

Оглавление



Предисловие	5
Что же такое «робототехника»?	5
Схема развития	12
Глава 1	
Структура образовательной робототехники	15
Глава 2	
Содержание базового набора Lego Education WeDo	17
Глава 3	
Установка программного обеспечения Lego WeDo	21
Глава 4	
Интерфейс программы	25
Итоговый тест по Lego WeDo.....	31
Глава 5	
Задания базового и ресурсного наборов	39
Глава 6	
Дополнительные конструкции	42
6.1. Автомобиль.....	42
6.2. Космические проекты.....	45
6.2.1. Звездолёт.....	45
6.2.2. Исследовательский модуль (Луноход)	48

6.3. Ходячие роботы	49
6.3.1. Робот-лягушка	49
6.3.2. Робот-ходун	50
6.4. Атракцион	51
6.4.1. Карусель	51
6.4.2. Маятник	52
6.4.3. Качели	54
6.5. Военная техника	55
6.5.1. Катюша	55
6.5.2. Танк	56
6.6. Архитектура	57
6.6.1. Мини-завод	57
6.6.2. Мельница	58
6.6.3. Сложная мельница	60
6.6.4. Замок	62
6.7. Водный транспорт	65
6.7.1. Патрульный катер	65
6.7.2. Авианосец	67
6.8. Животные	68
6.8.1. Дракон	68
6.9. Промышленные роботы	70
6.9.1. Пресс	70
6.9.2. Машина для бурения	71
Глава 7	
Инженерно-эстетические конструкции	73
7.1. Настольный футбол	73
Глава 8	
Основы алгоритмизации в записи на графическом языке.....	75
Глава 9	
Визуальные конструкторы по наборам Lego.....	78
9.1. LDraw	78
Интерфейс MLCad	80
Создание модели в программе MLCad	82
9.2. LEGO Digital Designer	98

Глава 10**Примерная рабочая программа по робототехнике
на базе конструктора Lego Education WeDo 102**

Пояснительная записка	102
Форма проведения занятия	106
Учебно-тематическое планирование	107
Календарно-тематическое планирование	108

Инструкции по сборке 115

Зубчатая передача	115
Коронная передача	120
Ременная передача	123
Червячная передача	127
Модель «Автомобиль»	130
Модель «Звездолёт»	133
Модель «Луноход»	140
Модель «Ходячий робот 1»	148
Модель «Катюша»	155
Модель «Танк»	164
Модель «Мини-завод»	173
Модель «Мельница»	189
Модель «Мельница сложная»	195
Модель «Замок»	207
Модель «Авианосец»	221
Модель «Бурильная установка»	231
Модель «Настольный футбол»	234
Футболист 1	241
Футболист 2	242
Вратарь	252

Список использованной литературы..... 253

Предисловие



Данная книга предназначена для людей любого возраста. Здесь каждый найдёт для себя что-то новое. В руках вы держите первую книгу из цикла «Образовательная робототехника», она посвящена целиком конструктору по робототехнике Lego Education WeDo.

Относительно молодое направление «Робототехника» активно развивается в ряде стран и постепенно затрагивает все аспекты развития страны (военное, геополитическое, экономическое, промышленное и социальное). Многие страны ставят развитие робототехники приоритетной задачей. Как никогда стал вопрос в создании суперкомпьютеров, развитии облачных технологий, создании и развитии искусственного интеллекта, развитии альтернативной энергетики и т. д.

Что же такое «робототехника»?

Робототехника – прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой интенсификации производства. Робототехника опирается на такие дисциплины, как электроника, механика, информатика, физика, математика, а также радиотехника и электротехника. Выделяют строительную, промышленную, бытовую, авиационную и экстремальную (военную, космическую, подводную) робототехнику.

Как никогда возрос спрос на инженерные кадры, которые способны проектировать, создавать, управлять и модернизировать высокотехнические и робототехнические устройства. Соответственно,

разработана образовательная схема развития личности в инженерно-техническом направлении. Ветка развития идёт с дошкольного возраста и вплоть до окончания высшего учебного заведения. В основе этой ветки стоят два направления: предметная, интегрируемая современная образовательная среда и образовательная робототехника.

Предметная, интегрируемая современная образовательная среда:

- интерактивное оборудование;
- программно-аппаратные комплексы;
- цифровые лаборатории;
- цифровые интерактивные образовательные программы;
- современная материально-техническая база предметных кластеров.

Формирует информационно-коммуникационную, естественно-научную, техническую компетентности.



Образовательная робототехника – это направление, в котором осуществляется современный подход к внедрению элементов технического творчества в учебный процесс через объединение конструирования и программирования в одном курсе. Интеграция информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления – мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления.



Эти два направления могут идти параллельно или пересекаться на разных этапах развития личности. Человек развивается всю свою жизнь, но основные навыки, которые лягут «фундаментом» в развитии тех или иных компетенций, формируются в младшем возрасте. Скорость «впитывания» информации убывает с возрастом. С точки зрения возрастной психологии и педагогики, для формирования ос-

новых знаний, умений, навыков (компетенций) и развития творческого потенциала ребёнка благоприятен период с трёх до шести лет. Заложив в этот период основы естественно-научного и инженерно-технического мышления, мы открываем путь к становлению личности с естественно-научным мировоззрением, развитым пространственным мышлением, аналитическим складом ума, информационной и инженерно-конструкторской компетенцией.

Что такое «формирование основных компетенций (знаний, умений, навыков)» в младшем возрасте? А это не что иное, как прививание любви к саморазвитию (любви к чтению книг, любви к играм, любви к той или иной поведенческой форме общения и жизнедеятельности и т. д.). Игра – одна из самых замечательных средств воспитания, познания мира и сплочения коллектива, самопознания, развития творческих способностей и форма организации жизни детей дошкольного и школьного возраста. С появлением первых людей появилась и игра. Через игру ребёнок в младшем возрасте (до 6 лет) формирует основные компетенции, а в старшем возрасте развивает их с учётом современной действительности.



Педагогическим советом нашей организации разработана своя многоступенчатая программа развития личности с вышесказанными приобретёнными и развитыми компетенциями.



Группа развития от 3 до 5 лет:

- развитие когнитивного мышления;
- развитие мелкой моторики;
- развитие речи;
- развитие правильного цветовосприятия;
- развитие усидчивости, терпения.

ЛогикУм (наборы Lego (Dacta, Duplo), Dusyma (Schatti, Schatti Too, Schattenbauspiel), кубики Никитина, волшебный квадрат Воскобовича, интерактивной среды ПервоЛого) от 5 до 6 лет:

- развитие пространственного воображения;
- развитие навыков ИТ;
- развитие логики мышления;
- развитие конструкторских навыков;
- развитие инженерных навыков;
- развитие мелкой моторики;
- развитие речи;
- формирование естественно-научного мировоззрения.

Введение в робототехнику (на базе наборов Lego Education WeDo) от 6 до 9 лет:

- развитие навыков программирования роботизированных устройств;

- развитие ИТ-компетенции;
- развитие логики мышления;
- формирование аналитического мышления;
- развитие инженерно-конструкторских навыков;
- развитие пространственного воображения;
- формирование естественно-научного мировоззрения;
- формирование знаний, умений и навыков предметной среды;
- развитие мелкой моторики;
- развитие речи.

Основы робототехники (наборы Lego MINDSTORMS Education EV3 и наборы Arduino) от 9 до 15 лет:

- развитие ИТ-компетенции;
- развитие навыков программирования роботизированных устройств (визуальное, объектно-ориентированное программирование);
- развитие инженерно-конструкторских компетенций;
- развитие пространственного воображения;
- расширение естественно-научного мировоззрения;
- расширение знаний, умений и навыков предметной среды;
- развитие аналитического и логического мышления;
- развитие мелкой моторики;
- развитие речи.

Спортивная робототехника (наборы Lego MINDSTORMS Education EV3 и наборы Arduino) от 9 до 15 лет:

- развитие личностных качеств (саморегуляция, стрессоустойчивость, проявление и развитие лидерских качеств и т. д.);
- саморазвитие;
- развитие инженерно-конструкторских компетенций;
- развитие ИТ-компетенции;
- развитие навыков программирования роботизированных устройств (визуальное, объектно-ориентированное программирование);
- расширение знаний, умений и навыков предметной среды;
- развитие аналитического и логического мышления;
- развитие мелкой моторики;
- развитие речи.

Робототехника: космические, инженерные и экологические проекты (наборы Lego MINDSTORMS Education EV3 и наборы Arduino, радиодетали) от 12 до 17 лет:

- расширение знаний, умений и навыков предметной среды;
- развитие аналитического и логического мышления;
- расширение естественно-научного мировоззрения;
- саморазвитие;
- развитие инженерно-конструкторских компетенций;
- развитие IT-компетенции;
- развитие навыков программирования роботизированных устройств (визуальное, объектно-ориентированное программирование и языки высокого уровня);
- расширение сознания, восприятие себя значимой личностью в жизни общества и в развитии страны (самоопределение).

Научно-исследовательская робототехника (наборы Lego MINDSTORMS Education EV3 и наборы Arduino, радиодетали, программно-аппаратные комплексы, цифровые лаборатории) от 15 лет:

- расширение знаний, умений и навыков предметной среды;
- развитие аналитического и логического мышления;
- расширение естественно-научного мировоззрения;
- саморазвитие;
- развитие инженерно-конструкторских компетенций;
- развитие IT-компетенции;
- развитие навыков программирования роботизированных устройств (языки высокого уровня).

Данная ступенчатая методика позволяет проследить рост уровня компетентности. К 15 годам ребёнок имеет все необходимые инженерно-технические, конструкторские и IT-компетенции, для того чтобы поступить без опаски в техникум на инженерные специальности или другие технические, а также специальности, связанные с IT. После 11-го класса ребёнок с полученными знаниями способен поступить на любые технические, инженерные специальности и специальности, связанные с IT, в высшие учебные заведения.

Схема развития

Занятие построено в виде игры, в которой возникает ряд проблем, которые затрагивают ряд дисциплин и понятий учебной и неучебной программы. В результате для решения проблем так или иначе ребёнок будет идти несколькими путями: методом проб и ошибок и изучения нужной литературы. В результате он саморазвивается и полностью проявляет инициативу в решении поставленной проблемы. Личный опыт откладывается надолго, если не навсегда, в памяти. Но для того чтобы ребёнок стремился к саморазвитию, был достаточно усидчив, проявлял терпение, он должен получить необходимые навыки, которые закладываются в самом начале. Если рассматривать нашу ступенчатую методику, то такие навыки закладывают в группе развития – это фундамент.

Для применения данной методики необходимы штат квалифицированных педагогов, единая учебная программа и, конечно, материально-техническая база.

Не во всех школах есть конструкторы для образовательной робототехники, а в вузах и техникумах зачастую нет современного оборудования с соответствующим программным обеспечением. И мало квалифицированных педагогов, способных преподавать курс робототехники или курс по изучению высших языков программирования для управления через микропроцессоры роботизированными устройствами. Возникает пропасть между выпущенными специалистами и специалистами, которые требуются на предприятия и заводы и организации. В результате полученных специалистов приходится переобучать, и не всегда это бывает удачно. Это связано также с тем, имел обучаемый навыки работы с каким-то современным оборудованием или нет, знаком он с принципами программирования процессоров или нет, и т. д.

Поэтому если ребёнок с детства приучается к работе с современным оборудованием, работе с электроникой и изучению языков программирования, то ему очень легко учиться или переобучиться на ту техническую специальность, которая необходима организации.

Ещё один плюс в развитии у ребёнка технической компетентности – это умение рассуждать, анализировать и сравнивать, строить логическую цепочку умозаключений, которые будут вести к верным

действиям, то есть использовать рациональное, а не иррациональное (эмоциональное) мышление.

В современном мире развитие науки и техники идёт по интегральному пути – происходит объединение различных научных направлений для создания и развития того или иного проекта. Соответственно, и люди нужны разносторонние, обладающие необходимым набором компетенций в различных научно-технических направлениях. Поэтому как никогда необходимо данные компетенции развивать уже с младенчества и создавать определённую среду для подобного развития.

Написанию данной книги способствовал ряд возникших проблем:

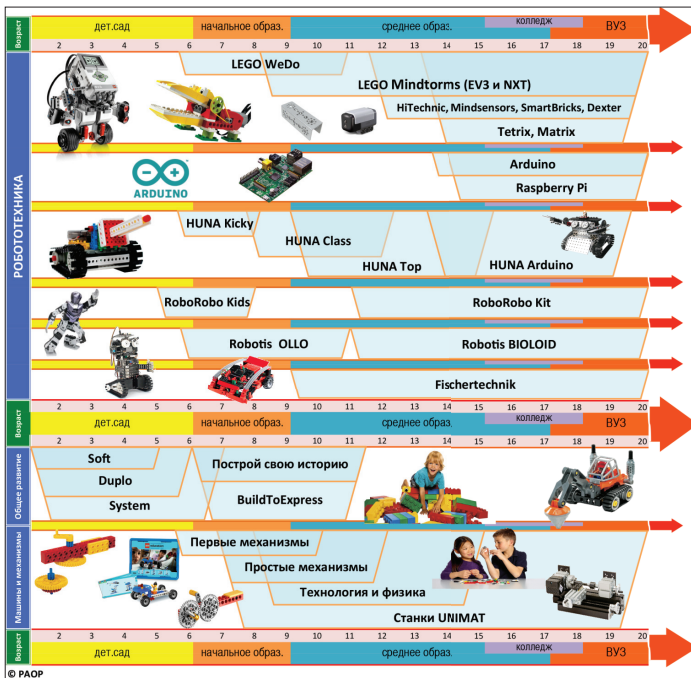
- мало литературы по преподаванию робототехники для детей от 6 до 17 лет;
- отсутствие чёткого разграничения по возрастным критериям (не учитываются возрастные особенности обучающихся);
- отсутствует чёткая линия преемственности (необходимые компетенции для изучения курса робототехники, итоги каждого цикла обучения, дальнейшие ступени развития, тематика курса, её насыщение);
- ограниченное число качественно разработанных заданий с малым отличием в усложнении;
- большой акцент соревновательной робототехники, но малый к научно-исследовательским, творческим проектам;
- невысокая компетентность учителей, ведущих данное направление, в одном из разделов: техническая, методическая и ИТ-компетенция;
- главная проблема: связь выпускника с техническим вузом или предприятием. Какие компетенции должны быть у выпускника? (По этому вопросу, дорогие читали, материал собирается, и ваше мнение как для меня, так и для других очень важно.)

Я надеюсь, что данная книга окажет помощь читателю в освоении образовательной робототехники. Моя серия книг не идеальная, но я надеюсь, она заложит начало в развитии образовательной робототехники как целого предмета и поможет систематизации методической структуры предмета.

Структура образовательной робототехники



В мире разработано и разрабатывается множество конструкторов, программного обеспечения, интерактивного оборудования и современного учебного материала, так или иначе связанных с образовательной робототехникой.



Примерная диаграмма применения робототехнических конструкторов в зависимости от возраста. Взята с официального сайта РАОР

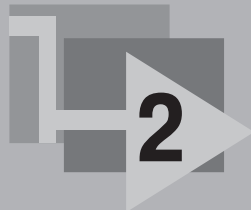
Как мы видим, их действительно много. Я пропущу ступени нашей лестницы преимущества – это «Группа развития» и «ЛогикУм». Эти два направления охватывают детей в возрастном диапазоне от 3 до 6 лет. В данный период наряду с базовым набором занятий с детьми (на развитие базовых компетенций) идёт и развитие логического, наглядно-образного, пространственного мышления. Для этих целей применяют кубики Никитина, квадрат Воскобовича, shatti, кукельбаны, лабиринты и т. д., в том числе «Первые механизмы», «Простые механизмы», наборы «Duplo», «System» компании Lego. Так сложилось, что мы пошли по этой ветви, поэтому закономерно, что на этапе введения в робототехнику мы используем конструкторы компании Lego – Lego Education WeDo. Но это не значит, что другие конструкторы хуже. У каждого набора есть свои плюсы и минусы. Есть, конечно, и вторая причина – это высокая распространённость продукции компании Lego, и это не секрет.

Lego Group, в отличие от многих производителей, имеет два направления: коммерческое и образовательное. И образовательная ветвь достаточно грамотно продумана, но мала насыщена, скорее всего, это было сделано с определённой коммерческой выгодой. Даже сам набор Перворобот Lego Education WeDo поделён на две части: базовый и ресурсный.

Базовый набор содержит минимальное количество деталей, но сервомотор, коммутатор и два датчика. Ресурсный набор состоит только из дополнительных деталей в достаточно существенном количестве. Поэтому, в идеале, на 15 человек необходимо 15 базовых и 15 ресурсных наборов Lego Education WeDo, чтобы можно было охватить все аспекты методики обучения детей. Данная модель подразумевает под собой индивидуальный подход ребёнка к заданиям в первую очередь, а групповая работа детей над одним проектом – это уже следующая ступень обучения. Но, как показала практика, методическая база оказалась скудна, и многим педагогам, как и нам, пришлось разрабатывать свою методическую базу. Итог вы можете наблюдать в этой книге.

Данная книга охватит самые важные аспекты работы с набором Lego Education WeDo, а также обогатит вашу методическую копилку в вопросах обучения детей робототехнике.

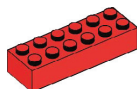
Содержание базового набора Lego Education WeDo



2x
Кирпич, 2x2, красный
300321



2x
Кирпич, 2x4, красный
300121



2x
Кирпич, 2x6, красный
4181138



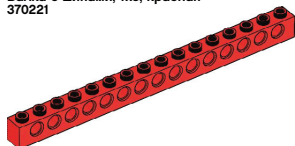
2x
Кирпич, 1x4, красный
301021



2x
Балка с шипами, 1x6, красная
389421



2x
Балка с шипами, 1x8, красная
370221



2x
Балка с шипами, 1x16, красная
370321



6x
Балка с шипами, 1x2, красная
370021



2x
Петля, 1x2, красная
4173322



2x
Кирпич, 1x6, скошенный, красный
4160390



2x
Кирпич для перекрытия, 2x2/45
градусов, красный
303921



2x
Кирпич для перекрытия, 1x2/45
градусов, красный
4121934



2x
Кирпич для перекрытия, 2x2/45
градусов, обратный, красный
366021



2x
Кирпич для перекрытия, 1x2/45
градусов, обратный, красный
366521



2x
Балка с основанием, 2-модульная,
красная
4207715



1x
Поворотный стол, 2x2, красный
368021 + 4540203



2x
Основание, красное
4278275



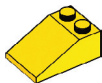
4x
Кирпич, 1x2, с соединительным
штифтом, тёмно-серый
4211087



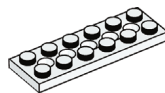
4x
Балка с шипами и отверстием, 1x2,
тёмно-серая
4210935



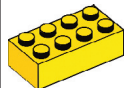
2x
Кирпич, 2x2, жёлтый
300324



2x
Кирпич для перекрытия, 2x3/25
градусов, жёлтый
329824



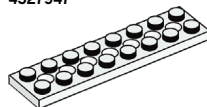
4x
Пластина с отверстиями,
2x6, белая
4527947



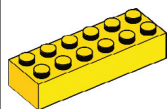
2x
Кирпич, 2x4, жёлтый
300124



2x
Кирпич для перекрытия, 1x3/25
градусов, жёлтый
428624



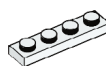
4x
Пластина с отверстиями,
2x8, белая
4527945



2x
Кирпич, 2x6, жёлтый
4181143



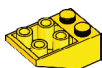
2x
Кирпич для перекрытия, 2x2/45
градусов, жёлтый
366024



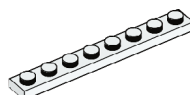
4x
Пластина, 1x4, белая
371001



2x
Кирпич, 1x2, жёлтый
300424



2x
Кирпич для перекрытия, 2x3/25
градусов, обратный, жёлтый
374724



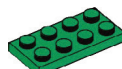
4x
Пластина, 1x8, белая
346001



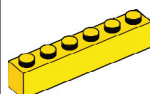
2x
Кирпич, 1x4, жёлтый
301024



2x
Кирпич для перекрытия, 1x3/25
градусов, обратный, жёлтый
428724



4x
Пластина, 2x4, зелёная
302028



2x
Кирпич, 1x6, жёлтый
300924



2x
Петля, 1x2, жёлтая
4220284



4x
Кирпич, 2x2, круглый,
светло-зелёный
4527943



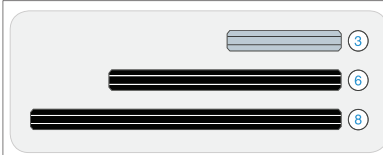
2x
Кирпич для перекрытия, 2x2/45
градусов, жёлтый
303924



2x
Кирпич, 1x6, скошенный, жёлтый
4160392



2x
Черепица, 1x4, светло-зелёная
4164021



1x
Минифигура, шапка,
светло-зелёная
4527944



1x
Минифигура, парик, красный
4292017



1x
Минифигура, голова, жёлтая
4506830



1x
Минифигура, голова, жёлтая
4506812



1x
Минифигура, тело, белое с
изображением серфера
4275606



1x
Минифигура, ноги, коричневые
4221886



4x
Кирпич, 1x1 с изображением глаза,
белый
4140002



6x
Втулка, серая
4211622



6x
Соединительный штифт с втулкой,
чёрный
4121715



4x
Соединительный штифт-полуось,
бежевый
4186017



2x
Ось, 3-модульная, серая
4211815



2x
Ось, 6-модульная, чёрная
370626



2x
Ось, 8-модульная, чёрная
370726



2x
Зубчатое колесо, малое (8-зубое),
тёмно-серое
4514559



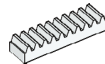
2x
Зубчатое колесо, большое (24-
зубое), тёмно-серое
4514558



2x
Зубчатое колесо, 24-зубое,
коронное, серое
4211434



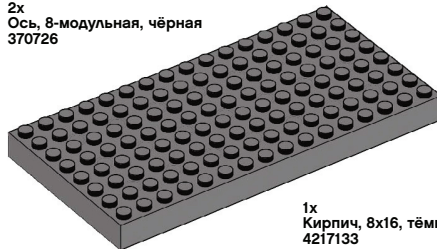
1x
Зубчатое колесо, червячное, серое
4211510



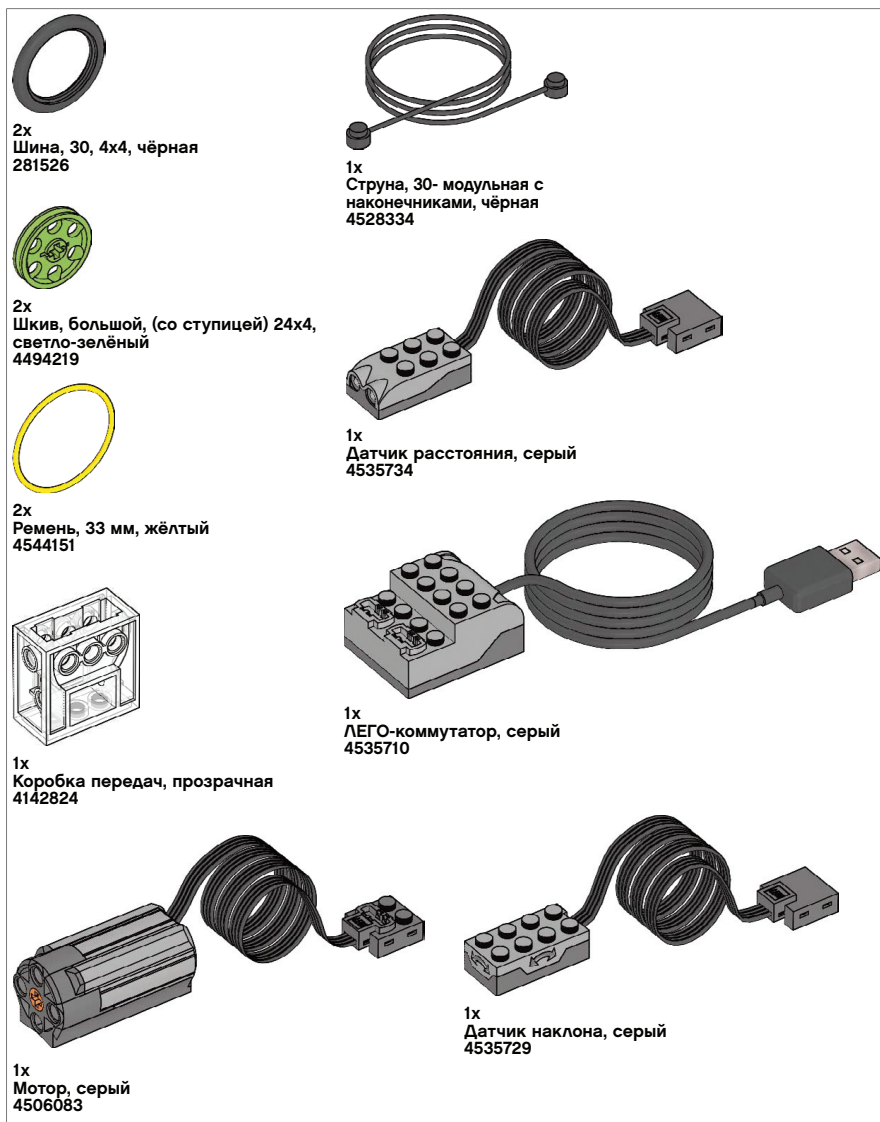
2x
Зубчатая рейка, 10-зубая, белая
4250465



4x
Кулачок, тёмно-серый
4210759



1x
Кирпич, 8x16, тёмно-серый
4217133



Данным содержанием обладает базовый набор. Ресурсный набор – все те же детали в большем количестве, за исключением третьего рисунка.