа с подсветкой экраном и звуком

Работа с экраном. Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3. Работа со звуком.

2.6 Создание подпрограмм

Создание простой подпрограммы. Создание подпрограммы с передачей входных и выходных параметров

3. Основные виды соревнований и элементы заданий

3.1 Программирование движения по линии

Калибровка датчика. Пропорциональное линейное управление

3.2 Поиск и подсчет перекрестков

3.3 Проезд инверсии

3.4 Поворот на заданный угол и объезд препятствия

3.5 Соревнование «Гонка по линии» (подготовка и проведение)

3.6 Соревнование «Кегельринг» (подготовка и проведение)

3.7 Соревнование «Сумо» (подготовка и проведение)

3.8 Соревнование «Перевозчик» (подготовка и проведение)

3.9 Соревнование «Полоса препятствий» (подготовка и проведение)





4. Оценочные материалы

Контрольно-диагностические материалы для аттестации по итогам обучения.

Задание. Тестирование. Время на выполнение теста - 40 минут.

Тестирование на тему «Механические элементы в робототехнике».

Задание 1. В таблице слева представлены изображения деталей конструктора Lego Mindstorms EV3, а справа – описания реальных деталей машин и механизмов, названия которых созвучны названиям деталей конструктора. Установите соответствие между изображением детали и описанием. Ответ представь в виде: буквы – соответствующая ей цифра.

а)		1	Важнейшая деталь, которая применяется в механизмах зубчатой передачи и выполняет основную функцию - передает вращательные движения между валами при помощи зацепления с зубьями соседней детали.
б)		2	Центральная часть вращающейся детали с отверстием для насадки на вал или ось.
в)		3	Данная деталь используется в основном для соединения вращающихся деталей: двигателей, шестеренок, колёс.
г)		4	Тип сборочного узла, являющийся частью опоры или упора и поддерживающий вал, ось или иную подвижную конструкцию с заданной жёсткостью. Используется для вращающихся конструкций.

Задание 2. Перед вами изображена механическая передача на основе 8, 24 и 40 зубчатых колес. Определите, как будет вращаться ведомая ось по отношению к ведущей. Быстрее или медленнее? Во сколько раз? В ответе укажите комбинацию из букв Б (быстрее) или М (медленнее) и цифры.

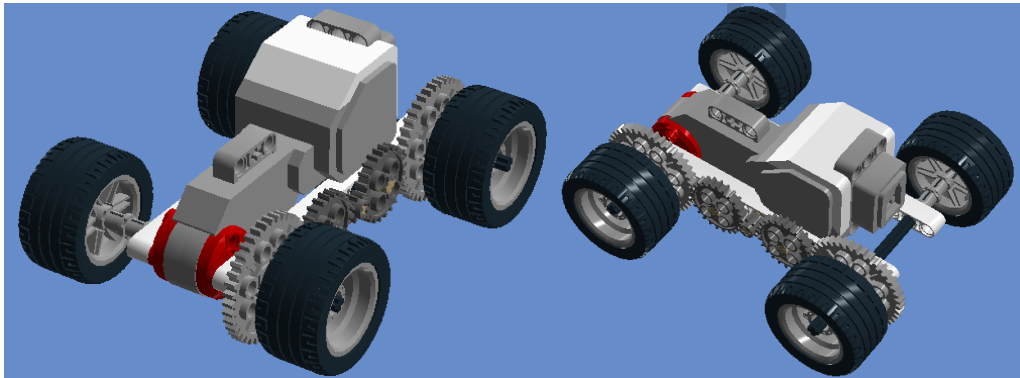


Задание 3. Установи соответствие между изображением детали и описанием.

А.		1.	Тип сборочного узла, являющийся частью опоры или упора и поддерживающий вал, ось или иную подвижную конструкцию с заданной жёсткостью. Используется для вращающихся конструкций.
Б.		2.	Центральная часть вращающейся детали с отверстием для насадки на вал или ось.
В.		3.	Деталь машины, механизма, прибора цилиндрической или конической формы (с осевой симметрией), имеющая осевое отверстие, в которое входит сопрягаемая деталь.
Г.		4.	Декоративное обрамление картины, фотографии и в некоторых случаях – текста. Часто имеет прямоугольную форму. Используется для того, чтобы украсить фотографию, картину или текст, защитить их от повреждений и упростить размещение на стене или другой поверхности.
Д.		5.	Важнейшая деталь, которая применяется в механизмах зубчатой передачи и выполняет основную функцию - передает вращательные движения между валами при помощи зацепления с

			зубьями соседней детали.
--	--	--	--------------------------

Задание 4. Юные изобретатели установили на одномоторную машину механическую передачу. Определите, как изменятся характеристики такой машины?



- a) Станет более быстрой
- b) Характеристики не изменятся
- c) Станет более мощной
- d) Станет более медленной

Тестирование на тему «Датчики и основы программирования в робототехнике».

Задание 1. Как называется алгоритм, написанный для робота?

- a) схема
- б) этап
- в) программа
- г) операнд

Задание 2. Посмотри внимательно на датчики, определи диапазон возможных значений и установи соответствие между режимом датчика и диапазоном его значений.

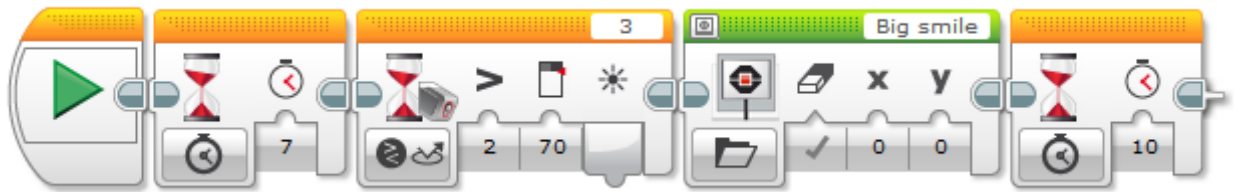
1.	Датчик цвета в режиме «Цвет».	А.	От 0 до 100.
2.	Датчик цвета в режиме «Яркость внешнего освещения».	Б.	От 1,5 до 100.
3.	Ультразвуковой датчик. Режим «Расстояние в см».	В.	От 0 до 7.
4.	Датчик цвета. Режим «Яркость отраженного света».	Г.	От 3 до 255.
5.	Датчик ультразвука. Режим «Расстояние в дюймах».	Д.	От 0 до 2.
6.	Датчик касания.	Е.	От 0 до 10.

Задание 3. Для робота датчики являются его глазами (датчик ультразвука и цвета), руками (датчик касания и температуры) и т.д. Вам нужно определить, какие из поставленных задач, могут решить космонавты при помощи гироскопического датчика. В бланке ответов укажите буквы, соответствующие верным ответам.

- а) для наблюдения за поведением тел, находящихся в космосе;
- б) для отслеживания угла вращения космонавта в градусах;

- в) для измерения температуры жидкости, которую пьёт космонавт;
- г) для одновременного в разных плоскостях, отслеживания угла вращения космического корабля в градусах;
- д) для определения цвета объекта, находящегося перед космонавтом;
- е) для определения давления внутри корабля;
- ё) для помощи в маневрировании космического корабля при стыковке с космической станцией
- ж) для определения уровня освещенности внутри космического корабля.

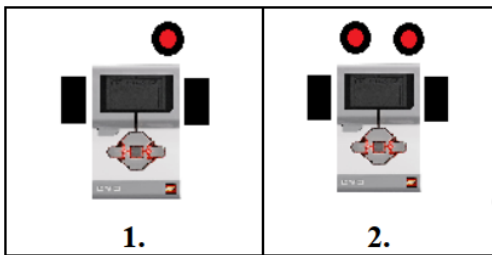
Задание 4. Перед Вами программа, выполняемая роботом. Что произойдёт, если на 5 секунде перед датчиком цвета махнуть белым листом бумаги?



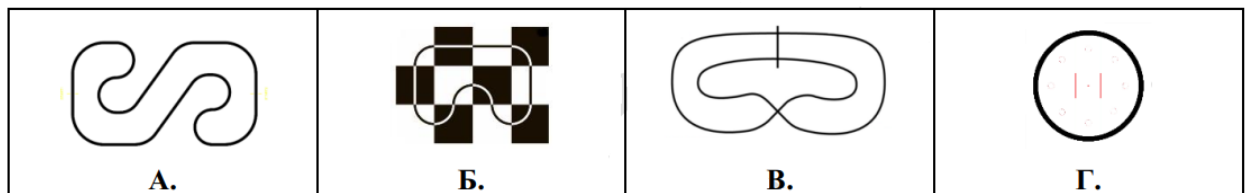
- а) Ничего.
- б) Программа отсчитает 7 секунд и на экране появится смайлик.
- с) На экране сразу появится смайлик.
- д) На экране появится смайлик, который исчезнет через 10 секунд.

Тестирование на тему «Особенности строения и программирования роботов для стандартных соревновательных дисциплин».

Задание 1. Внимательно посмотри на изображения роботов с датчиками цвета.



Определи, в каких из перечисленных соревнований для участия целесообразно использовать вариант крепления датчиков цвета 1, а для каких 2:



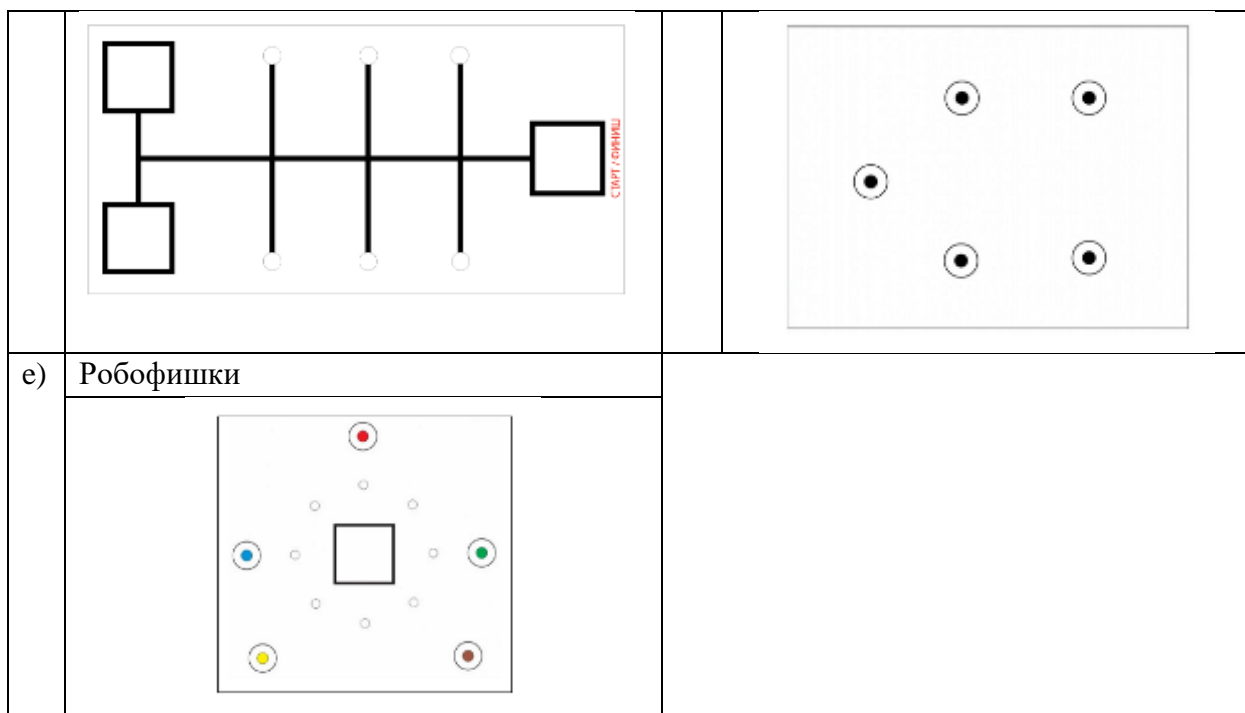
Задание 2. Посмотрите на изображения соревновательных полей и определите, какие виды датчиков вам пригодились бы в каждом соревновании. В Бланке ответов укажи букву(ы), соответствующую(ие) виду(ам) соревнования(ий), где нужно использовать ультразвуковой датчик.

А	Траектория	Г	Кегельринг
---	------------	---	------------

Б	Лабиринт 	Д	Чертёжник
	Боулинг 		Сортировщик
В		Е	

Задание 3. В любом виде робототехнических соревнований роботу помогают ориентироваться в пространстве разнообразные датчики. Посмотрите на изображение полей, определите необходимое оборудование. Выберите те виды соревнований, где можно не использовать ни одного датчика.

a)	Траектория 	b)	Сумо
c)	Сортировщик	d)	Чертежник



Задание 4. Какой минимальный список электронных устройств необходим роботу для того чтобы ехать вперед и останавливаться в красном круге?

- а) Контроллер, два мотора, датчик цвета
- б) Контроллер, два мотора, ультразвуковой датчик
- с) Контроллер, мотор, датчик цвета
- д) Контроллер, мотор, два датчика цвета

Оценка выполнения тестирования:

За каждый правильный ответ 1 балл. Максимум – 12 баллов.

Ключи тестирования:

Тестирование на тему «Механические элементы в робототехнике»	
№ задания	правильный ответ
1	а2, б1, в4, г3
2	Б 15
3	а3, б5, в2, г1, д4
4	с

Тестирование на тему «Датчики и основы программирования в робототехнике»	
№ задания	правильный ответ
1	в
2	1в, 2е, 3г, 4а, 5б, 6д
3	б,г,ё
4	а

Тестирование на тему «Особенности строения и программирования роботов для стандартных соревновательных дисциплин»	
№ задания	правильный ответ
1	а2, б2, в2, г1

2	б, в, г
3	d
4	с

Практическое задание (практическая подготовка)

Задание. Иногда желание завести домашнее животное оказывается невыполнимым. Альтернативой настоящим питомцам могут стать их роботизированные аналоги, которые не требуют особой заботы и внимания. Но помимо выполнения терапевтических функций, они могут стать настоящими помощниками в домашних делах. Разработайте и запрограммируйте устройство робоживотного способного выполнять несколько разнообразных функций помощи человеку по дому.

Время на выполнение задачи – 2 часа.

Оценка выполнения практического задания:

Выполненное задание оценивается педагогом по критериям:

- соответствие вида созданного устройства заданной тематике (не соответствует – 0, соответствует частично – 1, соответствует полностью – 2);
- надежность созданного устройства (ненадежное полностью – 0, частично ненадежное – 1, полностью надежное – 2);
- соответствие функционала созданного устройства описанным функциям в задаче (не соответствует – 0, соответствует частично – 1, соответствует полностью – 2);
- количество функций устройства (менее двух – 0, два – 1, более двух – 2).

Максимум за выполненное практическое задание – 8 баллов.

6. Планируемые результаты

Пройдя курс дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы, учащиеся получают начальные знания, связанные с понятиями автоматизация, автоматизированные системы и их программирование.

Программа направлена на достижение обучающимися различных результатов:

Будут знать:

- знать правила кинематики, основы оценки прочности механических узлов;
- знать основы механики;
- знать основные алгоритмические конструкции;
- знать этапы разработки проектов, решения кейсовых задач;
- знать основные понятия и закономерности в области конструирования робототехнических механизмов и машин;
- знать правила составления последовательности шагов алгоритма для достижения цели;

Будут уметь:

- уметь проводить сборку конструкции предложенным инструкциям;
- уметь творчески подходить к решению творческих задач, доводить решение до работающей модели;
- уметь чётко в логической последовательности излагать мысли;
- уметь работать в команде над проектом, эффективно распределять обязанности;
- уметь работать с источниками информации, необходимыми для решения задач (средства массовой информации, электронные базы данных, информационно-телекоммуникационные системы, Интернет, словари, справочники, энциклопедии и др.).
- уметь проводить сборку конструкции предложенным инструкциям;
- уметь творчески подходить к решению творческих задач, доводить решение до работающей модели;
- уметь излагать мысли чётко в логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- уметь оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла;

softкомпетенции:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками — определять цели, функций участников, способов взаимодействия;
- строить учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой;

hardкомпетенции:

- разрабатывать алгоритмы управления роботом;
- проводить настройку и отладку конструкции робота;
- проводить предварительные испытания составных частей опытного образца робототехнической системы;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- воспринимать оценку педагога;
- проявлять инициативу в творческом конструировании;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- создавать реально действующие модели устройств при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.

- создавать программы на компьютере для различных робототехнических устройств;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности устройств;
- проводить кинематические, прочностные оценки механических узлов;
- проводить отладку составных частей опытного образца робототехнической системы по заданным программам и методикам;
- создавать реально действующие модели устройств при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку педагога;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- применять необходимые для построения моделей знания робототехнических систем (информационных, электромеханических, электронных элементов и средств вычислительной техники);

6. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Для осуществления образовательного процесса при реализации дополнительной общеразвивающей необходимо следующее обеспечение:

Ресурсное обеспечение

1. Помещение чистое сухое, с изолированным полом, нормальной температурой воздуха. Правила пожарной безопасности согласуются с представителем местной пожарной охраны. В осветительных установках кабинета должна быть использована система общего освещения, осветительные приборы должны иметь светорассеивающую конструкцию. Рабочее место педагога расположено так, чтобы можно было видеть все детские рабочие места. Рабочее место обучающегося должно состоять из рабочего стола и стула. Соревновательный стол размером 2 м. на 1,5 м. с комплектом робототехнических полей. На стенах размещаются наглядные пособия, таблицы;

2. Детали конструктора Lego.
3. Конструктор LegoMindstormsEV3– 1 штук;
4. Ресурсный набор Lego Mindstorms EV3 – 1 штук;
5. Ноутбук ученический – 1 шт
6. Ноутбук, проектор, колонки.

Информационное обеспечение

1. Дидактические материалы для проведения занятий, инструкции, технологические карты

<https://drive.google.com/drive/folders/1NullKaDVjR4NZ4IeL7SIrtRY2CBH4rWz?usp=sharing>

7.Список литературы

1. Иванов А. А. Основы робототехники / А.А. Иванов. - М.: Форум, 2019. – 222 с. ISBN 978-5-8199-0489-3
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. / Д.Г. Копосов – М: Бином, 2012. - 292 с. ISBN: 978-5-9963-1695-3
3. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3/Л.Ю.Овсяницкая, А.Д.Овсяницкий, Д.Н. Овсяницкий. - Москва: Издательство «Перо», 2016. – 300 с. ISBN 978-5-906862-76-1
4. Предко М.В. 123 эксперимента по робототехнике. Серия: Электроника для начинающего гения / М.В. Предко. - М. - НТ Пресс, 2007. – 271 с. ISBN 5-901095-07-3
5. Тарапата В.В. Робототехника в школе. Методика, программы, проекты. / В.В. Тарапата, Н.Н. Саылкина – Бином. Лаборатория знаний, 2017. – 109 с. ISBN 978-5-00101-035-7
6. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов СПб: Наука, 2010. – 265 с. ISBN 978-5-02-025-479-4
7. Юревич Е.И. Основы робототехники (+CD-ROM) /Е. И. Юревич. - 3-е изд. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2010. - 359 с. ISBN 978-5-94157-942-6
8. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Мир робототехники» (Автор-составитель Тендин Т.Н.)

Интернет источники

1. Блог «Роботы и робототехника». Режим доступа: <http://insiderobot.blogspot.ru/> (дата обращения: 01.09.2020)
2. Интерактивное обучение. Режим доступа: <https://learningapps.org/about.php> (дата обращения: 01.09.2020)
3. Институт новых информационных технологий. Режим доступа: <http://int-edu.ru/> (дата обращения: 01.09.2020)
4. Робототехника. Сайт о роботах и робототехнике. Режим доступа: <http://www.techrobots.ru/> (дата обращения: 01.09.2020)
5. Роботы. Образование. Творчество. Режим доступа: <http://фрос-игра.рф/> (дата обращения: 01.09.2020)

Список литературы для обучающихся и родителей

1. Валуев А.А. Конструируем роботов LegoMindstormsEV3. Робочист спешит на помощь. / А.А. Валуев – Москва: Лаборатория знаний, 2017. – 54 с. ISBN 978-5-00101-571-0
2. Валуев А.А. Конструируем роботов LegoMindstormsEV3. Робот шпион. / А.А. Валуев - Лаборатория знаний, 2017. - 57 с. ISBN 978-5-00101-570-3
3. Зайцева Н.Н. Конструируем роботов LegoMindstormsEV3. Человек – всему мера? / Н.Н. Зайцева– Москва: Лаборатория знаний, 2017. – 36 с. ISBN 978-5-00101-021-1

4. Страхова М.А. Конструируем роботов LegoMindstormsEV3. Секрет ткацкого станка. / М.А. Страхова–Москва: Лаборатория знаний, 2017. – 40 с. ISBN 978-5-906828-94-1

5. Тарапата В.В. Конструируем роботов LegoMindstormsEV3. Домашний кассир. / В.В. Тарапата– Москва: – Лаборатория знаний, 2017. – 80 с. ISBN 978-5-00101-583-3