

Муниципальное казенное учреждение «Отдел образования администрации
городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан»

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Центр детского (юношеского) технического творчества»
городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан

Рассмотрено на методическом совете
МАУ ДО ЦДЮТТ г. Стерлитамак РБ
протокол № 4 от 11.11.24

Утверждаю
Директор МАУ ДО ЦДЮТТ
г. Стерлитамак РБ

Г.Р.Васильева

Приказ № 173
от «11» 11 2024 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«РОБОТОТЕХНИКА НА ПЛАТФОРМЕ LEGO»

(срок реализации программы - 1 учебный год,
количество часов в неделю – 4, за учебный год – 144)

Составитель:
Ехлаков Сергей Васильевич
педагог дополнительного образования

1. Общая характеристика программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника на платформе LEGO» предназначена для реализации в учреждениях дополнительного образования. Программа имеет техническую направленность и предполагает освоение обучающимися знаний, умений, навыков в области робототехники.

Программа предназначена для детей 12-15 лет. Дает основы конструирования, программирования и управления робототехническими устройствами в процессе работы с конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Срок реализации программы – 1 учебный год (108 учебных часов).

Периодичность занятий 1 раз в неделю по 3 академических часа.

Форма обучения по программе – очная. Занятия проходят в учебной группе, состав группы постоянный. Оптимальная наполняемость группы –10-15 человек

Цель программы: развитие творческих способностей школьников через конструкторско-исследовательскую деятельность, освоение приемов конструирования, программирования и управления робототехническими устройствами.

Задачи:

Предметные

- Познакомить с практическим освоением технологий проектирования, моделирования и изготовления простейших технических моделей.
- Развивать креативное мышление и пространственное воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- Обучить основам программирования, составлению алгоритмов и проектированию роботов.
- Создать условия для создания собственных проектов по робототехнике и прослеживанию пользы применения роботов в реальной жизни.
- Расширить область знаний о профессиях развитие интереса школьников к технике и техническому творчеству.

Метапредметные

- умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- развитие умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции.
- развитие умения визуального представления информации и собственных проектов;
- развитие познавательной активности и способности к самообразованию.
- развитие конструкторского, технологического мышления и соответствующих способностей;

- создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, математика).

Личностные

- воспитание трудолюбия, ответственности, аккуратности;
- воспитание интереса к профессиям области робототехники;
- воспитание этики групповой работы;
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитание ценностного отношения к своему здоровью;
- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину.

2. Учебный план и содержание программы

Учебный план

№ п/п	Название учебных дисциплин, предметов, модулей	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теории	Практики	
1.	Введение в курс обучения	15	10	5	Анкетирование Практическая работа
2.	Начало программирования в среде EV3	42	16	26	Вопросник по программе Практическая работа
3.	Работа с датчиками. Типовые алгоритмы реализации мобильных функций роботов	42	14	28	Практическая работа
4.	Проектная деятельность	9	1	8	Промежуточная аттестация Защита проектов
Итого:		108	41	67	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение в программу

Тема 1.1. Понятие о робототехнике. Техника безопасности

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

Тема 1.2. Знакомство с робототехническим набором LegoMindstorms EV3

Описание микроконтроллера EV3. Назначение кнопок управления, портов и слотов для внешнего подключения. Краткая характеристика среднего и большого сервомотора. Датчики. Скорость опроса датчика. Обзор и назначение основных деталей. Правила работы с набором. Названия деталей. Способы крепления деталей

Тема 1.3. Виртуальная сборка Lego-моделей с помощью LEGO Digital Designer

Виртуальное конструирование. Назначение и принципы работы с программой LEGO Digital Designer. Создание электронных инструкций по сборке моделей.

Тема 1.4. Сборка простейших механизмов с помощью деталей Lego Mindstorms EV3

Механические передачи. Зубчатые и червячные передачи. Передаточное отношение. Монтаж зубчатых и червячных передач на сервоприводы. Преобразование вращающего движения в качающее и толкательное.

Тема 1.5. Сборка и конструирование базовой мобильной платформы

Понятие мобильной платформы. Назначение мобильной платформы. Особенности компоновки отдельных узлов мобильной платформы. Конструирование и сборка мобильной платформы.

Раздел 2. Начало программирования в среде EV3

Тема 2.1. Знакомство со средой программирования

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

Тема 2.2. Моторы. Управление режимами работы моторов

Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомотора. Зеленая палитра блоков (Action). Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки 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”.

Тема 2.3. 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.

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.

Тема 2.4. Циклические операции.

Оранжевая программная палитра. Блок цикл. Счетчик итераций. Имя цикла. Условие завершения работы цикла. Способы прерывания цикла. Вложенные циклы.

Тема 2.5. Ветвление

Понятие разветвляющегося алгоритма. Виды ветвления. Простое ветвление. Полное ветвление. Многократное ветвление. Блок “Переключатель”. Способы организации разветвляющихся программ.

Тема 2.6. Создание собственных блоков

Понятие собственного блока. Понятие структурного программирования. Назначение собственных блоков. Собственный блок с параметром. Входящие и выходящие параметры. Редактирование собственного блока.

Раздел 3. Работа с датчиками. Типовые алгоритмы реализации мобильных функций роботов

Тема 3.1. Датчик определения угла/количества оборотов. Программирование движения робота по датчикам оборотов

Палитра программирования Датчик. Программный блок датчика вращения. Дискретный режим управления моторами. Программирование прямолинейного движения мобильной платформы на заданное расстояние. Поворот мобильной платформы вокруг центра осевой линии и вокруг ведущего колеса. Программирование движения мобильной платформы по заданной траектории.

Тема 3.2. Датчик касания. Запуск программы робота по нажатию кнопки

Принцип работы датчика касания. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания. Использование датчика касания в операторах Цикл и Переключатель. Запуск и останов основной программы робота по нажатию датчика касания.

Тема 3.3. Датчик цвета. Алгоритмы следования робота вдоль черной/белой линии

Принцип работы датчика цвета. Режимы работы датчика. Режим определения цвета. Пример программ определения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Алгоритмы следования робота вдоль черной/белой линии. Варианты следования вдоль линии. Варианты робота с одним и двумя датчиками цвета. Понятие калибровки датчика. Пример выполнения калибровки датчика. Поиск и проезд перекрестка. Инверсная линия. Режим измерения внешнего освещения. Детектирование предметов с помощью измерения внешнего освещения.

Тема 3.4 Датчик ультразвука. Алгоритмы поиска предметов. Алгоритмы движения вдоль стенки в простом лабиринте

Принцип работы датчик ультразвука. Понятие сектора обзора. Режимы работы датчика. Алгоритмы поиска предметов и определения расстояния до предмета. Простейший алгоритм ориентирования в простом лабиринте.

Тема 3.5 Датчик гироскоп. Ориентирование робота по данным гироскопического датчика

Принцип работы датчика гироскопа. Назначение датчика гироскопа. Режимы работы датчика гироскоп. Алгоритм ориентирования робота по данным гироскопического датчика

Раздел 4. Проектная деятельность

Тема 4.1. Разработка индивидуального творческого проекта

Определение темы проекта. Цели и задачи проекта. Сбор материала для проекта, проектирование модели и ее программирование. Сборка модели на базе конструктора LEGO MindStorms. Создание описания проекта и его презентация

3. Планируемые результаты

Предметные

В результате освоения программы обучающиеся должны:

знать/понимать

- основы теории программирования в среде LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- назначение и принципы работы датчиков LEGO (базовый набор);
- основы конструирования подвижных механизмов;

уметь

- эффективно распределять время на выполнение заданий различных типов;
- конструировать и проводить испытания автономных роботов LEGO MINDSTORMS для решения задач в рамках мероприятий Робофест и ВРО соответствующей возрастной группы;
- разрабатывать алгоритмы и программы для роботов в среде LEGO MINDSTORMS Education EV3

Личностные результаты:

- развитые коммуникативные навыки: умение взаимодействовать, договариваться, работать в команде, уважительное и доброжелательное отношение к другим,
- развитые навыки самостоятельной работы, способность к саморазвитию и самообразованию,
- способность и осознанное стремление к творческой деятельности, более развитые творческие способности,
- сформированная культура безопасной трудовой деятельности.

Метапредметные результаты:

- более развитые универсальные способы мыслительной деятельности (логическое мышление, память, внимание, творческое воображение и др.).
- владение навыками проектной деятельности (умение планировать, ставить цель и задачи, определять пути достижения цели, анализировать результат и определять перспективы развития проекта, презентовать).

4. Календарный учебный график

№	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Место проведения	Форма контроля
1.	сентябрь			Комбинированное занятие	3	Введение в курс обучения. Понятие о робототехнике. Техника безопасности.		Устный опрос
2.	сентябрь			Комбинированное занятие	3	Знакомство с робототехническим набором LegoMindstorms EV3		Практическая работа
3.				Комбинированное занятие	3	Виртуальная сборка Lego-моделей с помощью LEGO Digital Designer		Практическая работа
4.				Комбинированное занятие	3	Сборка простейших механизмов с помощью деталей Lego Mindstorms EV3		Практическая работа
5.				Комбинированное занятие	3	Сборка и конструирование базовой мобильной платформы		Практическая работа
6.				Комбинированное занятие	3	Начало программирования в среде EV3 Знакомство со средой программирования.		Практическая работа
7.				Комбинированное занятие	3	Знакомство со средой программирования.		Практическая работа
8.				Комбинированное занятие	3	Моторы. Управление режимами работы моторов.		Практическая работа
9.				Комбинированное занятие	3	Моторы. Управление режимами работы моторов.		Практическая работа
10.				Комбинированное занятие	3	Работа с подсветкой, экраном и звуком.		Практическая работа

11.		Комбинированное занятие	3	Работа с подсветкой, экраном и звуком.	Практическая работа
12.		Комбинированное занятие	3	Циклические операции.	Практическая работа
13.		Комбинированное занятие	3	Циклические операции.	Практическая работа
14.		Комбинированное занятие	3	Ветвление.	Практическая работа
15.		Комбинированное занятие	3	Ветвление.	Практическая работа
16.		Комбинированное занятие	3	Создание собственных блоков.	Практическая работа
17.		Комбинированное занятие	3	Создание собственных блоков.	Практическая работа
18.		Комбинированное занятие	3	Работа с датчиками. Типовые алгоритмы реализации мобильных функций роботов	Практическая работа
19.		Комбинированное занятие	3	Датчик определения угла/количества оборотов.	Практическая работа
20.		Комбинированное занятие	3	Программирование движения робота по датчикам оборотов.	Практическая работа
21.		Комбинированное занятие	3	Программирование движения робота по датчикам оборотов	Практическая работа
22.		Комбинированное занятие	3	Датчик касания. Запуск программы робота по нажатию кнопки.	Практическая работа
23.		Комбинированное занятие	3	Датчик касания. Запуск программы робота по нажатию кнопки.	Практическая работа
24.		Комбинированное занятие	3	Датчик цвета. Алгоритмы следования робота вдоль черной/белой линии.	Практическая работа
25.		Комбинированное занятие	3	Датчик цвета. Алгоритмы следования робота вдоль черной/белой линии.	Практическая работа

26.		Комбинированное занятие	3	Датчик ультразвука. Алгоритмы поиска предметов.	Практическая работа
27.		Комбинированное занятие	3	Алгоритмы движения вдоль стенки в простом лабиринте	Практическая работа
28.		Комбинированное занятие	3	Алгоритмы движения вдоль стенки в простом лабиринте	Практическая работа
29.		Комбинированное занятие	3	Датчик гироскоп. Ориентирование робота по данным гироскопического датчика	Практическая работа
30.		Комбинированное занятие	3	Ориентирование робота по данным гироскопического датчика	Практическая работа
31.		Комбинированное занятие	3	Проектная деятельность. Понятие и структура проекта.	Практическая работа
32.		Комбинированное занятие	3	Разработка индивидуального творческого проекта. Выбор темы. план.	Практическая работа
33.		Самостоятельная работа	3	Работа над проектом	Практическая работа
34.		Самостоятельная работа	3	Работа над проектом	Практическая работа
35.		Комбинированное занятие	3	Работа над проектом. Подготовка презентации.	Практическая работа
36.		Защита проектов	3	Заключительное занятие. Защита проектов	Защита проектов

5. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

5.1. Условия реализации программы

Оборудование, программное обеспечение

Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска.
Комплекты базовых наборов Lego Mindstorms,
специальные столы размером 1200x2400 с набором полей.

5.2. Методическое обеспечение программы

В образовательном процессе реализации данной программы используются следующие методы:

- словесные (беседа, опрос, дискуссия и т.д.);
- метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение ее самостоятельно или группой);
- графические работы;
- практические задания;
- выполнение индивидуальных и групповых проектов.

Основные формы и приемы работы с учащимися:

- беседа;
- ролевая игра;
- познавательная игра;
- задание по образцу (с использованием инструкции);
- творческое моделирование (создание модели-рисунка);
- викторина;
- проект.

5.3. Формы аттестации и контроля освоения программы

Важной и необходимой частью реализации программы является контроль освоения образовательной программы. В процессе обучения используется текущая и итоговая форма проверки знаний, для осуществления которых применяются самостоятельные графические работы. Проверка и оценка знаний имеет следующие функции: контролирующую, обучающую, воспитывающую, развивающую.

Текущий контроль отражен в календарном учебном графике и содержании учебного плана,

Промежуточная диагностика проводится в декабре-январе.

Цели:

- определить уровень знаний, умений, навыков в соответствии с образовательной программой на данном этапе ее реализации;
- определить уровень развития учебного коллектива, динамику личностного развития.

По результатам промежуточной диагностики могут быть корректировки календарного учебного графика, содержания теоретической или практической части программы, модели педагогического взаимодействия, воспитательной работы.

Форма промежуточной диагностики: контрольный тест.

Итоговая диагностика проводится в мае с целью определения результативности освоения образовательной программы. Форма итоговой диагностики: контрольная практическая работа.

Примеры контрольных тестов и заданий на практическую работу приведены в Приложении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагога:

Нормативная основа:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
2. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. N 28 "Об утверждении СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
3. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Педагогическая литература:

1. *Бордовская Н. В.* Психология и педагогика. Стандарт третьего поколения. Учебник для ВУЗов .- М.:Прспект, 2013
2. *Загвязинский В. И.* Теории обучения и воспитания. Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования. – М: Академия, 2013
3. *Крившенко Л.П.* Педагогика. Учебник.-2-е изд.- М.:Прспект, 2015.
4. *Обухова Л.Ф.* Возрастная психология. Учебник для вузов. .- М.:Прспект, 2013
5. Педагогика. /Под ред. П.И. Пидкасистого. М.: Пед. наследие России, 2010.
6. Педагогика: педагогические теории, системы, технологии /Под ред. С.А. Смирнова. М.: Академия, 2010.
7. *Подласый И.П.* Педагогика. - М.: Просвещение, 2010.
8. *Селевко Г.К.* Энциклопедия образовательных технологий. - М.: Народное образование, 2010.
9. *Сластенин В.А.* и др. Общая педагогика. в 2 частях. – М: Академия, 2010.
10. Педагогические методы// Наука и практика воспитания и дополнительного образования, 2012, №2
11. *Потеряева Т.М.* Дополнительное образование в структуре внеурочной деятельности учащихся. // Наука и практика воспитания и дополнительного образования, 2011, №5
12. *Антонова С.Е., Каляева О.Л.* Интеграция дополнительного и общего образования в условиях реализации ФГОС. // Наука и практика воспитания и дополнительного образования, 2015, №2
13. *Новикова М.М.* Реализация ФГОС нового поколения. //Дополнительное образование и воспитание, 2014, №12
14. *Бармина Л.А., Ильиных И.Л.* Технология планирования внеурочной деятельности. // Наука и практика воспитания и дополнительного образования, 2011, №8

15. 3
16. *Климова Н.К.* Оценка качества образования в учреждениях ДО. //Дополнительное образование и воспитание, 2013, №5
17. *Куприянов Б.В.* Аттестация учащихся в дополнительном образовании. //Дополнительное образование и воспитание, 2013, №12
18. *Куприянов Б.В.* Нормативные основы программного обеспечения дополнительного образования. //Дополнительное образование и воспитание, 2013, №11

Литература по предмету:

1. Овсяницкая, Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 /Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 188 с.

2. 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.

3. Филипов С.А. Робототехника для детей и родителей. – М.:ДКТ, 2010. – 195 с.

4. Халамов В.Н. Робототехника в образовании. – М.: Всероссийский учебно-методический центр образовательной робототехники, 2013. – 24 с.

Материалы сайтов

<http://www.prorobot.ru/lego.php>

<http://nau-ra.ru/catalog/robot>

<http://www.239.ru/robot>

http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html

http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника

<http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928>

<http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>

<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>

Диагностический материал для промежуточной аттестации обучающихся
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Тест

1) К основным типам деталей LEGO относятся...

- а) шестеренки, болты, шурупы, балки
- б) балки, штифты, втулки, фиксаторы
- в) балки, втулки, шурупы, гайки
- г) штифты, шурупы, болты, пластины

2) Какое из устройств подходит под определение понятия «робот»?

- а) Устройство для приведения в действие двигателем различных рабочих машин
- б) Устройство, управляемое оператором
- в) Устройство работающее по заранее составленной программе
- г) Механическое устройство, применяемое для передачи энергии от источника к потребителю

3) В какой передаче участвует шкив?

- а) Ременная
- б) зубчатая
- в) червячная
- г) реечная

4) Какой древнегреческий бог создавал человекоподобных механических слуг

- а) Зевс
- б) Арес
- в) Гефест
- г) Аполлон

5) Как называется эта деталь?

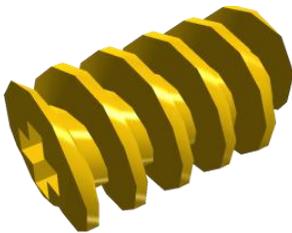


Ответ:.....

6) На каком из рисунков изображен датчик цвета?



7) Как называется эта деталь



- а) Шестеренка
- б) Зубчатое колесо
- в) Вал
- г) Червяк

8) На маленьких или больших колесах движение робота будет осуществляться быстрее при равной скорости мотора?

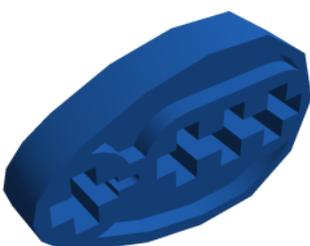
- а) Маленькие
- б) Большие

9) Перед вами изображение колеса. Если снять шину, то останется деталь, которая называется...



- а) Шкив
- б) Штифт
- в) Ось
- г) Обод

10) Как называется деталь



- а) Шестеренка
- б) Болт
- в) Кулачок

г) Вал

11) К основным типам деталей LEGO относятся...

- а) шестеренки, болты, шурупы, балки
- б) балки, штифты, втулки, фиксаторы
- в) балки, втулки, шурупы, гайки
- г) штифты, шурупы, болты, пластины

Итоговый тест

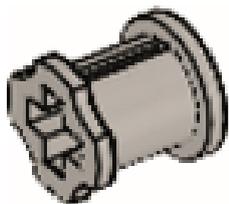
1. Укажи правильное название детали, блока (поставьте галочку или обведите кружочком правильный ответ)

- Ось



- Втулка
- Диск
- Кулачок
- Мотор

2. Укажи название детали



- Ось
- Втулка
- Диск
- Кулачок
- Мотор

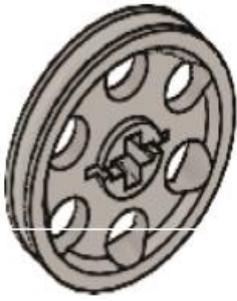
3. Укажи название детали



- Пластина
- Кирпич
- Штифт (или пин)
- Кулачок

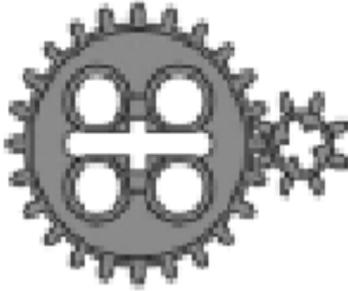
- Мотор

4. Укажи название детали



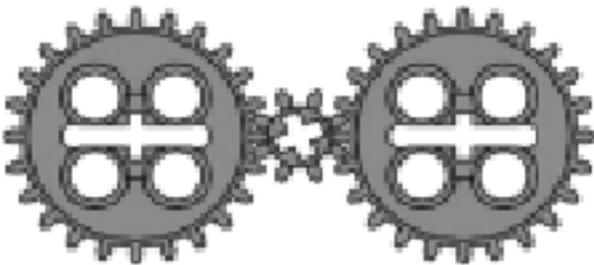
- Ось
- Втулка
- Диск
- Кулачок
- Мотор

5. Укажи вид передачи (первая шестеренка ведущая)



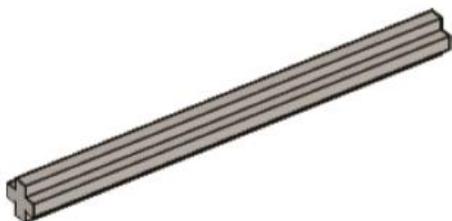
- Понижающая
- Повышающая
- Промежуточная

6. Укажи вид передачи



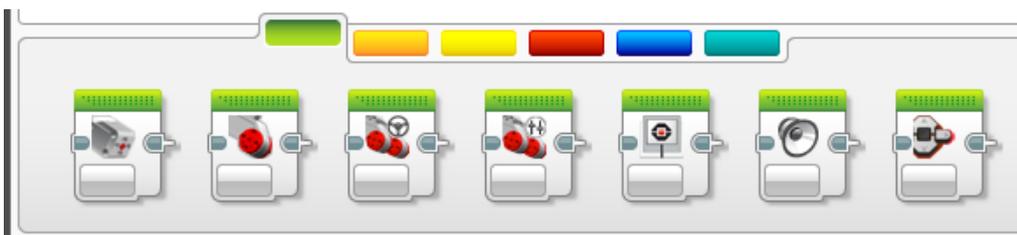
- Понижающая
- Повышающая
- Промежуточная

7. Укажи название детали



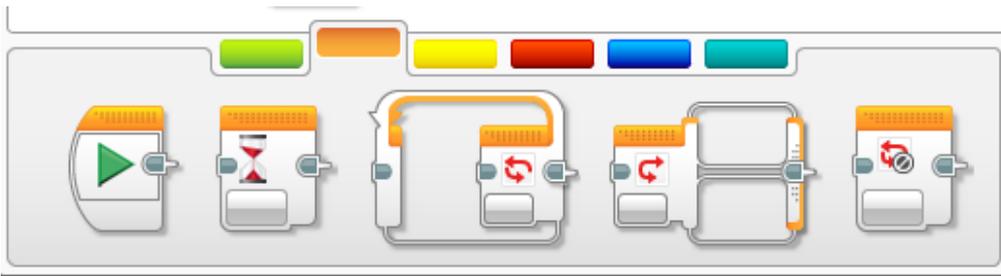
- Диск
- Втулка
- Ось
- Кулачок
- Мотор

7. Укажи название блока



- Управление моторами
- Действие
- Управление операторами
- Датчики
- Движение

8. Укажи название блока программы



- Управление моторами
- Действие
- Управление операторами
- Датчики
- Движение

9. Укажи название детали



- Блок
- Датчик касания
- Большой сервомотор
- Ультразвуковой датчик
- Средний сервомотор

10. Укажи название детали



- Блок
- Датчик касания
- Средний сервомотор
- Ультразвуковой датчик
- Большой сервомотор

11. Укажи название детали



- Блок
- Датчик касания
- Гироскопический датчик
- Ультразвуковой датчик
- Датчик цвета

12. Укажи название детали



- Блок
- Датчик цвета
- Мотор
- Ультразвуковой датчик
- Датчик звука

Защита проекта