

Администрация городского округа Перевозский
Нижегородской области
муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
городского округа Перевозский Нижегородской области
"Детско-юношеский центр г.Перевоза"

Принята на заседании
педагогического совета
от 30 августа 2024 г.
Протокол № 3



Утверждаю:

Директор _____
№ 85-ПД от 02.09.2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
технической направленности**

**«Робототехника»
(ознакомительный уровень)
Возраст учащихся: 7 – 14 лет
Срок реализации: 1 год**

Автор/разработчик:

Большакова Майя Михайловна,
педагог дополнительного образования
первой квалификационной категории

г. Перевоз,
2024 г.

Раздел 1. Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12. 2012 г. N 273-ФЗ
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022г. № 678-р
3. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. №629 " об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"
4. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 "О направлении информации" (вместе с Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы")
5. Письмо Минобрнауки России от 29.02.2016 № ВК-641/09 "О направлении методических рекомендаций"
6. СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"
7. СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания"
8. Устав и локальные акты МБОУ ДО "ДЮЦ г.Перевоза".

Данная программа может быть использована педагогами дополнительного образования.

Данная программа и составленное тематическое планирование рассчитано на 4 часа в неделю. Для реализации программы в кабинете имеются наборы конструктора Lego Mindstorm EV3, базовые детали, компьютеры, принтер, проектор, экран, видео оборудование.

Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника» предназначена для детей дошкольного возраста 7-17 лет, рассчитана на 1 год обучения -144 часа.

Программа реализуется в сетевой форме с использованием ресурсов образовательных организаций г.о. Перевозский.

При реализации программы могут использоваться дистанционные образовательные технологии.

При реализации программы могут использоваться дистанционные образовательные технологии.

Направленность программы «**Робототехника**» - **техническая**. Она ориентирована на развитие конструирования и программирования микроконтроллеров.

Существует множество важных проблем, на которые никто не хочет обращать внимания, до тех пор, пока ситуация не становится катастрофической. Одной из таких проблем в России являются: её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, дети должны пройти все этапы конструирования. Необходимо помнить, что такие задачи ставятся, когда учащиеся имеют определённый уровень знаний, опыт работы, умения и навыки.

Юные исследователи, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций.

Актуальность данной программы заключается в раннем привлечении детей к техническому творчеству в процессе конструирования движущихся моделей из робототехнических конструкторов и написания программ для управления собранными моделями.

Новизна программы «**Робототехника**» заключается в использовании основ конструирования радиоэлектроники и программирования в доступной и понятной для учащихся среде, т.е. программирование ведётся в графическом

режиме, что позволяет сразу задавать необходимый функционал для элементной базы конструктора, а также в текстовом режиме для расширения функционала, на которое накладывает свои ограничения графическая среда (отсутствие свободы выбора портов, отсутствие доступа к «железному» уровню программирования контроллера и так далее).

Педагогическая целесообразность данной программы состоит в том, что содержание программы и последовательность реализации модулей программы учитывает возрастные психологические особенности учащихся: теоретические сведения закрепляются практическими занятиями, организуемые в интересной, увлекательной форме с использованием игровых технологий работы в группе, создание ситуаций, дающих возможность проявить свою индивидуальность среди сверстников и соревновательных элементов, язык программирования базируется на языке C, но подается в виде графических модулей, что создает основу для подготовки детей к освоению основ программирования языка C в текстовом режиме.

Отличительной особенностью программы «Робототехника» является использование Lego, Arduino - совместимой платформы. За счет модульности в программировании учащиеся учатся формировать программу из набора модулей с разными настройками. Элементная база позволяет создавать много различных моделей (как небольшого узла, так и полноценной модели) для выполнения различных функций в зависимости от поставленных задач. Программа предназначена для учащихся, имеющих интерес к техническим дисциплинам, к развитию технического мышления и конструированию.

Формы обучения и виды занятий: При реализации программы используются следующие **формы обучения:**

1. *фронтальная* – подача материала всему коллективу учащихся;
2. *индивидуальная* – самостоятельная работа учащихся с оказанием педагогом помощи учащимся при возникновении затруднения, не уменьшая активности учеников и содействуя выработке навыков самостоятельной работы;
3. *групповая* – предоставление учащимся возможности самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа

взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению задания.

Основной **формой организации учебного занятия** является практическое занятие, теоретическая часть которого проходит в виде беседы. Выполнение заданий может осуществляться учащимся как самостоятельно, так и в группе.

Цель: обучение учащихся основам робототехники, программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

Основные задачи программы:

- формирование у учащихся целостной картины мира на основе знаний предмета «Информатика» и «Лего-конструирования»;
- обучение знаниям, умениям, навыкам в области «Лего-конструирования»;
- усвоение учащимися понятий и терминологий в области «Информатика» и «Лего-конструирования».
- формирование нравственных основ личности;
- формирование гуманистического отношения к окружающему миру;
- формирование потребности личности в непрерывном самосовершенствовании;
- воспитание чувства гражданственности, творческих способностей обучающихся;
- развитие устойчивой мотивации к учению и самообразованию;
- развитие ведущих психологических навыков;
- развитие пространственного воображения, художественного вкуса;
- развитие памяти, внимания, совершенствование мелкой моторики рук, активизация мыслительных процессов;
- приобщение к здоровому образу жизни;
- обеспечение эмоционального благополучия ребенка;
- укрепление физического здоровья детей.

В результате обучения учащиеся должны знать:

- правила безопасной работы;

- основные компоненты конструкторов Lego, Arduino, конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы в RCX;
- как использовать созданные программы;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов;

Уметь:

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора Lego, Arduino;
- создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы Robolab;
- передавать (загружать) программы в RCX;
- корректировать программы при необходимости;

- демонстрировать технические возможности роботов.
- **Формы контроля и аттестации.**

Текущий контроль по дополнительной общеобразовательной программе проходит в конце изучения каждой темы, раздела в форме наблюдения, опроса, тестовых заданий, итоговых, контрольных работ.

Промежуточная аттестация проходит два раза в год (в декабре, мае), аттестация по итогам реализации дополнительной общеобразовательной программы – при завершении обучения по дополнительной общеобразовательной программе.

По окончании изучения программы учащиеся проходят итоговую аттестацию и получают сертификаты об окончании.

Цели и задачи воспитательной работы по программе «Робототехника»

Целью воспитательной работы: воспитание социально активной личности через осознание собственной значимости, самооценности и необходимости участия в жизни общества.

Задачи:

- организации коллективной творческой деятельности учащихся, работы в парах, индивидуальной работы, привлекая обучающихся к постановке общей и частной (лично значимой) целей.
- создание благоприятных психолого- педагогических условий для развития личности каждого ученика.
- формировать у обучающихся здоровый образ жизни, осознанное отношение к своему здоровью как духовно-нравственной ценности.
- воспитывать уважение к национальной культуре, своему народу, своему языку;
- формирование трудовых умений и навыков, развивать интерес к технике, формирование творческой личности.

Раздел 2. Содержание

Учебный план

№ п/п	Название модулей	Кол-во часов	Форма аттестации по модулям
1	Модуль Lego	72	Анализ и оценка выполненных работ
2	Модуль Arduino	72	Анализ и оценка выполненных работ
	Итого:	144	

Рабочая программа (учебно-тематический план) на 1 год обучения

№	Название темы	Общее кол-во часов	Теория	Практика	Формы контроля
1	Модуль «Лего»	72	22	50	
1.1	Правила поведения и ТБ в кабинете и при работе с конструкторами.	2	2		
1.2	Знакомство с Первороботом EV3. Кнопки управления.	8	2	6	
1.3	Сбор непрограммируемых моделей.	8	2	6	
1.4	Знакомство с датчиками.	6	2	4	
1.5	Составление программы по шаблону, передача и запуск программы.	6	2	4	
1.6	Сбор программируемых моделей.	6	2	4	
1.7	Соревнования моделей «Ралли».	4	2	2	
1.8	Соревнования моделей «Лабиринт».	4	2	2	
1.9	Соревнования моделей «Сумо».	4	2	2	
1.10	Соревнования моделей «Сортировщик».	4	2	2	
1.11	Конструирование модели на свободную тему ее программирование группой разработчиков.	14	2	12	
1.12	Презентация моделей.	6	2	4	проект
2	Модуль «Arduino»	72	26	46	
2.1	Правила поведения и ТБ в кабинете и при работе с конструкторами.	2	2		
2.2	Знакомство с платформой Arduino.	6	2	4	
2.3	Знакомство с элементной базой.	6	2	4	
2.4	Знакомство с программным обеспечением.	6	4	2	
2.5	Работа с контроллером / моргание светодиодом.	6	2	4	
2.6	Работа с датчиками - вывод информации	6	2	4	
2.7	"Цифровые" порты	4	2	2	
2.8	"Аналоговые" порты	4	2	2	
2.9	Сервоприводы и организация управления	6	2	4	
2.10	Конструирование модели на свободную тему ее программирование	22	4	18	
2.11	Презентация моделей	4	2	2	проект
	Итого:	144	48	96	

Содержание программы

Модуль 1. «Lego»

Правила поведения и ТБ в кабинете и при работе с конструкторами. Правила работы с конструктором Lego. Основные детали конструктора Lego. Спецификация конструктора. Сбор непрограммируемых моделей. Знакомство с RCX. Кнопки управления. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. Параметры мотора и лампочки. Изучение влияния параметров на работу модели. Знакомство с датчиками.

Датчики и их параметры:

- Датчик касания;
- Датчик освещенности.

Модель «Выключатель света». Сборка модели. Повторение изученных команд. Разработка и сбор собственных моделей. История создания языка Lab View. Визуальные языки программирования.

Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с RCX. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Команды визуального языка программирования Lab View. Изучение Окна инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.

Работа с пиктограммами, соединение команд.

Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп.

Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. Составление программы.

Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Сборка модели с использованием лампочки. Составление программы, передача, демонстрация.

Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, закливание программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий).

Датчик освещенности. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: (жди темнее, жди светлее). Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставки. Соревнования.

Цель модуля: создание благоприятных условий для развития у старших дошкольников первоначальных конструкторских умений на основе LEGO-конструирования.

Задачи: На занятиях по LEGO-конструированию ставится ряд обучающих, развивающих и воспитательных задач:

- развивать у учащихся интерес к моделированию и конструированию, стимулировать детское техническое творчество;
- обучать конструированию по образцу, чертежу, заданной схеме, по замыслу;
- формировать предпосылки учебной деятельности: умение и желание трудиться, выполнять задания в соответствии с инструкцией и поставленной целью, доводить начатое дело до конца, планировать будущую работу;
- совершенствовать коммуникативные навыки детей при работе в паре, коллективе; выявлять одарённых, талантливых детей, обладающих нестандартным творческим мышлением.

Модуль 2. «ARDUINO»

Знакомство с учащимися, инструктаж по технике безопасности и поведения. Сборка простых узлов из деталей конструктора. Знакомство с интерфейсом, работа с примерами, Разбор примеров, функции loop(), setup(), вынесение частей программ в отдельные функции. Знакомство с контроллером, подключение, разбор и загрузка примеров. Решение задач, работа с датчиками.

Решение задач работа со светодиодами, со светодиодной матрицей.

Решение задач работа с датчиками, ожидание данных.

Работа с информацией в различных системах исчисления, вывод картинки на экран, создание анимации. Работа с датчиками движение по полигону.

Беспроводное управление транспортным средством. Создание анимации, динамическая индикация состояния.

Цель. Основная цель данной программы – заложить основы информационной грамотности, технической грамотности и конструкторского мышления личности средствами образовательной робототехники.

Задачи:

Образовательные:

- обучение безопасным приемам работы с робототехническими устройствами;
- получение первоначальных знаний о конструкции робототехнических устройств, знание элементов конструктора;
- обучение программированию и эксплуатации робототехнических устройств;
- обучение синтаксису языка программирования C, умению читать код; привлечение детей к изучению перспективных областей науки и техники.

Развивающие:

- развитие познавательного интереса, интереса к техническому творчеству;
- развитие логического и технического мышления;
- формирование навыков работы с информацией;
- формирование умения самостоятельно решать поставленную задачу;

Воспитательные:

- создание условий для развития устойчивой потребности в самообразовании и самореализации;
- воспитание этики групповой работы и отношений делового сотрудничества.

Методическое обеспечение программы.

Принципы организации занятий

Организация работы с продуктами LEGO Education и Arduino базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность. Играя с роботом, школьники с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

Формы проведения занятий

Первоначальное использование конструкторов Лего требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих детей практического опыта необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с различными видами соединения деталей, вырабатывается умение читать чертежи и взаимодействовать в команде.

В дальнейшем, учащиеся отклоняются от инструкции, включая собственную фантазию, которая позволяет создавать совершенно невероятные модели. Недостаток знаний для производства собственной модели компенсируется возрастающей активностью любознательности учащегося, что выводит обучение на новый продуктивный уровень.

Основные этапы разработки проекта:

Обозначение темы проекта.

Цель и задачи представляемого проекта.

Разработка механизма на основе конструкторов Лего и Arduino.

Составление программы для работы механизма.

Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

При разработке и отладке проектов учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих

навыков, а также самостоятельность школьников.

Традиционными формами проведения занятий являются: беседа, рассказ, проблемное изложение материала. Основная форма деятельности учащихся – это самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность учащихся, в сочетании с групповой, индивидуальной формой работы школьников. На каждом из вышеперечисленных этапов учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания.

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Помещение для проведения занятий должен быть достаточно просторным, хорошо проветриваемым, с хорошим естественным и искусственным освещением. Свет должен падать на руки детей с левой стороны. Столы могут быть рассчитаны на два человека, но должны быть расставлены так, чтобы дети могли работать, не стесняя друг друга, а руководитель мог подойти к каждому ученику, при этом, не мешая работать другому учащемуся.

Методический фонд.

Для успешного проведения занятий необходимо иметь выставку изделий, таблицы с образцами, журналы и книги, инструкционные карты, шаблоны.

Материалы и инструменты.

Конструкторы ЛЕГО, ЛЕГО ВЕДУ, АРДУИНО, компьютеры, проектор, экран. Методическое обеспечение программы.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

(название детского объединения)

№ №	Ф.И. ребенка	Теоретическая подготовка			Практическая подготовка					Общеучебные умения и навыки					Уровень образовательных результатов
		Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы на нач.этапе)	Разнообразие умений и навыков	Владение специальными терминологией	Практические умения и навыки, предусмотренные программой на начальн.этапе	Активность в обучении и интерес к деятельности	Развитие воображения, памяти, речи, внимания	Владение специальным оборудованием и оснащением	Креативность в выполнении практических заданий	Умение пользоваться компьютерными источниками	Умение слушать и слышать педагога	Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Навыки соблюдения ТБ в процессе деятельности	Умение аккуратно выполнять работу	

минимальный уровень		средний уровень		максимальный уровень	
количество	%	количество	%	количество	%
		-		-	

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОСПИТАТЕЛЬНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

№	Ф.И. ребенка	название детского объединения								Уровень воспитательных воздействий
		Культура поведения	Организационно-волевые качества			Ориентационные качества		Поведенческие качества		
		Соблюдение общепринятых норм поведения	Терпение	Воля	Самоконтроль	Самооценка	Интерес к занятиям в д/о	Конфликтность	Отношение детей к общим делам д/о	

минимальный уровень		средний уровень		максимальный уровень	
количество	%	количество	%	количество	%

Список используемой литературы

1. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
2. Козлова В.А., Робототехника в образовании [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2011 г.
3. Первый шаг в робототехнику.Практикум для 5-6 классов, рабочая тетрадь для 5-6 классов. Автор: Д. Г. Копосов. Издательство: Бином. Лаборатория знаний, 2018.
4. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW, Автор: Л. Г. Белиовская, А. Е. Белиовский, ДМК Пресс, 2019.
5. Робототехника для детей и родителей, С.А. Филиппов, С.П. «Наука», 2018.
6. Руководство преподавателя по ROBOTC для LEGO MINDSTORMS. - Москва, 2016.
7. Уроки Лего-конструирования в школе, методическое пособие, издательство БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017, А.С.Злаказов, Г.А. Горшков, С.Г.Шевалдина.

ИНТЕРНЕТ - ИСТОЧНИКИ

1. <http://www.gruppa-prolif.ru/content/view/23/44/>
2. <http://robotics.ru/>
3. <http://ar.rise-tech.com/Home/Introduction>
4. http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php
5. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
6. <http://robotor.ru>
7. <http://robot.uni-altai.ru>

Оценочные материалы

Тест 1

1. Для обмена данными между EV3 блоком и компьютером используется...
 - a) WiMAX
 - b) PCI порт
 - c) WI-FI
 - d) USB порт
2. Верным является утверждение...
 - a) блок EV3 имеет 5 выходных и 4 входных порта
 - b) блок EV3 имеет 5 входных и 4 выходных порта
 - c) блок EV3 имеет 4 входных и 4 выходных порта
 - d) блок EV3 имеет 3 выходных и 3 входных порта
3. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является...
 - a) Ультразвуковой датчик
 - b) Датчик звука
 - c) Датчик цвета
 - d) Гироскоп
4. Сервомотор – это...
 - a) устройство для определения цвета
 - b) устройство для движения робота
 - c) устройство для проигрывания звука
 - d) устройство для хранения данных
5. К основным типам деталей LEGO MINDSTORMS относятся...
 - a) шестеренки, болты, шурупы, балки
 - b) балки, штифты, втулки, фиксаторы
 - c) балки, втулки, шурупы, гайки
 - d) штифты, шурупы, болты, пластины
6. Для подключения датчика к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой...
 - a) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
 - b) оставить свободным
 - c) к аккумулятору
 - d) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3
7. Для подключения сервомотора к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой...
 - a) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3
 - b) в USB порт EV3
 - c) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
 - d) оставить свободным
8. Блок «независимое управление моторами» управляет...
 - a) двумя сервомоторами
 - b) одним сервомотором

d) одним сервомотором и одним датчиком

8. Наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект...

a) 50 см.

b) 100 см.

c) 3 м.

d) 250 см.

9. Для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно...

a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

41

d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

10. Для движения робота назад с использованием двух сервомоторов нужно...

a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

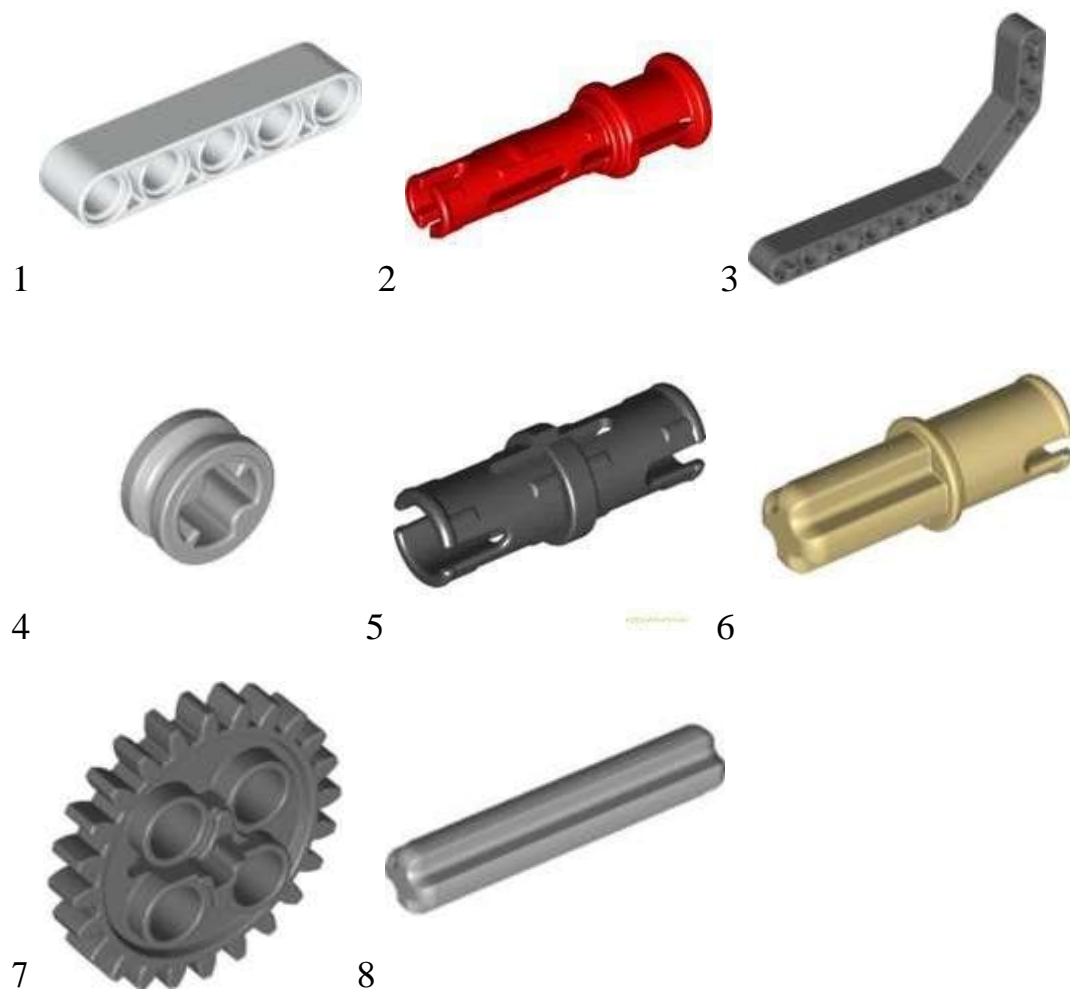
b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

Тест 2

Задание №1. Напишите полные названия деталей LEGO Mindstorms EV-3:



Задание №2. Напишите полные названия электронных компонентов LEGO Mindstorms EV-3:



3



4



5



6



