

«Изучаем робототехнику»

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа **технической** направленности «Изучаем робототехнику» разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

1. Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 04 сентября 2014 года № 1726-р);
3. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 года № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
4. Санитарно-эпидемиологических требований к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (СанПиН 2.4.4.3172-14);
5. Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (№ 996-р от 29.05.15)%
6. Устава МБУ ДО «Волосовский ЦИТ».

Робототехника - область науки и техники, ориентированная на создание роботов и робототехнических систем, построенных на базе мехатронных модулей (информационно-сенсорных, исполнительных и управляющих).

Актуальность и **практическая значимость** данной программы обусловлена тем, что полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками творчества сегодня, они, в дальнейшем, сумеют применить их с нужным эффектом в своих трудовых делах. Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором. Содержание данной программы построено таким образом, что обучающиеся под руководством педагога смогут не только создавать роботов посредством конструктора Lego education ev3, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя эксперименты, узнавать новое об окружающем их мире.

Цель программы - развитие конструкторских способностей детей; развитие умения самостоятельно решать поставленные конструкторские задачи; интуитивное усвоение основных законов механики и принципов конструирования и моделирования; развитие навыков программирования.

Задачи:**Обучающие:**

- обучить правилам безопасного труда, законам механики, принципам работы механизмов и правилам чтения схем сборки;
- обучить видеть конструкцию конкретного объекта, анализировать ее основные части, их соотношения, определять последовательности сборки;
 - обогатить словарный запас обучающихся, на основе использования соответствующей терминологии;
 - формировать навыки сборки моделей разной сложности;
 - приобщить к конструкторской деятельности;
- ознакомить с санитарно-гигиеническими правилами и нормами и техникой безопасности при работе с ПК;
- обучить созданию простых программ.

Развивающие:

- пробудить интерес к конструкторскому делу;
- развить творческую активность через индивидуальное раскрытие способностей каждого ребенка;
- развить эстетическое восприятие и творческое воображение.

Воспитательные:

- воспитывать трудолюбие, усидчивость и аккуратность.
- способствовать развитию в детской среде ответственности, принципов коллективизма и социальной солидарности;
- привить навыки работы в группе;
- формировать культуру общения.
- создавать простые программы.

Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы 11 - 16 лет, разновозрастный состав обучающихся позволяет легко организовывать работу в группах. Работа в шефских группах позволяет легче усвоить материал. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью. Условия формирования групп: разновозрастные.

Набор на второй и третий годы обучения на основаниях результатов тестирования, наличия базовых знаний, собеседования.

Сроки реализации образовательной программы – 3 года: 68 часов обучения в год. Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 часа. Программа будет корректироваться и модернизироваться.

2. Учебный план

Первый модуль

Учебный модуль	Количество часов	Формы проведения промежуточной аттестации
Раздел 1. Введение в Робототехнику.	2	опрос
Раздел 2. Характеристики робота. Создание первого проекта.	6	Опрос, беседа
Раздел 3. Программирование робота.	24	Практическая работа, опрос
Раздел 4. Программные структуры.	16	Практическая работа
Раздел 5. Работа с датчиками.	8	Практическая работа
Раздел 6. Основные виды соревнований и элементы заданий.	8	Практическая работа
Контрольная работа	4	Защита проекта
Всего:	68	

Второй модуль

Учебный модуль	Количество часов	Формы проведения промежуточной аттестации
Раздел 1. Введение в Робототехнику.	6	опрос
Раздел 2. Работа с данными.	24	Опрос, практическая работа
Раздел 3. Работа с файлами. Совместная работа нескольких роботов.	8	Практическая работа, опрос
Раздел 4. Создание подпрограмм.	4	Практическая работа
Раздел 5. Продвинутое программирование движения по линии.	12	Практическая работа
Раздел 6. Основные виды соревнования и элементы заданий.	10	Практическая работа
Контрольная работа	4	Защита проекта
Всего:	68	

Третий модуль

Учебный модуль	Количество часов	Формы проведения промежуточной аттестации
----------------	------------------	---

Раздел 1. Введение в Робототехнику.	6	опрос
Раздел 2. Логические операции	20	Опрос, практическая работа
Раздел 3. Работа с массивами.	18	Практическая работа, опрос
Раздел 4. Работа с нестандартными датчиками	8	Практическая работа
Раздел 5. Продвинутое программирование движения по линии.	6	Практическая работа
Раздел 6. Основные виды соревнования и элементы Заданий.	6	Практическая работа
Контрольная работа	4	Защита проекта
Всего:	68	

***Вересова Дарья Алексеевна работает по данной программе, но тематическое планирование состоит из 34 часов в год. Планирование дает детям по их возможностям, не проходя сложные темы.**

3. Учебно-тематическое планирование

Первый модуль

№ п/п	Тема	Количество часов
Раздел 1. Введение в робототехнику		
1	История Робототехники	2
Раздел 2. Характеристики робота. Создание первого проекта		
2	Сравнение поколений робототехнических наборов LegoMindstorms. Характеристики блока, сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость опроса датчиков.	1
2	Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта.	1
3-4	Обзор среды программирования.	4
Раздел 3. Программирование робота		
5-10	Моторы. Программирование движений по различным траекториям.	12
11-16	Работа с подсветкой, экраном и звуком.	12
Раздел 4. Программные структуры		
17-20	Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием. Вложенные циклы.	8
21-24	Структура “Переключатель”.	8
Раздел 5. Работа с датчиками		
25-26	Датчик касания.	4
27-28	Датчик цвета.	4
Раздел 6. Основные виды соревнований и элементы заданий		
29-30	Соревнования “Сумо”	4
31-32	Программирование движения по линии. Поиск и подсчет перекрестков. Проезд инверсии.	4
33-34	Сбор робота.	4
Всего:		68

Второй модуль

№ п/п	Тема	Количество часов
Раздел 1. Введение в Робототехнику		
1	Понятие о робототехнике. Техника безопасности.	2
2-3	Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование.	4
Раздел 2. Работа с данными		
4-5	Типы данных. Проводники.	4
6-8	Переменные и константы.	6
9-10	Математические операции над данными.	4
11-13	Другие блоки работы с данными.	6

14-15	Логические операции с данными.	4
Раздел 3. Работа с файлами. Совместная работа нескольких роботов		
16-17	Работа с файлами. Разбор фрагмента программы, демонстрирующий алгоритм работы с файлом.	4
18-19	Блок для создания Bluetooth-соединения. Блок отравления/принятия сообщений через Bluetooth соединение.	4
Раздел 4. Создание подпрограмм		
20-21	Подпрограмма.	4
Раздел 5. Продвинутое программирование движения по линии		
22-24	Пропорциональное линейное управление.	6
25-27	Нелинейное управление движением по косинусному закону.	6
Раздел 6. Основные виды соревнования и элементы заданий		
28-29	Соревнования «Кегельринг».	4
30-31	Соревнования «Лабиринт».	4
32	Соревнования «Сумо».	2
33-34	Сбор робота.	4

Третий модуль

№ п/п	Тема	Количество часов
Раздел 1. Введение в робототехнику		
1	Понятие о робототехнике. Техника безопасности.	2
2-3	Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование. Проверка	4
Раздел 2. Логические операции		
4-5	Логические переменные.	4
6-7	Типы логических операций с данными.	4
8-10	Логические операции «И», «Или».	6
11-12	Логические операции «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ».	4
13-14	Использование логических переменных в сравнении, переключателях, интервале, цикле.	2
Раздел 3. Работа с массивами		
15-17	Типы массивов. Работа с массивами.	6
18-21	Использование массивов в программировании. Числовые, логические массивы.	8
22-23	Логическое сложение.	4
Раздел 4. Работа с нестандартными датчиками		
24-27	Датчики: гироскоп, акселерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический, двух-диапазонный	8

	инфракрасный детектор 3-х зон, датчик инфракрасный 9-ти зонный.	
Раздел 5. Продвинутое программирование движения по линии.		
28-30	Кубический регулятор.	6
Раздел 6. Основные виды соревнования и элементы Заданий.		
31	Соревнования “Траектория”.	2
32	Соревнования “Биатлон”.	2
33	Соревнования “Шагающие роботы”.	2
34-35	Сбор робота (итоговая работа).	4

4. Содержание изучаемого курса

1 год обучения

Раздел 1. Введение в Робототехнику.

Тема: Понятие о Робототехнике

Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

Раздел 2. Характеристики робота. Создание первого проекта.

Тема: Сравнение поколений робототехнических наборов LegoMindstorms.

Характеристики блока, сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость опроса датчиков.

Обсуждение усовершенствований EV3-блока по сравнению с NXT-2.0, характеристики блока (частота работы процессора, количество кнопок, возможность соединения с интернетом через WiFi, флеш-память, оперативная память, разрешение экрана, появление USBпорта, слот для чтения SD карт, возможность соединения с семью роботами посредством Bluetooth). Краткая характеристика среднего и большого сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость опроса датчика.

Тема: Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта.

Домашняя и образовательная версия, сходства и различия. Обзор содержимого наборов (датчики, сервомоторы, блок, провода, детали конструктора). Названия деталей.

Тема: Обзор среды программирования.

Обзор среды программирования. Палитра блоков. Справочные материалы. Самоучитель. Проект. Лобби. Новая программа. Сохранение проекта, программы. Основательный разбор палитры блоков. Соединения блоков. Параллельные программы. Подключение робота к компьютеру и загрузка программы. USBсоединение. Bluetoothсоединение. WiFiсоединение. Обычная загрузка. Загрузка с запуском. Запуск фрагмента программы. Наблюдение за состоянием портов. Обозреватель памяти. Визуализация выполняемой в данный момент части программы.

Раздел 3. Программирование робота.

Тема: Моторы. Программирование движений по различным траекториям.

Конструирование экспресс-бота. Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомотора. Зеленая палитра блоков(Action). Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки LargeMotor и MediumMotor (большой мотор и средний мотор). Выбор порта, выбор режима работы (включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима

остановки мотора. Блок “Независимое управление моторами”. Блок “Рулевое управление”. Программная палитра “Дополнения”. Инвертирование вращения мотора. Нерегулируемый мотор. Инвертирование мотора.

Упражнение 1. Отработка основных движений моторов.

Упражнение 2. Расчет движения робота на заданное расстояние.

Упражнение 3. Расчет движений по ломаной линии.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Работа с подсветкой, экраном и звуком.

Работа с экраном. Вывод фигур на экран дисплея. Режим отображения фигур. Вывод элементарных фигур на экран. Вывод рисунка на экран. Графический редактор. Вывод рисунка на экран. Задания для самостоятельной работы. Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3. Блок индикатора состояния модуля. Выбор режима. Упражнение. Демонстрация работы подсветки кнопок. Работа со звуком. Блок воспроизведения звуков. Режим проигрывания звукового файла. Воспроизведение записанного звукового файла. Режим воспроизведения тонов и нот. Задания для самостоятельной работы.

Раздел 4. Программные структуры.

Тема: Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием. Вложенные циклы.

Оранжевая программная палитра (Управление операторами). Счетчик итераций. Номер цикла. Условие завершения работы цикла. Прерывание цикла. Варианты выхода из цикла. Прерывание выполнения цикла из параллельной ветки программы. Вложенные циклы. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Структура “Переключатель”.

Если-то. Блок “Переключатель”. Переключатель на вид вкладок (полная форма, краткая форма). Дополнительное условие в структуре Переключатель. Задания для самостоятельной работы.

Раздел 5. Работа с датчиками.

Тема: Датчик касания.

Палитра программирования Датчик. Датчик касания. Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания. Работа блока переключения с проверкой состояния датчика касания. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Датчик цвета.

Датчик цвета и программный блок датчика. Области корректной работы датчика. Режим определения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Выбор режима работы датчика. Режим измерения цвета. Выбор режима измерения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Режим измерения интенсивности

окружающего света. Режим сравнения цвета. Режим калибровки. Пример выполнения режима калибровки. Режим ожидания датчика цвета. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Раздел 6. Основные виды соревнования и элементы заданий.

Тема: Соревнования “Сумо”.

Регламент состязаний. Соревнования роботов-сумоистов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов. Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема: Программирование движения по линии.

Варианты следования по линии. Варианты робота с одним и двумя датчиками цвета. Калибровка датчиков. Отражение светового потока при разном расположении датчика над поверхностью линии. Алгоритм ручной калибровки. Определение текущего состояния датчиков. Алгоритм автоматической калибровки. Алгоритм движения по линии “Зигзаг”(дискретная система управления). Алгоритм “Волна”. Поиск и подсчет перекрестков. Инверсная линия. Проезд инверсного участка с тремя датчиками цвета. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Сбор робота (проектная работа).

Итоговая работа обучающегося за учебный год.

2 год обучения

Раздел 1. Введение в Робототехнику.

Тема: Понятие о Робототехнике.

Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

Тема: Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование.

Выполнение одной из списка поставленных задач. Свободное творчество. Защита проекта.

Раздел 2. Работа с данными.

Тема: Типы данных. Проводники.

Технология соединения входов и выходов блоков для передачи данных. Типы данных. Логический тип данных. Числовой тип данных. Текстовый тип данных. Массив. Числовой массив. Логический массив. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Переменные и константы.

Работа с константами. Операции с данными. Инициализация константы. Тип константы. Значение константы. Фрагмент программы с использованием константы. Работа с переменными. Инициализация переменной. Название переменной. Значение переменной. Фрагмент программы с использованием переменной. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Математические операции над данными.

Блоки математики. Структура блока математики. Арифметическое действие. Результат. Примеры использования блока математики. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Другие блоки работы с данными.

Блок “Округление”. Блок “Сравнение”. Блок “Интервал”. Блок “Случайное значение”. Блок “Операции над массивом”. Создание массива. Запись массива в переменную. Формирование числового массива. Формирование логического массива. Режим “Длина”. Режим “Читать по индексу”. Режим “Записать по индексу”. Режим “Дополнить”. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Логические операции с данными.

Отрицание. Конъюнкция. Дизъюнкция. Блок логических операций. Структура блока логических операций. Логические входы. Логические выходы. Таблица истинности. Примеры использования логических операций. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Раздел 3. Работа с файлами. Совместная работа нескольких роботов.

Тема: Работа с файлами. Разбор фрагмента программы, демонстрирующий алгоритм работы с файлом. Работа с текстовым/числовыми файлами. Запись данных в файл. Закрытие файла. Чтение данных из файла. Фрагмент программы, демонстрирующий алгоритм работы с файлом. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Блок для создания Bluetooth-соединения. Блок отправления/принятия сообщений через Bluetooth соединение.

Блок для создания Bluetooth-соединения. Режимы работы блока Bluetooth-соединения. Блок отправления/принятия сообщений через Bluetooth соединение. Пример программы отправителя сообщения. Пример программы приемника сообщения. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Раздел 4. Создание подпрограмм.

Тема: Подпрограмма.

Понятие “Подпрограмма”. Конструктор моего блока. Создание подпрограммы с передачей входных и выходных параметров. Настройка параметров. Значки

параметров. Примеры использования подпрограмм. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Раздел 5. Продвинутое программирование движения по линии.

Тема: Пропорциональное линейное управление.

Использование одного датчика. Использование двух датчиков. Формулы управления. Коэффициент пропорциональности. Реализация алгоритма пропорциональности управления с одним датчиком цвета. Реализация алгоритма пропорциональности управления с двумя датчиками цвета. Ручная корректировка разницы показаний датчиков. Автоматическая корректировка разницы показаний датчиков. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Нелинейное управление движением по косинусному закону.

Линейное управление. Нелинейное управление. Формулы косинусного управления. Управление роботом при движении по вектору. Пример программы нелинейного управления движением по косинусному закону с одним датчиком. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Раздел 6. Основные виды соревнования и элементы заданий.

Тема: Соревнования “Кегельринг”.

Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов. Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема: Соревнования “Лабиринт”.

Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов. Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема: Соревнования “Сумо” (шагающие роботы).

Регламент состязаний. Соревнования роботов-сумоистов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов. Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема: Сбор робота (проектная работа).

Итоговая работа обучающегося за учебный год.

3 год обучения

Раздел 1. Введение в Робототехнику.

Тема: Понятие о Робототехнике.

Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

Тема: Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование.

Выполнение одной из списка поставленных задач. Свободное творчество. Защита проекта.

Раздел 2. Логические операции.

Тема: Логические переменные.

Логический тип данных. Применение логических переменных. Вариативность логики. Краткий экскурс в типы неклассической логики. Упражнения. Задания для самостоятельно работы.

Тема: Типы логических операций с данными.

Типы логических операций с данными. «И», «ИЛИ», «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ». Тема: Логические операции «И», «Или» Типы логических операций с данными. «И», «ИЛИ». Применение на практике. Упражнения. Задания для самостоятельно работы.

Тема: Логические операции «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ»

Типы логических операций с данными «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ» Применение на практике. Определение Модальной логики, применение на практике. Упражнения. Задания для самостоятельно работы.

Тема: Использование логических переменных в сравнении, переключателях, интервале, цикле.

Применение логических данных при работе с сравнением, переключателями, интервалом, циклом, ожиданием и другими операторами. Упражнения. Задания для самостоятельно работы.

Раздел 3. Работа с массивами

Тема: Типы массивов. Работа с массивами.

Определение массива. Размерность массива, Форма или структура массива, определение индекса. Динамический массив.

Тема: Использование массивов в программировании.

Числовые и логические массивы. Значение массивов в программировании, примеры. Запись, чтение, работа с индексом массива и содержанием. Упражнения. Задания для самостоятельно работы.

Тема: Логическое сложение.

Логическое сложение. Другие логические операции. Логические операции с логическими массивами. Задания для самостоятельной работы.

Раздел 4. Работа с не стандартными датчиками.

Тема: Датчики: гироскоп, акселерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический, двух-диапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, 9-ти зонный инфракрасный датчик. Датчики: гироскоп, акселерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический, двух-диапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, 9-ти зонный инфракрасный датчик. Применение в проектной и соревновательной деятельности. Задания для самостоятельной работы.

Раздел 5. Продвинутое программирование движения по линии.

Тема: Кубический регулятор.

Алгоритм с применением кубического коэффициента для движения по черной инверсной линии. Задания для самостоятельной работы.

Раздел 6. Основные виды соревнования и элементы Заданий.

Тема: Соревнования “Траектория”.

Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов. Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема: Соревнования “Биатлон”.

Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов. Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема: Соревнования “Шагающие роботы”.

Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов. Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема: Сбор робота (проектная работа).

Итоговая работа обучающегося за учебный год.

5. Организационно - педагогические условия реализации общеразвивающей программы

Формы обучения – очная.

Наполняемость групп– 10 человек в МБУ ДО «Волосовский ЦИТ» (в ОО в зависимости от количества обучающихся в классе).

Режим занятий:– 1 раз в неделю, два академических часа, с перерывом в 10 минут.

Общее количество часов по программе: 68 часов.

Формы организации образовательной деятельности обучающихся: групповая, подгрупповая, индивидуальная, индивидуально-групповые, дистанционные, используемые технологии обучения (лекционные, блочно-модульные, дистанционные).

Организация аудиторных, внеаудиторных (самостоятельных) занятий, определение формы аудиторных занятий - учебное занятие, игра, фестиваль, дискуссия, семинар, проектная работа, тренинг, исследовательская работа.

Форма контроля: практические работы; защита проектной работы; опросы.

Особенности организации образовательного процесса – осуществляется в соответствии с учебным планом в сформированных разновозрастных группах, постоянного состава.

Занятия проводятся полным составом объединения, но в зависимости от задания предполагает работу в паре или группе, а также индивидуальные занятия при подготовке к конкурсам и фестивалям.

7. Средства обучения

Для успешной реализации образовательной программы необходимо:

- наличие учебной аудитории, оснащенной столами, стульями, учебной доской;
- базовые наборы конструктора LEGO MINDSTORMS® Education EV3;
- ресурсный набор LEGO MINDSTORMS® Education EV3;
- поля;
- программное обеспечение LEGO;
- материалы сайта <http://www.prorobot.ru/lego.php>;
- средства реализации ИКТ материалов на уроке (компьютер, проектор, экран);
- дидактический материал: инструкции (“Руководство пользователя для LEGO Education 9686 «Технология и физика»”), образцы моделей.

8. Планируемые результаты освоения общеразвивающей программы

Ожидаемые результаты

К концу первого года обучения обучающиеся будут знать: законы механики и принципы работы механизмов; правила чтения схем сборки; терминологию; правила общения в группе.

будут уметь: читать схемы; видеть конструкцию объекта и анализировать его составные части; определять последовательность сборки; использовать соответствующую терминологию; собирать модели разной сложности;

У обучающихся будут развиты (сформированы): трудолюбие, усидчивость и аккуратность; ответственность и солидарность; навыки работы в группе; культура

общения; интерес к конструкторскому делу; творческое мышление; эстетическое восприятие; навык сборки моделей разной сложности.

Личностные, метапредметные и предметные результаты

Личностные результаты: положительное отношение к процессу учения, к приобретению знаний и умений, стремление преодолевать возникающие затруднения; готовность оценивать свой труд, принимать оценки учащихся, педагога, родителей; понимание ценности семьи в жизни человека и важности заботливого отношения между её членами;

Метапредметные результаты

Регулятивные УУД: организовывать свою деятельность, готовить рабочее место для выполнения разных видов работ; планировать (в сотрудничестве с педагогом или учащимися) свои действия в соответствии с решаемыми учебно-познавательными, учебно-практическими задачами; контролировать выполнение действий, вносить необходимые коррективы совместно с педагогом и обучающимися; оценивать правильность выполненных действий, согласно поставленной задачи совместно с педагогом и обучающимися; участвовать в поисково-исследовательской деятельности; освоить способы решения проблем творческого и поискового характера; определять наиболее эффективные способы достижения результата.

Познавательные УУД: понимать информацию, представленную в вербальной форме, изобразительной, схематической, модельной и др., определять основную и второстепенную информацию; осуществлять поиск информации, необходимой для решения поставленных задач; сопоставлять информацию из разных источников, осуществлять выбор дополнительных источников информации для решения исследовательских задач, включая Интернет-ресурсы; составлять тексты в устной и письменной формах (совместно с педагогом и обучающимися); осуществлять исследовательскую деятельность, участвовать в проектах, выполняемых в рамках внеурочных занятий.

Коммуникативные УУД: строить речевое высказывание в устной и письменной форме; готовность слушать собеседника и вести диалог; излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения, давать оценку событий; аргументировано отвечать на вопросы, обосновывать свою точку зрения, строить понятные для партнёра высказывания, задавать вопросы, адекватно использовать речевые средства для решения задач общения (приветствие, прощание, игра, диалог); вступать в сотрудничество с учителями и обучающимися; осуществлять совместную деятельность в малых и больших группах, осваивая различные способы взаимной помощи партнёрам по общению; допускать возможность существования у людей различных точек зрения, проявлять терпимость по отношению к высказываниям других, проявлять доброжелательное отношение к партнёрам; участвовать в проектной деятельности, создавать творческие работы на заданную тему (рисунки, аппликации, модели, небольшие сообщения, презентации).

8. Система оценки результатов освоения общеразвивающей программы

Оценка качества освоения обучающимися дополнительной общеразвивающей программы включает в себя:

- текущий контроль успеваемости обучающихся;
- промежуточную аттестацию обучающихся;
- итоговую аттестацию обучающихся.

Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости обучающихся в центре осуществляется педагогом дополнительного образования по каждой изученной теме (разделу). Текущий контроль может проводиться в следующих формах: опрос, диктант, тестирование, реферат, контрольная работа, контрольное соревнование, конкурс творческих работ, защита творческих проектов, зачет, нетрадиционные формы контроля (игры, викторины, кроссворды), игра, конкурс.

Промежуточная аттестация

Основными формами проведения промежуточной аттестации обучающихся являются: тестирование, опрос, диктант, реферат, собеседование, наблюдение, контрольная работа, защита творческого проекта, контрольное соревнование, викторина, зачет, выставка, творческий отчет. Педагог выбирает форму промежуточной аттестации самостоятельно с учетом содержания реализуемой дополнительной общеразвивающей программы и документов, регламентирующих промежуточную аттестацию.

Итоговая аттестация

Основными формами проведения итоговой аттестации обучающихся являются: тестирование, диктант, защита творческого проекта, экзамен, творческий отчет.

Оценка достижения планируемых результатов

Критерии оценки результатов текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации:

1) Критерии оценки теоретической подготовки обучающихся:

- соответствие теоретических знаний программным требованиям;
- осмысленность и свобода владения специальной терминологией.

2) Критерии оценки практической подготовки обучающихся:

- соответствие уровня практических умений и навыков программным требованиям;
- свобода владения специальным инструментом, оборудованием и оснащением;
- качество выполнения практического задания.

Результаты текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации представляются как уровень успешности освоения дополнительной общеразвивающей программы:

- Высокий уровень – 100-81% - обучающийся умеет применять полученные знания и умения для выполнения самостоятельных заданий, его деятельность отмечена умением самостоятельно оценивать различные ситуации, явления, факты, выявлять и отстаивать личную позицию.

- Средний уровень – 80-60 % - обучающийся воспроизводит основной программный материал, выполняет задания по образцу, обладает элементарными умениями учебной деятельности, самостоятельно применяет знания в стандартных ситуациях, исправлять допущенные ошибки.

- Низкий уровень – менее 60 % - обучающийся различает объекты изучения, воспроизводит незначительную часть программного материала, с помощью педагога выполняет элементарные задания.

Практическая работа проводится педагогом в форме творческого сбора робота и последовательной защитой проекта (Приложение 1). Данный тип контроля предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем заявленным целям.

9. Список литературы для педагога

1. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие, - М., ИНТ, 1998. –150 стр.
2. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab). Эксперименты с моделью вентилятора: Учебнометодическое пособие, - М., ИНТ, 1998. - 46 с.
3. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGOControlLab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001,- 59 с.
4. Кружок робототехники, [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/-lego15>. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный ресурс]//<http://lego.rkc74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2011 г.
5. «Занимательная робототехника» - <http://edurobots.ru>
6. Руководство преподавателя по ROBOTC® для LEGO® MINDSTORMS® Издание второе, исправленное и дополненное / © Carnegie Mellon Robotics Academy, 2009-2012 / © Перевод: А. Федулеев, 2012
6. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2016. – 296 с.;
7. Официальный сайт RobotC - <http://robotc.ru>

Критерии результатов обучения детей

Мониторинг результатов обучения

Мониторинг результатов обучения				
Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Кол-во баллов	Методы диагностики
Теоретическая подготовка				
Теоретические знания (по основным темам учебно- тематического плана)	Соответствие знаний ребенка программным требованиям	Минимум. Освоил менее 50% материала.	1	Наблюдение, опрос
		Хорошо. Освоил от 50% до 80% материала.	2	
		Отлично. Освоил от 80% до 100% материала.	3	
Владение специальной терминологией	Осмысленное использование терминологии	Минимум. Разговорная речь.	1	Собеседование
		Хорошо. Употребление терминов.	2	
		Отлично. Грамотная речь специалиста.	3	
Практическая подготовка ребенка				
Практические умения и навыки, предусмотренн ые программой (по основным темам учебно- тематического плана)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Минимум. Освоил менее 50% материала.	1	Итоговые практические работы
		Хорошо. Освоил от 50% до 80% материала.	2	
		Отлично. Освоил от 80% до 100% материала.	3	
Творческие навыки	Креативность и способность объяснить своё виденье при неординарном подходе.	Минимум. Выполнение задания по инструкции	1	Участие в конкурсах, практические задания, Итоговый проект
		Хорошо. Внесение чего-либо нового в решение задания педагога.	2	
		Отлично. Способность решать стандартные/нестандартные проблемы, проявляя семантическую гибкость — увидеть в объекте новые признаки, найти новое	3	

		использование.		
--	--	----------------	--	--

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Календарный учебный график к дополнительной общеразвивающей программе «Изучаем робототехнику» на 2019 -2020 учебный год

Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»

Общеразвивающая программа	«Изучаем робототехнику» технической направленности	
Сроки освоения	3 года Педагог Иванов Александр Алексеевич	
Начало учебного года	Со __2__ сентября 2019 года	
Учебные периоды	<u>1-ый период (1-ое полугодие)</u> со __2__ сентября по __29__ декабря 2019 года <u>2-ой период (2-ое полугодие)</u> С __10__ января по __30__ мая 2020 года	
Продолжительность уч. года	34 недели (68 часов)	
Количество учебных недель по полугодиям	первое учебное полугодие	второе учебное полугодие
	32	36
Продолжительность учебной недели. Комплектование групп	Продолжительность учебной недели – 5 дней. Занятия проводятся по группам. Групповые – __10__ человек (а)	
Режим занятий	Пятница 15.50-.17.20 Продолжительность занятий – 40 минут (академический час), с перерывом в 10 минут	
Учебная нагрузка в неделю	4 года обучения (2 час в неделю) 1 раз в неделю по 2 часа	
Праздничные дни	Согласно календарю праздничных дней, утвержденному Министерством труда и социального развития РФ праздничные дни <u>в первом полугодии:</u> 04 ноября 2019 года; <u>во втором полугодии:</u> 1- 8 января 2020; 23 февраля - 2020; с 08 марта - 2020; 1-3 и 9-10 мая 2020 года.	
Промежуточная аттестация	С 20 апреля по 20 мая (согласно Положению об аттестации обучающихся)	
Окончание учебного года	31 мая 2020 года	
Каникулы в учреждении	<u>Осенние</u> – 29.10-4.11 <u>Зимние</u> – продолжительность каникул определяется количеством праздничных дней, согласно календарю праздничных дней, утвержденному Министерством труда и социального развития РФ. <u>Весенние</u> –23.03-29.03 <u>Летние</u> – с 01 июня по 31 августа 2020 года. В летнее время – реализация досуговых образовательных программ. Учебно-тренировочные сборы по графику.	
Учеба в период каникул	<u>В период школьных каникул</u> занятия проводятся в соответствии с учебным планом.	

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Календарный учебный график к дополнительной общеразвивающей программе «Изучаем робототехнику» на 2019 -2020 учебный год

Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»

Общеразвивающая программа	«Изучаем робототехнику» технической направленности	
Сроки освоения	3 года Педагог Вересова Дарья Алексеевна	
Начало учебного года	Со __2__ сентября 2019 года	
Учебные периоды	<u>1-ый период (1-ое полугодие)</u> со __2__ сентября по __29__ декабря 2019 года <u>2-ой период (2-ое полугодие)</u> С __10__ января по __30__ мая 2020 года	
Продолжительность уч. года	34 недели (68 часов)	
Количество учебных недель по полугодиям	первое учебное полугодие	второе учебное полугодие
	32	36
Продолжительность учебной недели. Комплектование групп	Продолжительность учебной недели – 5 дней. Занятия проводятся по группам. Групповые – __10__ человек (а)	
Режим занятий	Понедельник, вторник, среда 17.00-17.45 Продолжительность занятий – 40 минут (академический час), с перерывом в 10 минут	
Учебная нагрузка в неделю	4 года обучения (2 час в неделю) 1 раз в неделю по 2 часа	
Праздничные дни	Согласно календарю праздничных дней, утвержденному Министерством труда и социального развития РФ праздничные дни <u>в первом полугодии:</u> 04 ноября 2019 года; <u>во втором полугодии:</u> 1- 8 января 2020; 23 февраля - 2020; с 08 марта - 2020; 1-3 и 9-10 мая 2020 года.	
Промежуточная аттестация	С 20 апреля по 20 мая (согласно Положению об аттестации обучающихся)	
Окончание учебного года	31 мая 2020 года	
Каникулы в учреждении	<u>Осенние</u> – 29.10-4.11 <u>Зимние</u> – продолжительность каникул определяется количеством праздничных дней, согласно календарю праздничных дней, утвержденному Министерством труда и социального развития РФ. <u>Весенние</u> –23.03-29.03 <u>Летние</u> – с 01 июня по 31 августа 2020 года. В летнее время – реализация досуговых образовательных программ. Учебно-тренировочные сборы по графику.	
Учеба в период каникул	<u>В период школьных каникул</u> занятия проводятся в соответствии с учебным планом.	

Тест на определение начальных знаний



1. Назовите деталь
 - а) бочонок;
 - б) кирпич.
2. Для любой передачи необходима..
 - а) шестеренка;
 - б) коробка;
 - с) ось.
- 3) Для строительства домов из лего используют это...
 - а) кирпичи;
 - б) палки;
 - с) блоки.
- 4) Для крыши в домах из лего используют;
 - а) кирпич;
 - б) плитка;
 - с) черепица.
- 5) Назовите деталь используемую в лего и соответствующую рисунку



- а) кирпич;
 - б) палки;
 - с) балки.
- 6) На это закрепляют шины _____
- 7) Это использую для соединения двух кирпичей



- а) плечо;

- b) рычаг;
- c) крепление.

Тест на усвоение материала



1. Это

- a) Штифт;
- b) Втулка;
- c) Трубка с разделителем.



2. Это

- a) Соединительный штифт;
- b) Втулка;
- c) Ось.



3. Это

- a) Захват;
- b) Соединительный элемент;
- c) Угловой элемент.



4. Это

- a) Захват
- b) Соединительный элемент;
- c) Крестовинный элемент.



5. Назовите передачу

- a) Ременная;
- b) Зубчатая;
- c) Червячная.



6. Этот блок

выполняет:

- a) Прибавить к экрану;
- b) Подключить новый датчик;
- c) Изменить изображение.



7. Что за передача

- a) Червячная;

- b) Ременная;
- c) Зубчатая.

8. Какую передачу используют в эскалаторах?

- a) Червячная;
- b) Ременная;
- c) Зубчатая.
- d) Кулачковая



9. Назовите его

- a) Датчик наклона;
- b) Датчик расстояния;
- c) Датчик движения;
- d) Микрофон.

10. С чего начинается программа?



- a) б) в) г.

11. Нужно подключить датчик расстояния. Какой блок использовать?

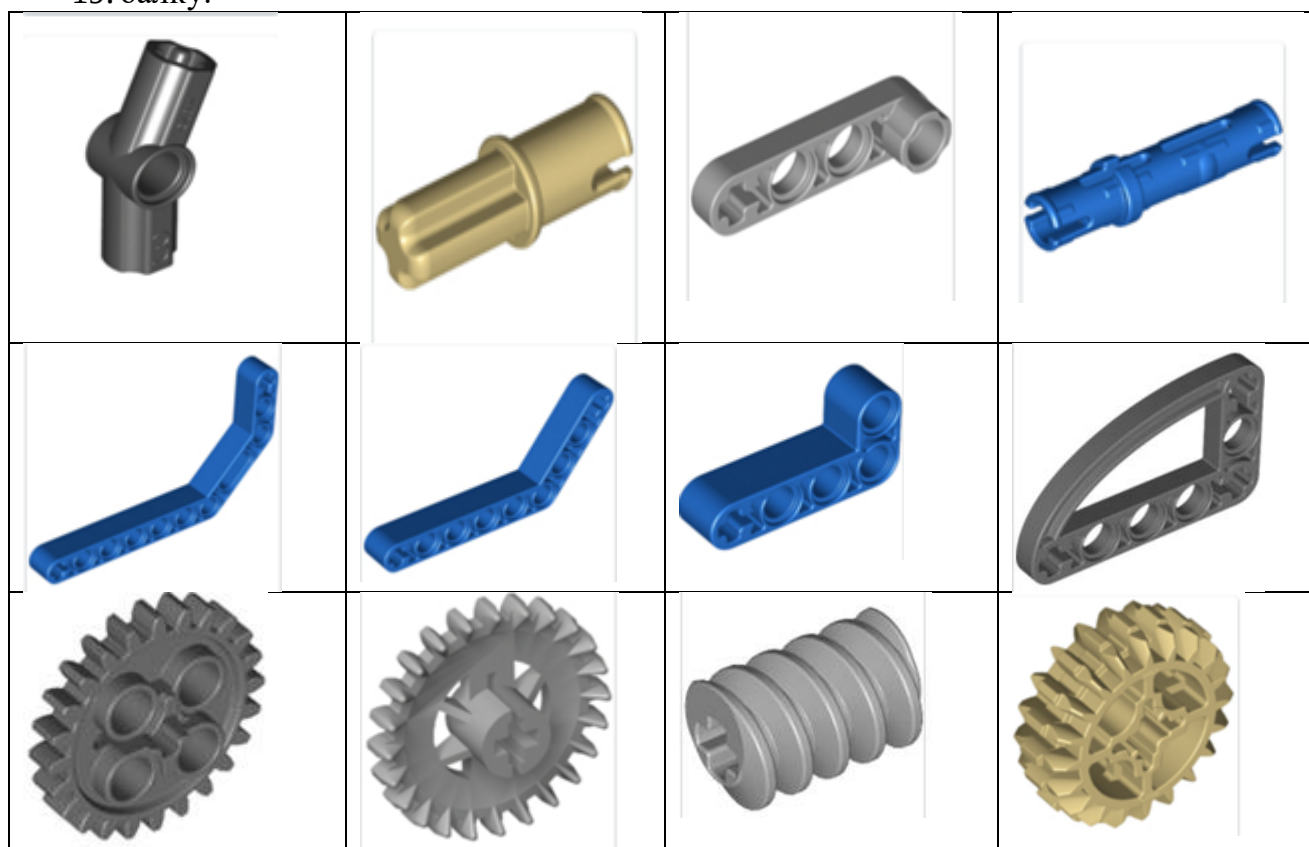


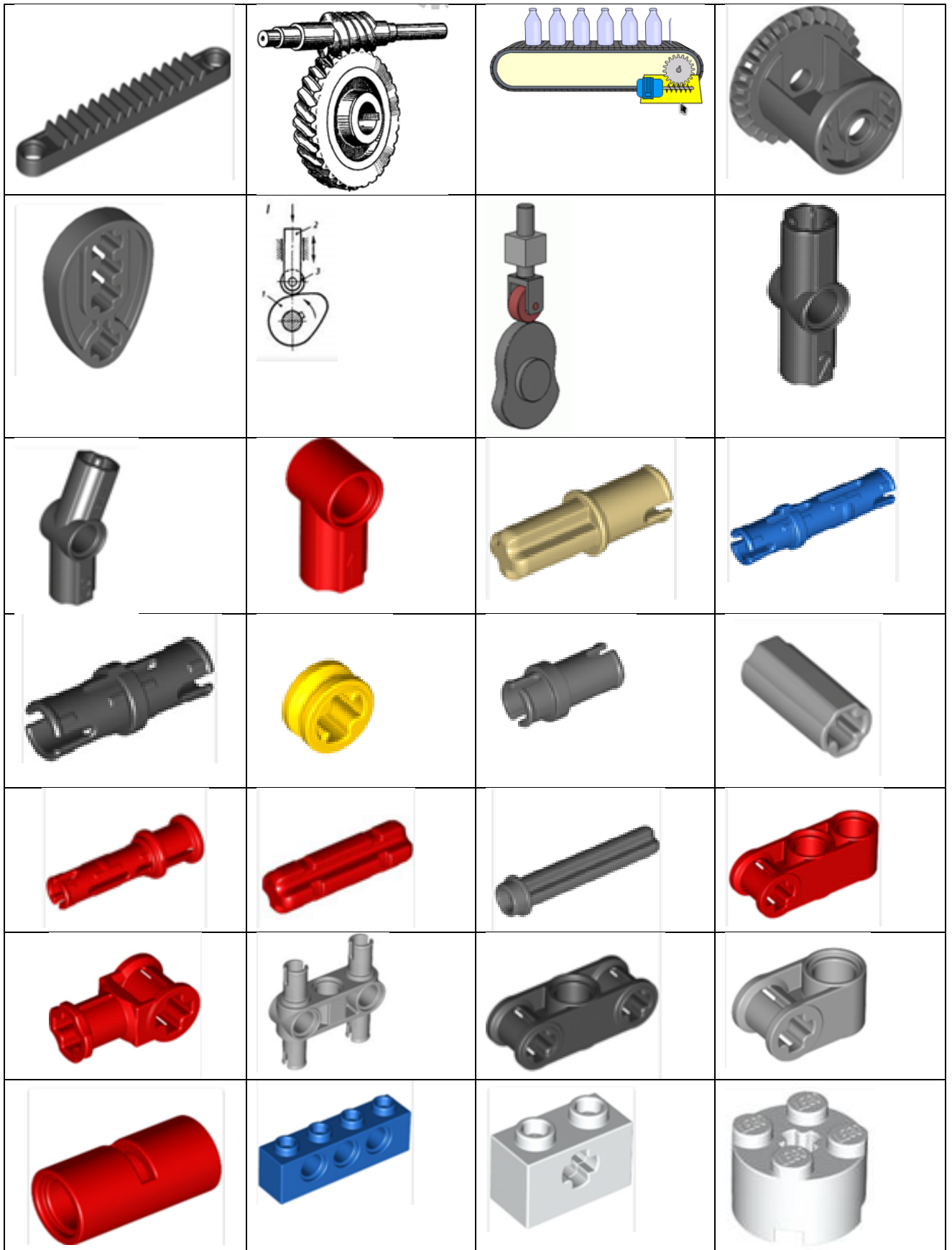
- a) б) в) г) д) и)

Карточка-контроль

Найдите:

1. втулку;
2. штифт;
3. шкиф;
4. рычаг;
5. угловую балку;
6. кирпич;
7. перекрестный соединительный блок;
8. крестовинный блок;
9. трубку с разделителем;
10. двойной соединительный штифт;
11. захват;
12. коронную шестеренку;
13. червык;
14. шестеренку;
15. перекрестный соединительный блок;
16. вал;
17. крестовинный вал;
18. соединительный штифт;
19. балку.





Карточка-проект.

Используйте скоростную передачу.	Соберите грузовик.	Соберите вертолет.
Напишите программу для модели по следующему правилу: при приближении препятствия должен воспроизводиться звук «опасность».	Используйте шкив.	Используйте ременную передачу.
Соберите машину на трех колесах.	Напишите программу для модели по следующему правилу: при наклоне модели та должна ехать назад.	Напишите программу для модели по следующему правилу: при приближении к стене модель должна ехать назад.
Соберите дом с сигнализацией.	Соберите ветряную мельницу, которая будет включаться только при приближении объекта.	Соберите механическую руку, используя набор «технология и физика» - Пневматика.