

Отзыв

на выпускную квалификационную работу студентки 5 курса
Батухтиной В. Е., обучающейся по специальности 050502.62 «Технология и
предпринимательство», КГПУ им. В.П. Астафьева
«Формирование специальных компетенций учителя технологии для
преподавания предмета «Образовательная робототехника»»

Актуальность выпускной квалификационной работы обусловлена возникшей необходимостью формирования специальных компетенций у учителя, преподающего новую дисциплину системы дополнительного образования «Образовательная робототехника». В. Е. Батухтина ставит целью своей квалификационной работы разработку создание методических рекомендаций к разделу по сборке кривошипно-шатунного механизма плеча робота Альфарекс, с целью формирования специальных компетенций учителя технологии.

В первой главе квалификационной работы автор исследует особенности дополнительного образования основного общего образования, в частности новую перспективную дисциплину дополнительного образования «Образовательная робототехника». Рассматривает компетенции формируемые в процессе обучения у будущего учителя технологии согласно ФГОС, обращая внимание при этом на формирование специальных компетенций. Во второй главе рассматривается конструкция робота АльфаРекс. Выявляются основные механизмы* составляющие его конструкцию и выполняется кинематический анализ одного из выявленных механизмов. Особенностью разработанных методических рекомендаций к разделу по сборке плечевого пояса робота АльфаРекс конструктора Mindstorms NXT 2.0. для студентов педагогических вузов обучающихся по направлению «Технология» является их содержание, которое, во-первых, соответствует требованиям ФГОС, во-вторых, содержит элементы способствующие формированию базовых инженерных знаний, которые, в свою очередь, формируют специальные компетенции учителя технологии.

В ходе выполнения квалификационной работы В. Е. Батухтина проявила самостоятельность и целеустремленность. Результаты проведенных исследований, касающихся формирования специальных компетенций учителя технологии, были опубликованы в сборнике статей XVI международный научно-практический форум студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и наука 21-го века».

Выпускная квалификационная работа Батухтиной Виктории Евгеньевны на тему «Формирование специальных компетенций учителя технологии для преподавания предмета «Образовательная робототехника» отвечает требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам и заслуживает оценки «хорошо», а автор Батухтина Виктории Евгеньевна – присвоения квалификации учитель технологии.

Научный руководитель



Е. А. Чабан, к. т. н., доцент
каф. «Технология и
предпринимательство»

«25» 06 2015 г.

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу студентки 5 курса
Батухтиной Виктории Евгеньевны, обучающейся по специальности
050502.62 «Технология и предпринимательство», КГПУ им. В.П. Астафьева
«Формирование специальных компетенций учителя технологии для
преподавания предмета «Образовательная робототехника»»

Выявление межпредметных связей в системе полного (общего) образования с целью формирования у обучающегося целостного представления об окружающем его мире, связанного с технической составляющей, на сегодняшний день является одной из актуальных проблем образования. Необходимость эффективной организации самостоятельной работы обучающихся актуализирует проблему разработки раздела учебно-методического комплекса, связанного с наглядными пособиями, в соответствии со стандартами общего образования.

Во введении В. О. Батухтина обосновывает актуальность разработки методических рекомендаций к разделу по сборке плечевого пояса робота АльфаРекс конструктора Mindstorms NXT 2.0. для студентов педагогических вузов обучающихся по направлению «Технология» с целью формирования специальных компетенций, определяет объект и предмет исследования, ставит цель и задачи.

В первой главе квалификационной работы автор рассматривает особенности дополнительного образования основного общего образования. В качестве активно развивающейся дисциплины дополнительного образования выделяет «Образовательную робототехнику». В этой связи рассматривает формирование специальных компетенций у будущего учителя технологии, необходимых для преподавания такой технической дисциплины, как «Образовательная робототехника».

Во второй главе рассматривается конструкция робота АльфаРекс в собранном виде. В качестве основных механизмов, составляющих его конструкцию выявляются: кривошипно-шатунный механизм плеча, плоские многозвенные механизмы рук и ног робота, вращательное движение

элементов конструкции робота. Для кривошипно-шатунного механизма плечевого пояса проводится кинематический анализ, который используется при разработке методических рекомендаций к разделу по сборке плечевого пояса робота АльфаРекс конструктора Mindstorms NXT 2.0. для студентов педагогических вузов обучающихся по направлению «Технология».

В заключении подводится итог выполненной работы, представлены основные результаты, полученные в ходе проведенных исследований, также даются рекомендации по применению разработанных методических рекомендаций.

Практическая значимость квалификационной работы заключается в разработке методических рекомендаций к разделу по сборке плечевого пояса робота АльфаРекс конструктора Mindstorms NXT 2.0. для студентов педагогических вузов обучающихся по направлению «Технология», особенностью которых является содержание элементов, способствующих формированию базовых инженерных знаний, которые, в свою очередь, формируют специальные компетенции учителя технологии.

Рецензируемая выпускная квалификационная работа Батухтиной Виктории Евгеньевны на тему «Формирование специальных компетенций учителя технологии для преподавания предмета «Образовательная робототехника»» отвечает требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам и заслуживает оценки «отлично», а автор Батухтина Виктория Евгеньевна – присвоения квалификации учитель технологии.

Рецензент:




А. Н. Морозов, к. т. н., доцент
каф. «Эксплуатация железных дорог»
КрИЖТ, филиал ИрГУПС,
г. Красноярск

Подпись удостоверяю:
Специалист по кадрам
А. А. Андреева

« 23 » 06 _____ 2015 г.

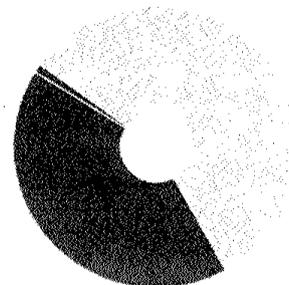
Уважаемый пользователь! Обращаем ваше внимание, что система Антиплагиат отвечает на вопрос, является ли тот или иной фрагмент текста заимствованным или нет. Ответ на вопрос, является ли заимствованный фрагмент именно плагиатом, а не законной цитатой, система оставляет на ваше усмотрение.

Отчет о проверке № 1

дата выгрузки: 17.06.2015 10:57:04
 пользователь: y.batuhina@mail.ru / ID: 2108049
 отчет предоставлен сервисом «Анти-Плагиат»
 на сайте <http://www.antiplagiat.ru>

Информация о документе

№ документа: 5
 имя исходного файла: ДИПЛОМ.docx
 Размер текста: 5067 кБ
 Тип документа: Не указано
 Символов в тексте: 51371
 Слов в тексте: 5794
 число предложений: 282



Информация об отчете

Дата: Отчет от 17.06.2015 10:57:04 - Последний проверяемый отчет
 Комментарий: не указано
 Оценка оригинальности: 57.97%
 Заимствования: 41.97%
 Цитирование: 0.06%

Оригинальность: 57.97%
 Заимствования: 41.97%
 Цитирование: 0.06%

Источники

Доля в тексте	Источник	Ссылка	Дата	Найдено в
12.23%	[1] Платные услуги в дополнительном образовании. Диплом. Читать текст online -	http://bibliofond.ru	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
12.23%	[2] Платные услуги в дополнительном образовании (Реферат)	http://etelien.ru	09.07.2012	Модуль поиска Интернет
8.38%	[3] Кинематический анализ механизмов. Цели и задачи кинематического анализа - Лекция	http://works.doklad.ru	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
5.99%	[4] Статья по теме: Новые требования к профессиональной компетентности педагогов в условиях перехода на федеральные государственные образовательные стандарты Социальная сеть работников образования	http://nsportal.ru	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
4.17%	[5] Лего – конструирование » Торг.Прайс- архивы коммерческой информации	http://torgprice.ru	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
2.62%	[6] Какое направление в образовании на современном этапе обозначено как приоритетное?	http://ru.convdocs.org	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
2.42%	[7] «дворец детского (юношеского) творчества» г. Лысьва, Пермский край	http://lib2.podelise.ru	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
2.37%	[8] Юридический портал	http://jur-portal.ru	23.02.2013	Модуль поиска Интернет
1.72%	[9] О. Н. Домовитова Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №112» г. Перми Рабочая программа курса	http://lib2.podelise.ru	28.01.2014	Модуль поиска Интернет
1.19%	[10] Методическое обеспечение умк «икт в системе управления качеством образования в условиях внедрения фгос»	http://lib2.podelise.ru	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
1.14%	[11] Программа «леготехнология» (работа с конструктором lego) гбоу цо №1925 воюо до г. Москвы Программу разработали: А. В. Аношкина Пояснительная записка в соответствии с законом Российской Федерации «Об образовании»	http://knu.znate.ru	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
0.95%	[12] Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование. Программа магистратуры «Информационные технологии в математическом образовании»	http://kspu.ru	05.08.2014	Модуль поиска Интернет
0.33%	[13] Анкета. «Умеете ли вы учиться?» Принимать или намечать учебную задачу, её конечную цель. Прогнозировать результаты работы. Готовить рабочее место в соответствии с заданием	http://sd4.uchebalegko.ru	18.07.2013	Модуль поиска Интернет
0.27%	[14] «Художественная обработка материалов» для детей 10-16лет Торг.Прайс - обзоры товаров и услуг в интернете	http://torgprice.ru	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
0.06%	[15] не указано	не указано	раньше 2011 года	Цитирование
0.26%	[16] Красюк Надежда юрьевна_Совершенствование организации и оплаты труда на муниципальном предприятии2.doc	не указано	раньше 2011 года	Коллекция ВЭГУ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
**«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени В. П. Астафьева»**

Институт математики, физики и информатики

Кафедра технологии и предпринимательства отделения физики,
информатики, технологии и предпринимательства

Специальность 050100.62 «Технология и предпринимательство»

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ
Зав.кафедрой технологии
и предпринимательства
_____ И.В. Богомаз
«_____» июня 2015 г.

Выпускная квалификационная работа

**ФОРМИРОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧИТЕЛЯ
ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ПРЕДМЕТА «ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
РОБОТОТЕХНИКА»**

Выполнила: студентка группы 51

В. Е. Батухтина _____

Форма обучения очная

Научный руководитель:

к.т.н., доцент кафедры технологии и предпринимательства

Е.А. Чабан _____

Рецензент:

к.т.н., доцент кафедры ЭЖД, КриЖТ ИрГУПС

А. Н. Морозов

Дата защиты «_____» июня 2015 г.

Оценка _____

Красноярск 2015

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. Особенности дополнительного образования основного общего образования.....	8
1.1 Функции системы дополнительного образования.....	11
1.2 Образовательная робототехника в качестве дополнительного образования.....	10
1.3 Формирование специальных компетенций учителя технологии для преподавания дисциплины «Образовательная робототехника»	16
Глава 2. Кинематический анализ механизма робота АльфаРекс.....	26
2.1 Основные механизмы, составляющие конструкцию робота АльфаРекс..	26
2.2 Кинематический анализ кривошипно-шатунного механизма плеча робота АльфаРекс	28
2.3 Разработка раздела методических рекомендаций по формированию специальных компетенций учителя технологии на примере образовательной области «Робототехника».....	35
Заключение	39
Библиографический список	40
Приложение	43

Система дополнительного образования ставит своей целью создание развивающей образовательной среды, которая бы обеспечила каждому учащемуся возможность проявить заложенное в нем от природы творческое начало. Активно развивающимся инновационным направлением дополнительного образования на сегодняшний день является образовательная робототехника. Новые ФГОС в рамках предметной области 050100.62 «Педагогического образования» профиля «Технология» требуют освоения учащимися основ конструкторской и проектно-исследовательской деятельности, и дисциплина «Образовательная робототехника», имея в своей основе научно-техническую направленность, как никакая другая дисциплина может полностью удовлетворить эти требования.

Учитель, преподающий дисциплину «Образовательная робототехника», наряду с общекультурными, профессиональными и предметными компетенциями должен обладать и специальными компетенциями. Специальные компетенции для педагога, работающего в области робототехники, это компетенции, связанные с инженерной деятельностью, а именно с конструкторской деятельностью и программированием.

Формирование специальных компетенций будущего учителя технологии, связанных с областью «Образовательная робототехника» возможно при наличии учебно-методического материала разработанного с целью сопровождения дисциплины «Образовательная робототехника». Одной из задач разработки учебно-методического материала является формирование специальных компетенций учителя технологии через демонстрацию существующих межпредметных связей между такими техническими дисциплинами, как теоретическая механика, сопротивление материалов, теория механизмов и машин.

Объект исследования – образовательный процесс профессиональной подготовки учителя.

Предмет исследования – процесс формирования специальных компетенций учителя технологии в области образовательной робототехники.

Цель исследования – создание раздела методических рекомендаций, способствующих формированию специальных компетенций учителя технологии.

Задачи исследования:

1. Рассмотреть особенности дополнительного образования основного общего образования.
2. Выявить специальные компетенции учителя для преподавания дисциплины «Образовательная робототехника».
3. Выявить в процессе сборки робота-гуманоида (АльфаРекс) основные механизмы, составляющие его конструкцию.
4. Провести кинематический анализ одного из основных механизмов робота Альфарекс.
5. Разработать раздел методических рекомендаций по формированию специальных компетенций на примере образовательной области «Робототехника».

Глава 1. Особенности дополнительного образования основного общего образования

1.1 Функции системы дополнительного образования

Дополнительное образование детей как неотъемлемая часть системы образования России приобрела системные характеристики в 90-х годах прошлого столетия. В соответствии с законом Российской Федерации «Об образовании» внешкольные учреждения преобразованы в учреждения дополнительного образования, а система внешкольного образования преобразована в систему дополнительного образования.

Ряд исследований, описывающих развитие дополнительного образования в России, его сущность, содержание и специфику (В. В. Абрахова, В. А. Березина, Л. Н. Буйлова, И. А. Верба, М. Б. Коваль, О. Е. Лебедев, Е. Н. Медынский, Т. И. Сущенко, Л. И. Филатова) позволяет определить особенности его становления [1-3].

Исследователями выделяются хронологические периоды, в которых наиболее ярко прослеживаются особенности развития внешкольного образования и особенности становления дополнительного образования. По мнению исследователей этими периодами являются временные отрезки: конец XIX - начало XX века, 20-30-е годы XX века, 40-80-е годы XX века и период с 1992 года по настоящее время. Исследуя проблему особенностей становления дополнительного образования в России, мы сочли целесообразным сопоставлять состояние внешкольного образования в обозначенные периоды по таким параметрам как: цель, задачи, принципы, функции, направления работы, типы учреждений, то есть именно по тем характеристикам, которые выявляют динамику развития внешкольного образования и его переход в дополнительное образование [4].

На сегодняшний день, согласно [5], существуют следующие характеристики дополнительного образования:

1) Учреждения дополнительного образования (УДО) способствуют созданию особого образовательного пространства, где объективно задаются множество отношений, где осуществляются специальные образовательные деятельности различных систем (государственных, общественных, смешанных) по развитию индивида и его организации, так как оно расширяет возможности практического опыта ребенка, является временем творческого освоения новой информации и самоосмысления, формирования новых жизненных умений и способностей, на которые школа не ориентирована.

2) Дополнительное образование является целенаправленным процессом обучения и воспитания, ориентированным на развитие личностных профессиональных качеств человека и реализуемых через творческие образовательные программы, не входящие в содержание Госстандартов образования.

3) Система дополнительного образования это специфически органическая часть системы общего и профессионального образования, представляющая собой процесс и результат формирования личности ребенка в условиях развивающей среды, предоставляющая детям интеллектуальные, психолого-педагогические, образовательные, развивающие и другие услуги на основе свободного выбора и самоопределения.

4) Дополнительное образование является образованием, предоставляющим детям возможность свободного выбора форм и видов деятельности, направленных на формирование их мироощущения и миропонимания, развитие мотивационной положительной направленности в сфере свободного времени.

Принципиальное отличие дополнительного образования от общего заключается в том, что, благодаря отсутствию жестких образовательных стандартов, работающие в его системе педагоги имеют возможность трансформировать передаваемые учащимся способы деятельности (знания-умения-навыки) из цели обучения в средство развития способностей учащихся - телесных, познавательных, личностных, духовно-нравственных.

Целью в этом случае становится создание развивающей образовательной среды, которая обеспечила бы каждому учащемуся проявить заложенное в нем от природы творческое начало. Такой подход требует от учреждения дополнительного образования (УДО) рефлексии своих целей в обучении и развитии учащихся и развития самого себя как субъекта развивающегося образования.

На современном этапе развития системы дополнительного образования сформировались следующие основные его функции: социальная, психологическая и образовательная.

Социальная функция направлена на удовлетворение:

- 1) социального спроса (требования социума, формирующиеся на стыке культуры, образования и здоровья населения);
- 2) родительского спроса (представления о том, что необходимо, или что недостает их ребенку: занятость по времени, допрофессиональная подготовка, образование по дополнительным предметам, решение проблем неполной семьи, престижность занятий, здоровье);
- 3) детского спроса - удовлетворение потребности познавательного и личностного развития, общение, досуг и времяпровождение. Детский спрос динамичен, поскольку он меняется в ходе развития ребенка, а также в зависимости от возраста и соответствующего ему типа ведущей деятельности;
- 4) экономического спроса - возможность заработка (основного, дополнительного, с неполным рабочим днем и т.д.) для взрослых и допрофессиональная подготовка для детей;
- 5) правоохранительного спроса - профилактика девиантного и асоциального, в том числе противоправного, поведения детей.

Психологическая функция:

- 1) развивающая - создание образовательной среды, обеспечивающей условия для физического и психического развития детей (реализация детских интересов, приобретение умений и навыков. Ребенок, не имея возможности

проявить себя в семейной и в школьной среде, может проявить себя в УДО и в плане развития, и в плане самоутверждения;

- 2) компенсаторная - психологическая компенсация неудач в семье, в школе;
- 3) релаксационная - возможность отдохнуть от жесткой регламентации поведения в семье и в школе;
- 4) консультационная - для педагогов, родителей и детей.

Образовательная функция:

- 1) образование по дополнительным предметам, т.е. предметам, дополнительным к стандартному перечню учебных предметов общеобразовательных учреждений. Например, судо - и авиамоделирование, спортивные секции, хореография и т.д.
- 2) пропедевтика профессионального образования (например, дизайн-студия или детская телестудия);
- 3) профессиональное самоопределение;
- 4) обучение, которое удовлетворяет познавательный интерес ребенка;
- 5) социализирующая - общение со сверстниками, самоутверждение, самоопределение, в том числе - попробовать найти себя в разных видах деятельности, обогащение общественным опытом, становление ребенка как личности, приобретение возможности и способности быть не только объектом, но и субъектом социальных взаимодействий [6].

Исследуя проблему особенностей становления дополнительного образования в России, мы сочли целесообразным сопоставлять состояние внешкольного образования в обозначенные периоды по таким параметрам как: цель, задачи, принципы, функции, направления работы, типы учреждений, то есть именно по тем характеристикам, которые выявляют динамику развития внешкольного образования и его переход в дополнительное образование [7].

Основные задачи учреждения дополнительного образования:

- 1) обеспечение необходимых условий для личностного развития, укрепления здоровья, профессионального самоопределения и творческого труда детей в возрасте преимущественно от 6 до 18 лет;
- 2) адаптация их к жизни в обществе;
- 3) формирование общей культуры;
- 4) организация содержательного досуга;
- 5) удовлетворение потребности детей в занятиях физической культурой и спортом.

Цель модернизации дополнительного образования детей состоит в создании условий и механизма устойчивого развития системы дополнительного образования детей в Российской Федерации; обеспечении современного качества, доступности и эффективности дополнительного образования детей на основе сохранения лучших традиций внешкольного воспитания и дополнительного образования по различным направлениям образовательной деятельности.

При организации дополнительного образования детей в общеобразовательных учреждениях следует опираться на следующие приоритетные принципы [8]:

- 1) свободный выбор ребенком видов и сфер деятельности;
- 2) ориентация на личностные интересы, потребности, способности ребенка;
- 3) возможность свободного самоопределения и самореализации ребенка;
- 4) единство обучения, воспитания, развития;
- 5) практико-деятельностная основа образовательного процесса.

Особенностями дополнительного образования являются [9]:

- 1) посещение УДО является для учащегося добровольным;
- 2) взаимоотношение с общеобразовательной школой;
- 3) содействие в профессиональном самоопределении учащихся;
- 4) опосредованность социального воспитания;

5) разнообразие по содержанию деятельности и организационной структуре.

1.2 Образовательная робототехника в качестве дополнительного образования

В последнее десятилетие у учреждений основного образования, а особенно у учреждений дополнительного образования значительно увеличился интерес к направлению «Образовательная робототехника». Это связано с тем, что робототехника является одним из важнейших направлений инновационного научно-технического прогресса. Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (Science Technology Engineering Mathematics = STEM), основанные на активном обучении учащихся. Во многих ведущих странах есть национальные программы по развитию именно STEM образования. Робототехника представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда LEGO [10].

Новые ФГОС в рамках предметной области 050100.62 «Педагогического образования» профиля «Технология» требуют освоения учащимися основ конструкторской и проектно-исследовательской деятельности, и дисциплина «Образовательная робототехника» позволяет полностью удовлетворить эти требования. Как правило, «Образовательная робототехника» существует в качестве самостоятельной дисциплины дополнительного образования, которая входит в список творческих кружков школы или станции юных техников. Однако, на сегодняшний день существует указ министра образования об обязательном введении раздела

«Образовательная робототехника». По словам Дмитрия Ливанова, министра образования РФ, новый курс будет включен в программу предмета 050100.62 «Педагогического образования» профиля «Технология», который преподается в российских школах с пятого по девятый класс [11]. Согласно этого указа дисциплина «Образовательная робототехника» должна быть введена в основное образование с 1 сентября 2015 г.

Дисциплина «Образовательная робототехника» имеет научно-техническую направленность. В наше время активного развития робототехники и компьютеризации, возникает необходимость в обучении учащегося решать поставленные перед ним задачи с помощью автоматов, которые он сам сможет создать, а именно сконструировать и запрограммировать.

Педагогическая целесообразность «Образовательной робототехники» заключается в том что, она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет учащемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализовываться в современном мире [12].

В процессе конструирования и программирования дети имеют возможность получать дополнительные знания в области физики, механики, математики, графики, электроники и информатики (рис.1.1).

Использование LEGO-конструкторов во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов.

Одновременно занятия LEGO как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования. Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки.



Рис. 1.1

При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества [13].

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем [14].

Работа на занятиях «Образовательной робототехники» позволяет учащимся:

- 1) совместно обучаться в рамках одной группы;
- 2) распределять обязанности в своей группе;
- 3) проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;

- 4) проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- 5) создавать модели реальных объектов и процессов;
- б) видеть реальный результат своей работы.

На сегодняшний день уже существуют разработанные образовательные программы по дисциплине «Образовательная робототехника» [15]. Общим всех этих программ является следующее:

- 1) Возраст учащихся, осваивающих данную дисциплину, колеблется от 8 до 16 лет. Участвовать могут все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.
- 2) Сроки реализации образовательных программ от 1 до 2 лет.
- 3) Возможный режим работы учащихся: в неделю 2 занятия по 2 часа. Часовая нагрузка варьируется от 120 до 140 часов.
- 4) Целью усвоения программы является обучение воспитанников основам робототехники, программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования [16].

5) Задачи:

Обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;

– развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

– развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

По окончании курса обучения учащиеся должны [16]:

Знать:

- 1) правила безопасной работы;
- 2) основные компоненты конструкторов LEGO;
- 3) конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- 3) компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- 4) виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; основные приемы конструирования роботов;
- 5) конструктивные особенности различных роботов;
- б) порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
- 7) как использовать созданные программы;
- 8) 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.);
- 9) создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- 10) создавать программы на компьютере для различных роботов;
- 11) корректировать программы при необходимости;

Уметь:

- 1) принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель;

- 2) проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;
- 3) создавать программы для робототехнических средств;
- 4) прогнозировать результаты работы;
- 5) планировать ход выполнения задания;
- 6) рационально выполнять задание;
- 7) руководить работой группы или коллектива;
- 8) высказываться устно в виде сообщения или доклада;
- 9) высказываться устно в виде рецензии ответа товарища;
- 10) представлять одну и ту же информацию различными способами.

Механизм отслеживания результатов [17]:

- олимпиады;
- соревнования;
- учебно-исследовательские конференции;
- проекты;
- подготовка рекламных буклетов о проделанной работе;
- отзывы преподавателя и родителей учеников на сайте школы.

Программы по робототехнике имеют научно-техническую направленность, т.к. в наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать (рис. 1.2) [18].

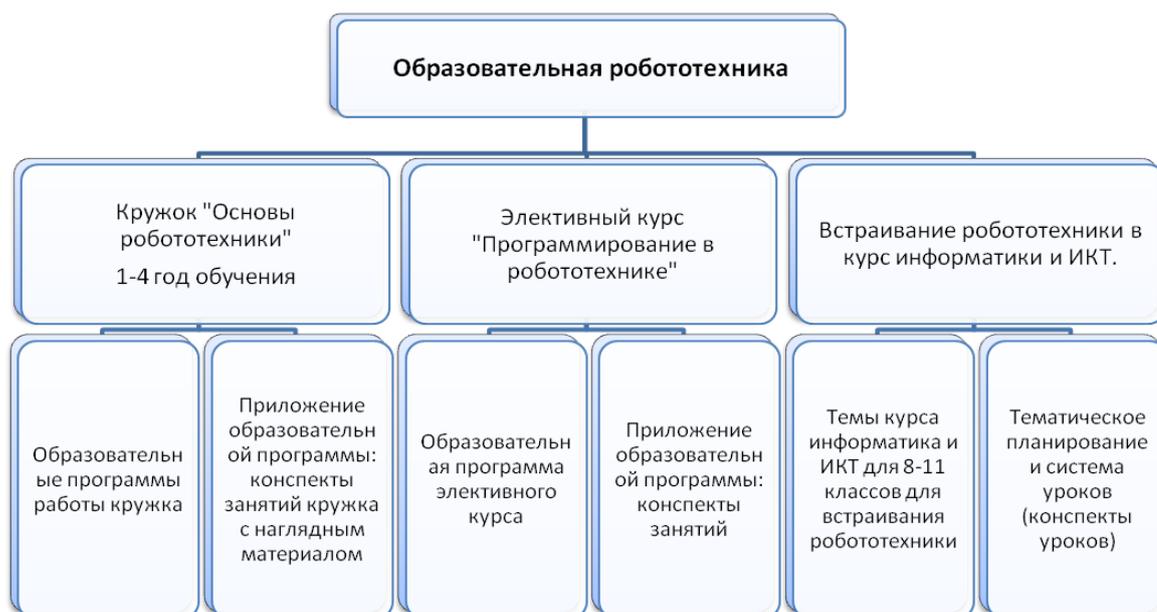


Рис. 1.2

1.3 Формирование специальных компетенций учителя технологии для преподавания дисциплины «Образовательная робототехника»

Наиболее уязвимой стороной введения ФГОС в общеобразовательную школу представляется подготовка учителя, формирование его философской и педагогической позиции, методологической, дидактической, коммуникативной, методической и других компетенций. Работая по стандартам второго поколения, учитель должен осуществить переход от традиционных технологий к технологиям развивающего, личностно ориентированного обучения, использовать технологии уровневой дифференциации, обучения на основе компетентного подхода, «учебных ситуаций», проектной и исследовательской деятельности, информационно-коммуникационные технологии, интерактивные методы и активные формы обучения.

Профессионализм педагога определяется его профессиональной пригодностью; профессиональным самоопределением; саморазвитием, т. е. целенаправленным формированием в себе тех качеств, которые необходимы для выполнения профессиональной деятельности. Отличительными чертами

современного педагога, педагога - мастера являются постоянное самосовершенствование, самокритичность, эрудиция и высокая культура труда [19].

Основными видами компетенций учителя технологии являются:

- 1) Предметная компетенция (знания в области преподаваемого предмета, методологии преподаваемого предмета)
- 2) Общекультурная компетенция (знания в области национальной, общечеловеческой культуры; умение рефлексировать личностную систему; толерантность к разным этнокультурам)
- 3) Профессионально – коммуникативная компетенция (практическое владение приемами эффективного общения).

Под профессиональной компетентностью применительно к педагогической деятельности понимается интегральная характеристика личности и профессионализма учителя, определяющая его способность результативно решать профессиональные задачи, возникающие в педагогической деятельности в конкретных реальных ситуациях. При этом учителю приходится использовать свои знания, умения, опыт, жизненные ценности и нравственные ориентиры, свои интересы и наклонности [20].

Основные компетенции современного учителя [21]:

- 1) Уметь учиться вместе с учениками, самостоятельно закрывая свои «образовательные дыры».
- 2) Уметь планировать и организовывать самостоятельную деятельность обучающихся (помогать обучающемуся определять цели и образовательные результаты на языке умений/компетенций).
- 3) Уметь мотивировать обучающихся, включая их в разнообразные виды деятельности, позволяющие наработать им требуемые компетенции;
- 4) Уметь «сценировать» учебный процесс, используя разнообразные формы организации деятельности и включая разных учащихся в разные виды работы и деятельности, с учетом их склонностей, индивидуальных особенностей и интересов.

- 5) Уметь занимать позицию эксперта в отношении демонстрируемых учащимся компетенций в разных видах деятельности и оценивать их при помощи соответствующих критериев.
- 6) Уметь подмечать склонности учащегося и в соответствии с ними определять наиболее подходящий для него учебный материал или деятельность.
- 7) Владеть проектным мышлением и уметь организовать групповую проектную деятельность учащихся и руководить ею.
- 8) Владеть исследовательским мышлением, умея организовать исследовательскую работу обучающихся и руководить ею.
- 9) Владеть компьютерными технологиями и использовать их в учебном процессе.

Учитель, его отношение к учебному процессу, его творчество и профессионализм, его желание раскрыть способности каждого ребенка – вот это всё и есть главный ресурс, без которого новые требования ФГОС к организации учебно-воспитательного процесса в школе не могут существовать [22].

В качестве основных содержательных моментов образовательной робототехники рассматриваются: знание основ конструирования и механики; программирование робототехнических устройств [23]. Однако, приоритет в данном случае имеют именно информационные технологии и все, что с ними связано, поскольку занятия по робототехнике, как правило, ведут учителя физики, математики или информатики [24].

Специальные компетенции для педагога, работающего в области робототехники, это компетенции связанные с инженерной деятельностью, а именно с конструкторской деятельностью и программированием [25].

В соответствии с новыми ФГОС для преподавания предмета «Образовательная робототехника», учителю необходимо обладать следующими компетенциями [26]:

- 1) освоение основ конструкторской деятельности;

- 2) навык работы с роботами;
- 3) овладение основными знаниями по робототехнике;
- 4) программирование;
- 5) умение строить чертежи;

Формирование специальных компетенций (рис.1.3) будущего учителя технологии связанных с областью «Образовательная робототехника» возможно при наличии разработанного учебно-методического материала с целью сопровождения учебной дисциплины «Робототехника». Одной из задач разработки учебно-методического материала является формирование специальных компетенций учителя технологии через демонстрацию существующих межпредметных связей между такими техническими дисциплинами как теоретическая механика, сопротивление материалов, теория механизмов и машин, детали машин на примере сборки робота АльфаРекс.

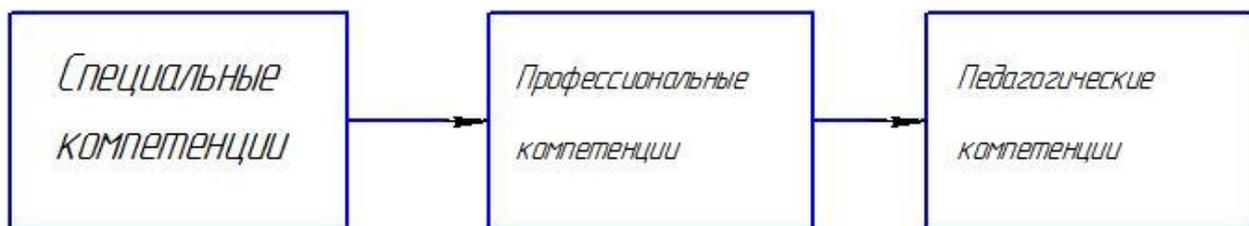


Рис.1.3

Таким образом, в качестве такого учебно-методического материала были разработаны методические указания «Кинематический анализ механизма плечевого узла робота АльфаРекс», где собираемый узел, приводящий в движение плечо робота АльфаРекс рассматривается с точки зрения основ механики. В работе определен вид механизма, проведен его кинематический анализ, выявлены ведущее и ведомые звенья механизма, рассмотрены работа каждого звена механизма и необходимые для него прочностные расчеты.

Глава 2. Кинематический анализ механизма робота АльфаРекс

2.1 Основные механизмы составляющие конструкцию робота АльфаРекс

Конструкция робота состоит из ряда механизмов. В частности некоторые элементы рук, ног и корпуса робота имеют шарнирные соединения (рис.2.1-2.4). Плечевой пояс робота сконструирован из простейшего передаточного механизма и кривошипно-шатунного механизма. С точки зрения теории механизмов конструкция робота состоит из ряда плоских механизмов, основными из которых являются:

- 1) кривошипно-шатунный механизм плеча
- 2) плоские многозвенные механизмы рук и ног робота
- 3) вращательное движение элементов конструкции робота (системы)

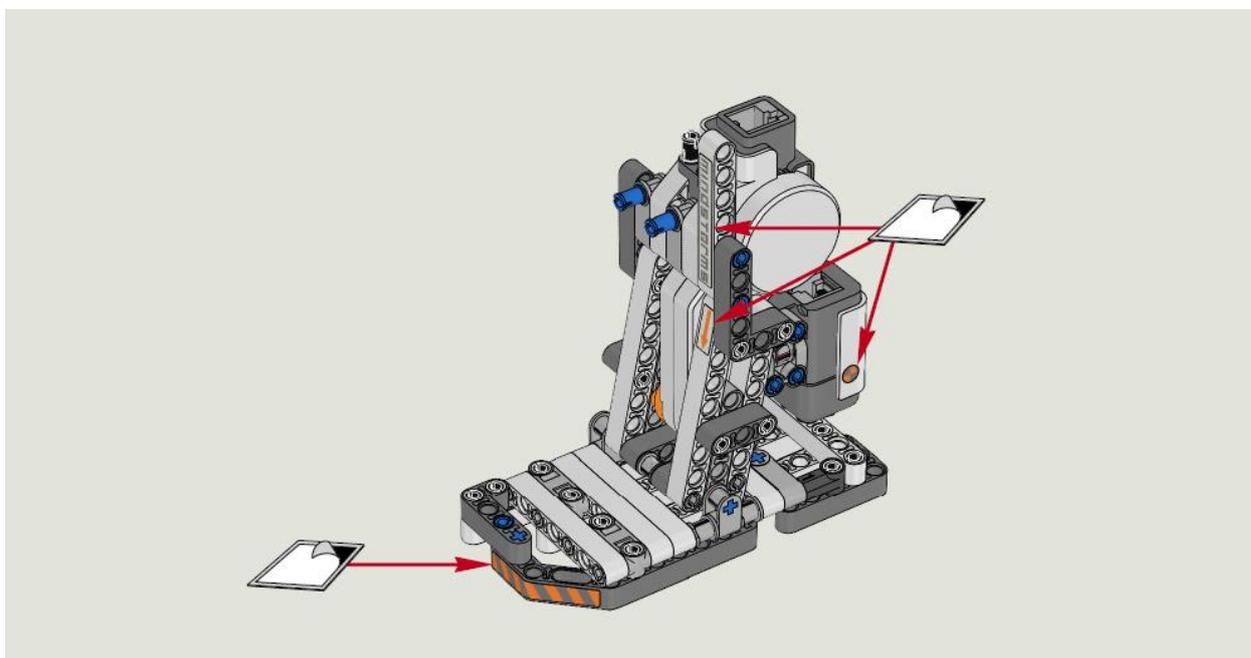


Рис.2.1

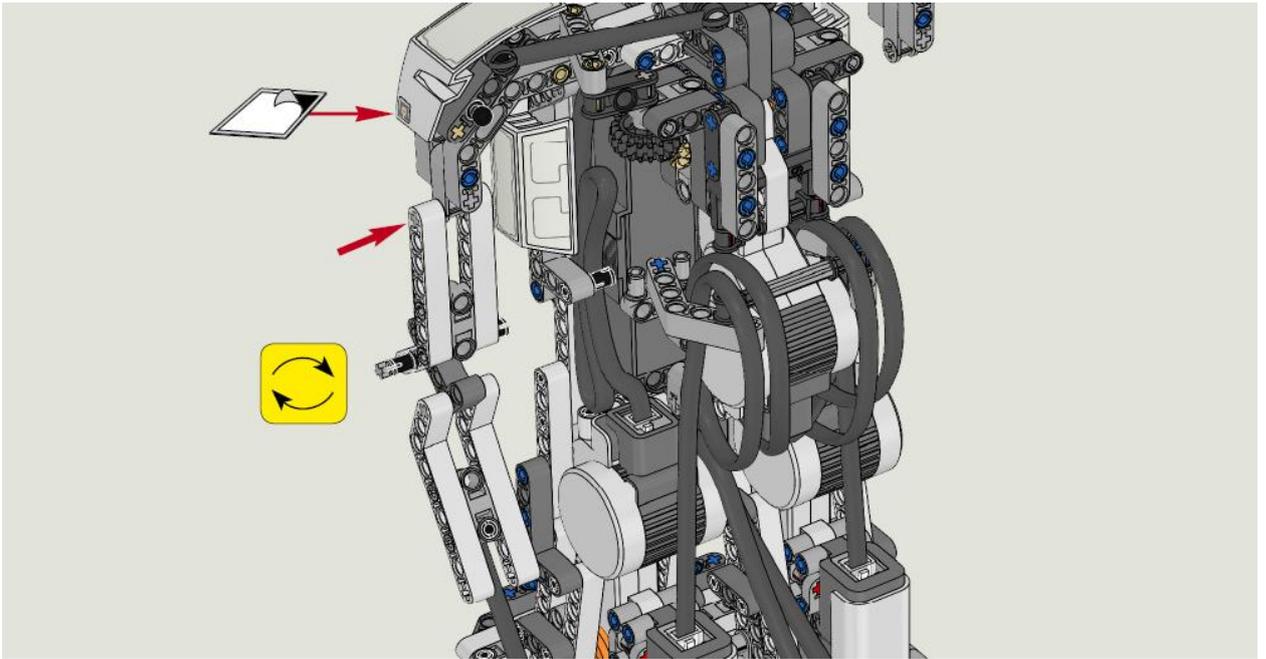


Рис. 2.2

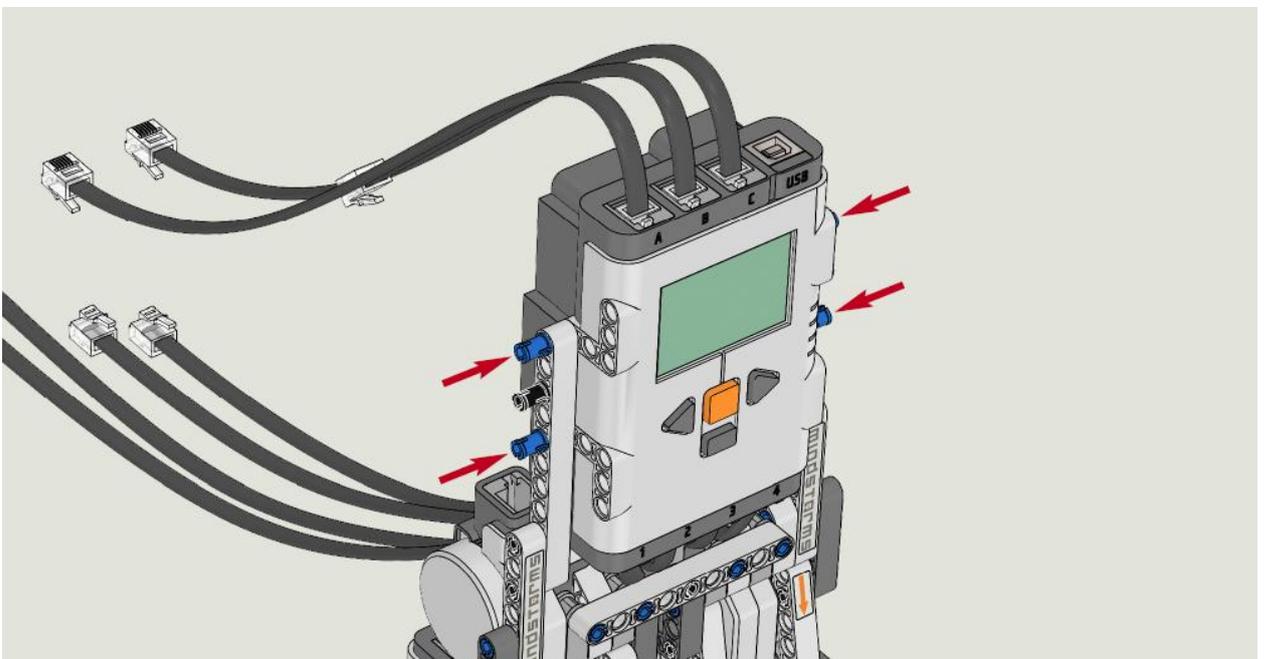


Рис. 2.3

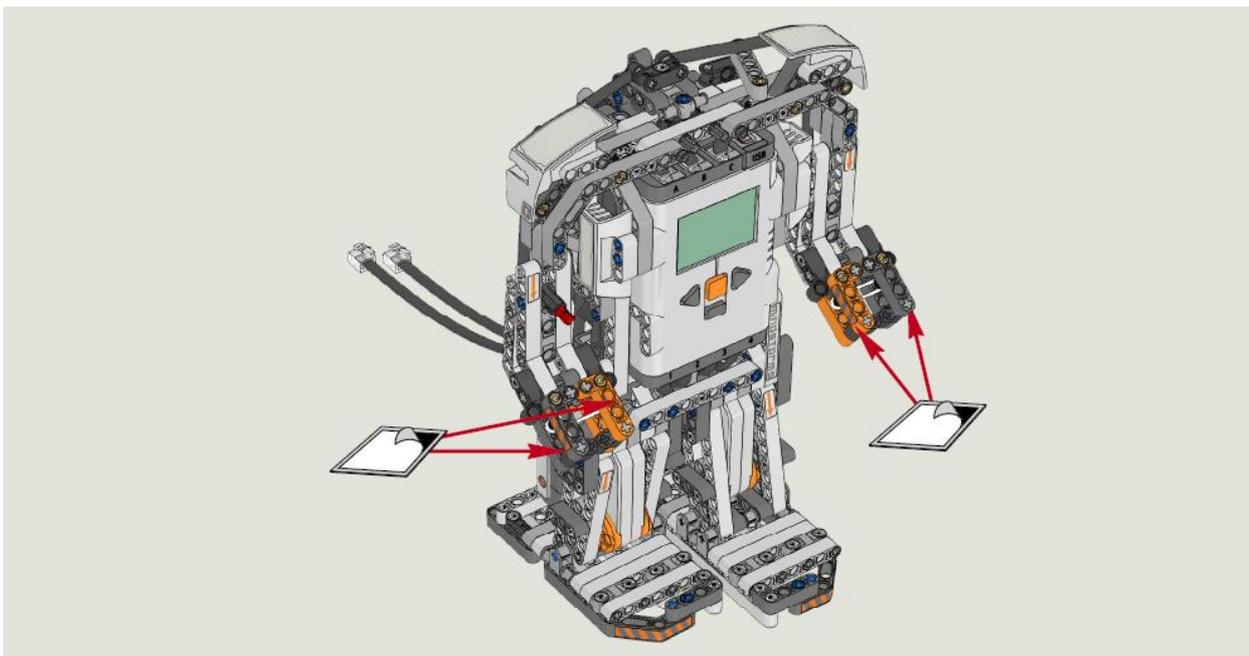


Рис. 2.4

2.2 Кинематический анализ кривошипно-шатунного механизма плеча робота АльфаРекс

Движение реальных механизмов машин происходит под действием различных сил и является переменным во времени в соответствии с изменением режимов и назначением машин. Кинематический анализ механизма – исследование его основных параметров с целью изучения законов изменения и на основе этого выбор из ряда известных наилучшего механизма. По сравнению с синтезом анализ механизма широко используется в практике. Кинематический анализ механизма выполняется либо для заданного момента времени, либо для заданного положения входного звена; иногда для анализируемого положения механизма задают взаимное расположение каких-либо его звеньев.

Целью исследования механизмов является:

- 1) Определение кинематических характеристик звеньев: перемещение; скорость; ускорение; траектория движения; функция положения при известных законах движения входных (ведущих) звеньев.
- 2) Оценка кинематических условий работы рабочего (выходного) звена.
- 3) Определение необходимых численных данных для проведения силового, динамического, энергетического и других расчётов механизма.

Построение положений звеньев механизма и траекторий их наиболее характерных точек дает возможность анализировать правильность действия механизма, соответствие траекторий движения рабочих органов машин технологическим процессом, для осуществления которых они предназначены, а также определять пространство, необходимое для размещения механизма [27].

Исследование движения механизмов с учетом действующих сил часто является затруднительным, в особенности при проектировании новых машин. В связи с этим для приближенного определения параметров движения – перемещения, скорости и ускорения движения звеньев и их точек на первой стадии исследования не учитывают действующие силы. Такие исследования осуществляют с помощью методов кинематики механизмов – одного из основных разделов теории механизмов и машин. Для выполнения кинематического исследования механизма должны быть заданы его схема и размеры звеньев, а также функции зависимости перемещения входных звеньев от параметра времени или от других параметров движения. Для исследования движения звеньев используют аналитические, графические, графоаналитические, экспериментальные и кинематические методы [28].

Графический (метод диаграмм) и графоаналитический методы (метод планов скоростей и ускорений) кинематического анализа механизмов имеют недостатки: невысокая точность, определяемая точностью графических построений, и большая трудоёмкость. При использовании графического метода необходимо построить диаграммы перемещений, скоростей и ускорений для каждой исследуемой точки механизма, а при использовании

графоаналитического метода – несколько планов скоростей и ускорений механизма, чтобы определить динамику изменения скорости и ускорения интересующих нас точек (т.е. при различных положениях механизма). Эти недостатки отсутствуют в аналитическом методе. Но при этом необходимо составлять достаточно сложные аналитические зависимости (формулы) и иметь возможность решать их с использованием компьютерных техники и технологии, что в последнее время возможно и доступно. Методы аналитического исследования: метод замкнутых векторных контуров (метод Зиновьева) удобен для кинематического анализа практически всех используемых в технике несложных рычажных механизмов; метод преобразования координат (метод Морошкина) удобен для кинематического анализа многозвенных механизмов типа манипуляторов промышленных роботов [29].

Графические способы основаны на непосредственном геометрическом построении траекторий движения наиболее характерных точек звеньев плоских механизмов. При этом на чертеже отображаются действительная форма этих траекторий, действительные значения углов, составляемых звеньями, а следовательно, и действительная конфигурация механизма в соответствующие мгновения времени (разумеется, с погрешностями, свойственными графическим построениям). Графические методы дают возможность наглядно представить движение звеньев плоских механизмов и их отдельных точек.

Преимущество графического метода заключается в наглядности и простоте. Он хорош для кинематического анализа звеньев, совершающих возвратно-поступательное движение.

Графоаналитический метод кинематического анализа называют методом планов скоростей и ускорений. Преимущество этого метода по сравнению с графическим в том, что он менее трудоёмок, так как позволяет определять скорости и ускорения (их величину и направление) на одном плане скоростей или плане ускорений для множества точек механизма.

Недостатком метода является то, что требуется построить планы скоростей и ускорений для нескольких положений механизма (если необходимо определять скорость и ускорение при различных положениях механизма и его звеньев).

Следует помнить, что в основе построения планов скоростей и ускорений лежат законы плоскопараллельного движения. Согласно этим законам: 1. План скоростей (а также план ускорений) получается в результате графического решения векторных уравнений для определения скоростей (ускорений) точек в плоскопараллельном движении; 2. Векторы абсолютных скоростей точек (при рассмотрении их движения относительно неподвижного звена) изображаются исходящими из полюса плана, а направление совпадает с касательными к траектории движения. Векторы относительных скоростей точек (при их движении относительно подвижных точек) изображаются отрезками, соединяющими концы соответствующих векторов абсолютных скоростей; 3. Длина векторов относительных скоростей пропорциональна длине тех участков звеньев, которые являются радиусами вращения точек в их относительном движении. Это положение, известное под названием теоремы подобия, облегчает определение скоростей многих точек, лежащих на звеньях плоскопараллельного и вращательного движения [30].

Таким образом, для кинематического анализа кривошипно – шатунного механизма плеча робота – гуманоида применяем графический и графоаналитический способы.

На рис. 2.5 показан кривошипно – шатунный механизм, собираемый в процессе сборки робота АльфаРекс.

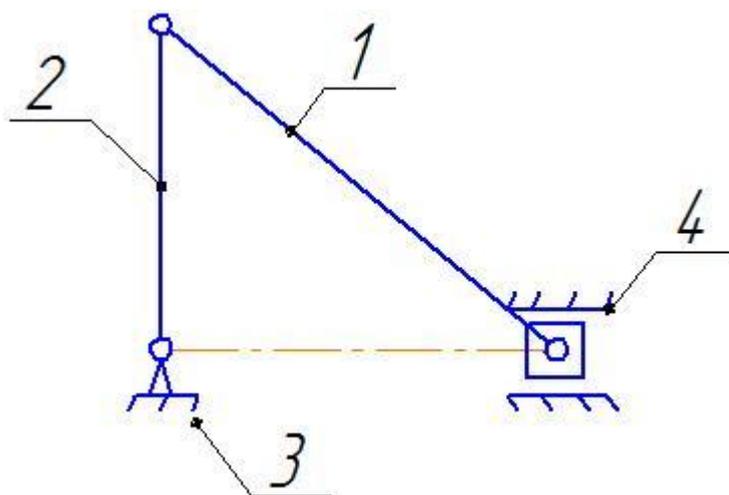


Рис. 2.5

1 – шатун; 2 – кривошип; 3 – шарнирно-неподвижная опора; 4 – ползун.

При графическом способе строились положения механизма (рис.2.6 – 2.10).

На рис. 2.6 показано частное положение механизма, при котором ползун занимает крайнее правое положение. При данном положении мгновенный центр скоростей (МЦС) находится в точке В и шатун АВ мгновенно вращается вокруг этой точки.

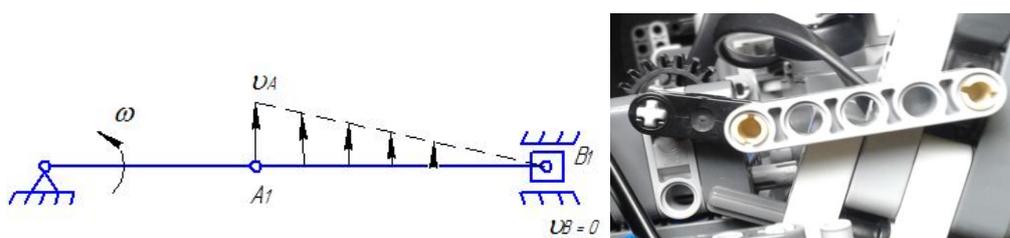


Рис. 2.6

На рис. 2.7 показано частное положение механизма, при котором угол $\varphi = 90^\circ$. При данном положении механизма шатун АВ имеет мгновенное

поступательное движение. При поступательном движении твердого тела скорости всех точек этого тела параллельно друг другу и равны.

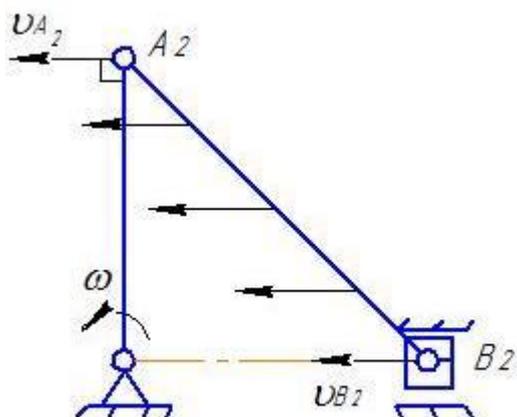


Рис. 2.7

На рис. 2.8 показано частное положение механизма, при котором ползун занимает крайнее левое положение. При данном положении мгновенный центр скоростей (МЦС) находится в точке В и шатун АВ мгновенно вращается вокруг этой точки.

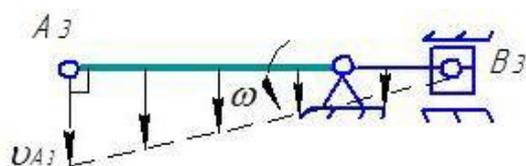


Рис. 2.8

На рис. 2.9 показано общее положение кривошипно – шатунного механизма. В данном случае ползун занимает промежуточное положение

между крайним левым и крайним правым. Шатун АВ имеет плоско – параллельный вид движения. Точка МЦС находится на пересечении перпендикуляров восстановленных в точках А и В к их векторам скоростей. В данном случае шатун АВ будет мгновенно вращаться вокруг найденной точки МЦС.

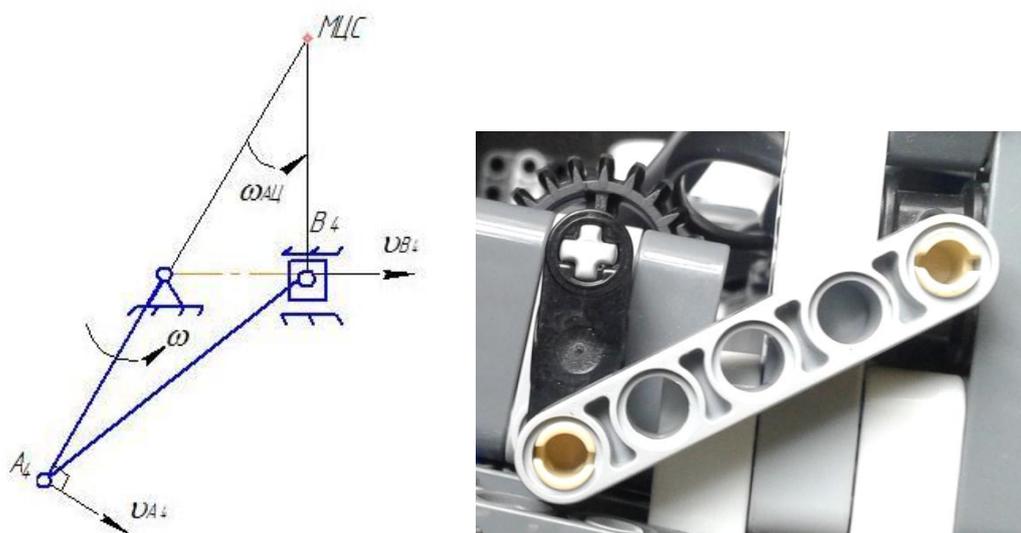


Рис. 2.9

На рис. 2.10 показаны полученные траектории движения точек А и В. Для точки А траекторией движения является окружность с центром в точке О (шарнирно – неподвижная опора). Для точки В траекторией движения является горизонтальный отрезок B_1B_3 .

Таким образом, в качестве одного из основных механизмов робота АльфаРекс был выявлен кривошипно-шатунный механизм,двигающийся в горизонтальной плоскости и приводящий в движение плечо робота. Был сделан кинематический анализ данного механизма, в результате которого были определены виды движения каждого звена механизма и получены траектории движения точек, соединения звеньев кривошипно-шатунного механизма.

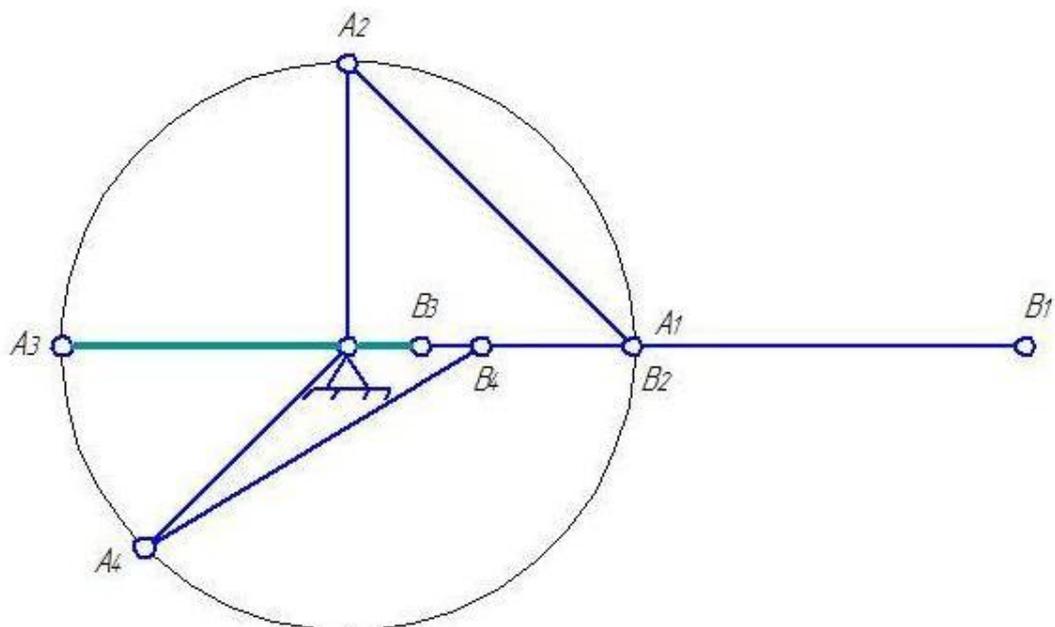


Рис. 2.10

Таким образом, в качестве одного из основных механизмов робота АльфаРекс был выявлен кривошипно-шатунный механизм,двигающийся в горизонтальной плоскости и приводящий в движение плечо робота. Был сделан кинематический анализ данного механизма, в результате которого были определены виды движения каждого звена механизма и получены траектории движения точек соединения звеньев кривошипно-шатунного механизма.

2.3 Разработка методических рекомендаций по формированию специальных компетенций учителя технологии на примере образовательной области «Робототехника»

С целью формирования специальных компетенций у студентов, обучающихся по направлению технология, были разработаны методические рекомендации к разделу по сборке кривошипно-шатунного механизма плеча робота АльфаРекса.

Методические рекомендации к занятию по робототехнике для студентов были составлены в соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки специалистов технологических специальностей.

В данной работе описана пошаговая инструкция сборки плечевого механизма робота АльфаРекс с прилежащими кинематическими схемами. Методические рекомендации помогут студентам, обучающимся по направлению «Технология» овладеть первоначальными профессиональными умениями и навыками, необходимыми для ведения занятий по робототехнике. Также, обобщаются, систематизируются и углубляются теоретические знания, связанные с инженерной подготовкой будущих педагогов – технологов.

Приблизительное содержание этих рекомендаций состоит из следующих разделов:

Глава 1. Сборка ног

Глава 2. Сборка корпуса

Глава 3. Сборка рук

Глава 4. Сборка плечевого пояса

4.1 Кинематический анализ кривошипно-шатунного

4.2 Сборка кривошипно-шатунного механизма

4.3 Присоединение плечевого пояса к корпусу робота

В данном случае была разработана глава 4 по сборке плечевого пояса робота, в которой приведена подробная пошаговая инструкция с описанием каждого шага сборки. В инструкции описаны детали и элементы конструкции набора LEGO. Также, помимо инструкции проведен кинематический анализ кривошипно-шатунного механизма плечевого пояса робота АльфаРекс, который способствует расширению знаний учащихся, и позволяет рассмотреть конструкцию с точки зрения физики.

Данная разработка способствует освоению базовых навыков в области проектирования и моделирования объектов, а так же начальных навыков

исследования. Обеспечивает решение образовательных задач учащихся с использованием информационно - коммуникационных технологий (ИКТ), в том числе моделирования, конструирования объектов и их программирования на компьютере. Модуль способствует развитию системы универсальных учебных действий в составе личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных действий и предназначена для проведения групповых и индивидуальных занятий в области робототехники и инженерной информатики.

Заключение

Система дополнительного образования на сегодняшний день является неотъемлемой частью основного общего образования и обладает рядом присущих ей особенностей. Дисциплина «Образовательная робототехника» не являясь обязательной дисциплиной среднего школьного образования, но имея большой привлеченный к ней интерес со стороны всех субъектов образовательного процесса, заняла свое особое место в системе дополнительного образования.

Формирование специальных компетенций у учителя технологии для преподавания дисциплины «Образовательная робототехника» необходимо в связи с имеющейся спецификой данной дисциплины. Таким образом, специальные компетенции это компетенции, связанные с инженерными знаниями, необходимыми для преподавания дисциплины «Образовательная робототехника».

В конструкции робота АльфаРекса, собранного из LEGO конструктора согласно инструкции имеющейся на сайте [27] были выявлены следующие основные механизмы: кривошипно-шатунный механизм плеча, плоские многозвенные механизмы рук и ног робота, вращательное движение элементов конструкции робота (системы). Более подробно был рассмотрен кривошипно-шатунный механизм плеча робота АльфаРекса.

В результате проведенного кинематического анализа кривошипно-шатунного механизма плеча робота АльфаРекс были построены кинематические схемы частных положений механизма и определены траектории движения точек соединения звеньев механизма робота АльфаРекса.

Результатом выпускной квалификационной работы являются разработанные методические рекомендации к разделу по сборке плечевого пояса робота АльфаРекс конструктора Mindstorms NXT 2.0. для студентов педагогических вузов обучающихся по направлению «Технология».

В заключении отметим, что внедрение единой системы обучения основам робототехники в школе будет являться важным этапом развития технических навыков и умений школьников. «Образовательная робототехника» в школе позволит привить интерес школьников к техническому творчеству, тем самым раскрыть таланты тех учеников, которые в дальнейшем могут стать первоклассными инженерами и технологами. Именно поэтому внедрение образовательной робототехники в школу — большой шаг в сторону начального инженерного образования и начальной профориентации. Таким образом, направление «Образовательная робототехника» имеет большие перспективы развития.

Библиографический список

1. Науменко О. М. «Творчествоведение на современном этапе», 2009 г. URL: <http://www.atnu.narod.ru/tvorit.html> (дата обращения: 10.04.2015).
2. «Молодой учёный» СМИ ПИ №ФС77-38059/ред. от 11 ноября 2009 г. URL: <http://www.moluch.ru> (дата обращения: 12.04.2015).
3. Сеть образовательной робототехники «УМКИ» URL: <http://lin-tech.ru/index.php/razrabotki-kompanii/75-napravlenie2> (дата обращения: 16.04.2015).
4. Характеристика становления дополнительного образования в России. URL: <http://www.referat.ru/referat/platnye-uslugi-v-dopolnitelnom-obrazovanii-31108> (дата обращения: 20.04.2015).
5. Свеженцева Н.С., Боровицкая Е.А. Взаимодействие педагогического коллектива с системой дополнительного образования: Ретроспектива и современность. 2010 г. URL: <http://www.scienceforum.ru> (дата обращения: 21.04.2015).
6. Функции системы дополнительного образования детей в России. URL: <http://www.referat.ru/referat/platnye-uslugi-v-dopolnitelnom-obrazovanii-31108> (дата обращения: 23.04.2015).
7. Система дополнительного образования. URL: <http://www.referat.ru/referat/platnye-uslugi-v-dopolnitelnom-obrazovanii-31108> (дата обращения: 23.04.2015).
8. Шаповалова К.В. «Цели, задачи и функции дополнительного образования детей в российской образовательной системе», 2011 г. URL: <http://nsportal.ru> (дата обращения: 24.04.2015).
9. Некрасова Н. А. «Особенности учреждений дополнительного образования как воспитательных организаций», 2012 г. URL: http://knowledge.allbest.ru/pedagogics/2c0b65635a3ac78a4d53a88521316d27_0.html (дата обращения: 25.04.2015.)

10. Огречук М. А. Элективный курс «Робототехника», 2014 г. URL: <http://nsportal.ru> (дата обращения: 24.04.2015).
11. Зубкина О. А. Указ Министерства образования РФ о введении дисциплины «Образовательная робототехника», 2014 г. URL: <http://runews24.ru/society/science/21112014-livanov-v-rossijskix-shkolax.html> (дата обращения 14.06.2015).
12. Пронин С. Г. Возможность использования образовательной робототехники в обучении учащихся средней школы. «Молодой ученый» №6. с. 111-113, 2011 г.
13. Баранова Н. С. "Образовательная робототехника", 2015 г. URL: <http://www.openclass.ru/node/468260>
14. Ершов М. Г. Использование элементов робототехники при изучении физики в общеобразовательной школе // Народное образование. 2011 г. № 2. С.87-90.
15. Алиханова Л. Р. Программа внеурочной деятельности "Лего - конструирование". 2012 г. URL: <http://nsportal.ru/nachalnayashkola/vospitatelnayarabota/2015/03/13/> (дата обращения: 25.04.2015).
16. Павленко В. В. Программа дополнительного образования «Робототехника». 2012 г. URL: <http://ilovedomain.ru/uchebnyj-material/1-kurs/programma-dopolnitelnogo-obrazovaniia-robototekhnika/> (дата обращения: 28.04.2015).
17. Алиханова Л. Р. Календарно-тематическое планирование внеурочных занятий кружка «Лего-конструирование». URL: <http://topbal.ru/informatika/6043/index.html?page=7> (дата обращения: 02.05.2015).
18. Лучик С.Г. Рабочая программа дополнительного образования «Робототехника». 2013 г. URL: <http://referatdoki.ru/uroki-2/po-temam/rabochayaprogramma-dopolnitelnogo-obrazovaniya-robototekhnika/> (дата обращения: 05.05.2015).

19. Подлесных Е. В. Внедрение робототехники в образовательное пространство школы. 2014 г. URL: <http://yandex.ru/clck/jsredir?from=yandex.ru> (дата обращения: 05.05.2015).
20. Профессионально-педагогическая компетентность учителя как условие реализации требований ФГОС второго поколения. URL: <http://nsportal.ru/shkola/inostrannye-yazyki/nemetskiy-yazyk/library/2014/11/28/professionalno-pedagogicheskaya> (дата обращения: 07.05.2015).
21. Формирование профессиональной компетентности учителя технологии в свете перехода на ФГОС второго поколения. URL: <http://doc4web.ru/tehnologiya/formirovanie-professionalnoy-kompetentnosti-uchitelya-tehnologii.html> (дата обращения: 07.05.2015).
22. Голдобина Г.В., Основные компетенции современного учителя., 2014 г. URL: <http://nsportal.ru/shkola/inostrannye-yazyki/angliiskiy-yazyk/library/2014/10/15/referat-na-temu-osnovnye-kompetentsii> (дата обращения: 08.05.2015).
23. Вегнер К.А. «Внедрение основ робототехники в современной школе». Вестник новгородского государственного университета № 74. Т.2. 2013.г. С.17 — 19.
24. Перегонцева Н.Н., Образовательная робототехника - технология 21 века, 2013 г. URL: <http://nsportal.ru/blog/nachalnaya-shkola/all/2013/01/12/obrazovatel'naya-robototekhnika-tehnologiya-21-veka> (дата обращения: 10.05.2015).
25. Власова О.С., Содержательный компонент подготовки учителя технологии к внедрению образовательной робототехники. URL: <http://cyberleninka.ru> (дата обращения: 15.06.2015).
26. Профессиональные компетенции учителя технологии в свете ФГОС. URL: <http://www.docme.ru/doc/366026/kompetencii-uchitelya-v-svete-fgos> (дата обращения: 20.06.2015).

27. Подробная инструкция по сборке робота из набора Mindstorms-АльфаРекса. URL: <http://www.prorobot.ru/lego/alpharex.php?page=2> (дата обращения: 11.05.2015).
28. Кинематический анализ механизмов. Цели и задачи кинематического анализа. URL: <http://5fan.ru/wievjob.php?id=5495> (дата обращения: 13.05.2015).
29. Иосилевич Г. Б. «Прикладная механика» /Университетский учебник/с. 97-120, 2011 г.
30. Кинематический анализ плоских механизмов. URL: <http://5fan.ru/wievjob.php?id=5495> (дата обращения: 15.05.2015).

Приложение

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»

Институт математики, физики и информатики
Кафедра технологии и предпринимательства

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА

Разработаны для студентов педагогических специальностей

Красноярск 2015

Методические рекомендации к занятию по робототехнике для студентов составлены в соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки специалистов технологических специальностей.

Разработчик:

Батухтина Виктория Евгеньевна, студентка 5 курса КГПУ им. Астафьева

В данном пособии описана пошаговая инструкция сборки плечевого механизма робота АльфаРекс с прилежащими кинематическими схемами. Пособие поможет студентам, обучающимся по направлению «Технология» овладеть первоначальными профессиональными умениями и навыками, необходимыми для ведения занятий по робототехнике. Также, обобщаются, систематизируются и углубляются теоретические знания, связанные с инженерной подготовкой будущих педагогов – технологов.

Содержание

Глава 1. Сборка ног

Глава 2. Сборка корпуса

Глава 3. Сборка рук

Глава 4. Сборка плечевого пояса

4.1 Кинематический анализ кривошипно-шатунного

4.2 Сборка кривошипно-шатунного механизма

4.3 Присоединение плечевого пояса к корпусу робота

Глава 4. Сборка плечевого пояса

4.1 Кинематический анализ кривошипно-шатунного механизма

Для кинематического анализа кривошипно-шатунного механизма плеча робота – гуманоида применяется графический и графоаналитический способы.

На рис. 4.1 показан кривошипно-шатунный механизм, собираемый в процессе сборки робота АльфаРекс.

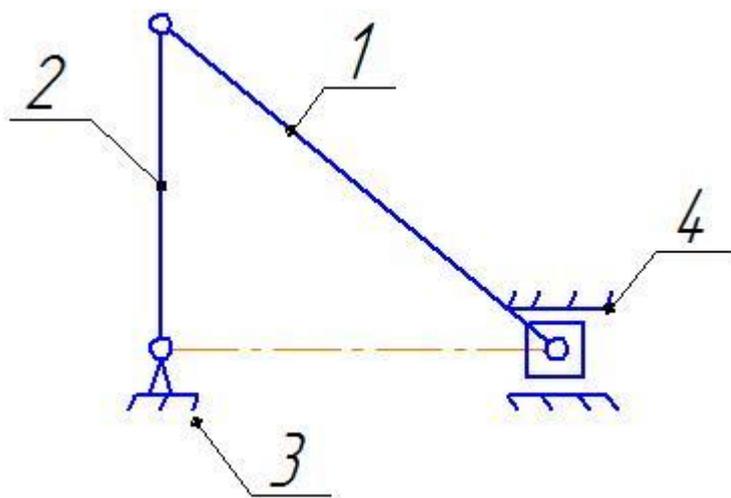


Рис. 4.1

1 – шатун; 2 – кривошип; 3 – шарнирно-неподвижная опора; 4 – ползун.

При графическом способе строились положения механизма (рис.4.2 – 4.6).

На рис. 4.2 показано частное положение механизма, при котором ползун занимает крайнее правое положение. При данном положении мгновенный центр скоростей (МЦС) находится в точке В и шатун АВ мгновенно вращается вокруг этой точки.

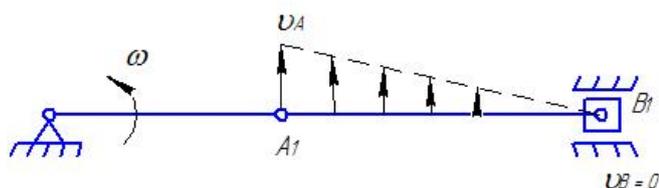


Рис. 4.2

На рис. 4.3 показано частное положение механизма, при котором угол $\varphi = 90^\circ$. При данном положении механизма шатун АВ имеет мгновенное поступательное движение. При поступательном движении твердого тела скорости всех точек этого тела параллельно друг другу и равны.

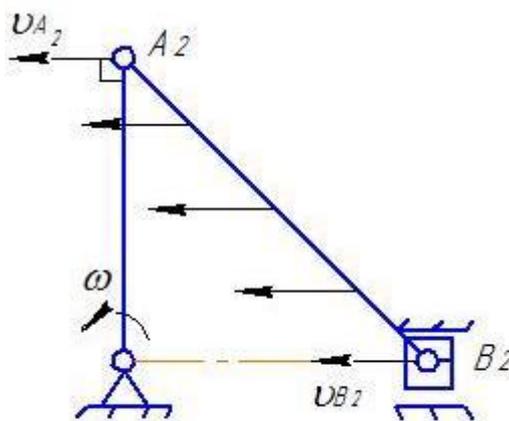


Рис. 4.3

На рис. 4.4 показано частное положение механизма, при котором ползун занимает крайнее левое положение. При данном положении мгновенный центр скоростей (МЦС) находится в точке В и шатун АВ мгновенно вращается вокруг этой точки.

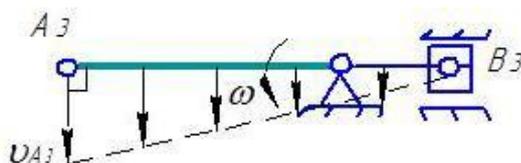


Рис. 4.4

На рис. 4.5 показано произвольное положение кривошипно-шатунного механизма. В данном случае ползун занимает промежуточное положение между крайним левым и крайним правым. Шатун АВ имеет плоско – параллельный вид движения. Точка МЦС находится на пересечении перпендикуляров восстановленных в точках А и В к их векторам скоростей. В данном случае шатун АВ будет мгновенно вращаться вокруг найденной точки МЦС.

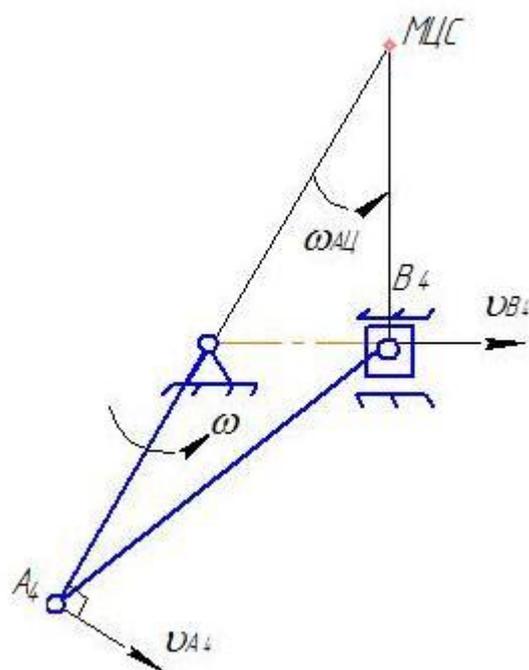


Рис. 4.5

На рис. 4.6 показаны полученные траектории движения точек A и B . Для точки A траекторией движения является окружность с центром в точке O (шарнирно – неподвижная опора). Для точки B траекторией движения является горизонтальный отрезок B_1B_3 .

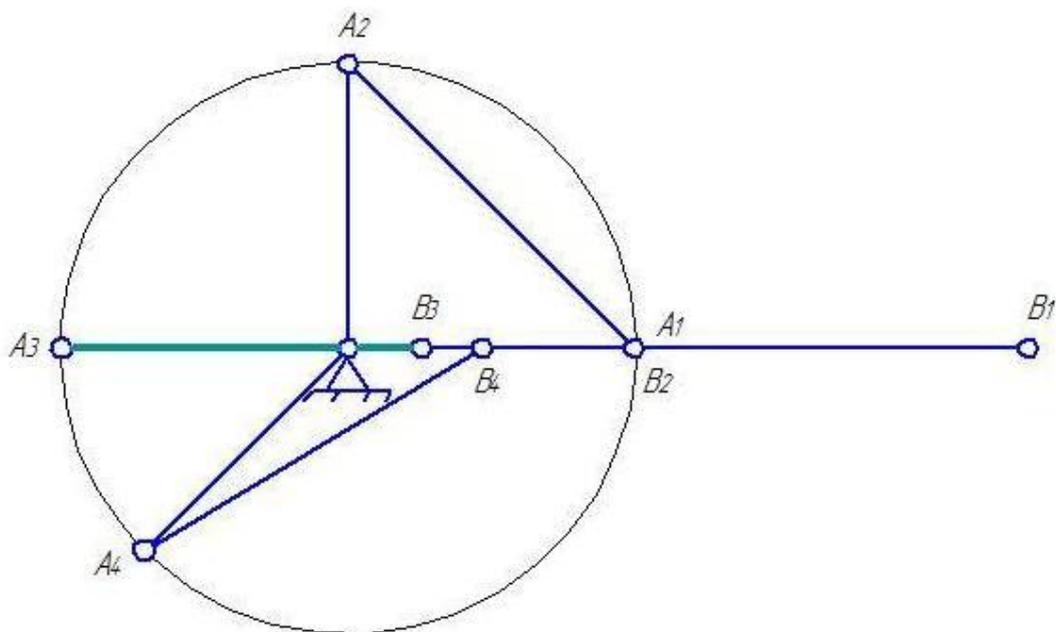


Рис. 4.6

4.2 Сборка кривошипно-шатунного механизма

На рис. 4.7 – 4.19 представлена последовательность сборки плеча робота АльфаРекс конструктор LEGO MINDSTORMS NXT.

Шаг 1. Нам понадобится балка и два штифта. Соединяем их, как показано на рис.4.7

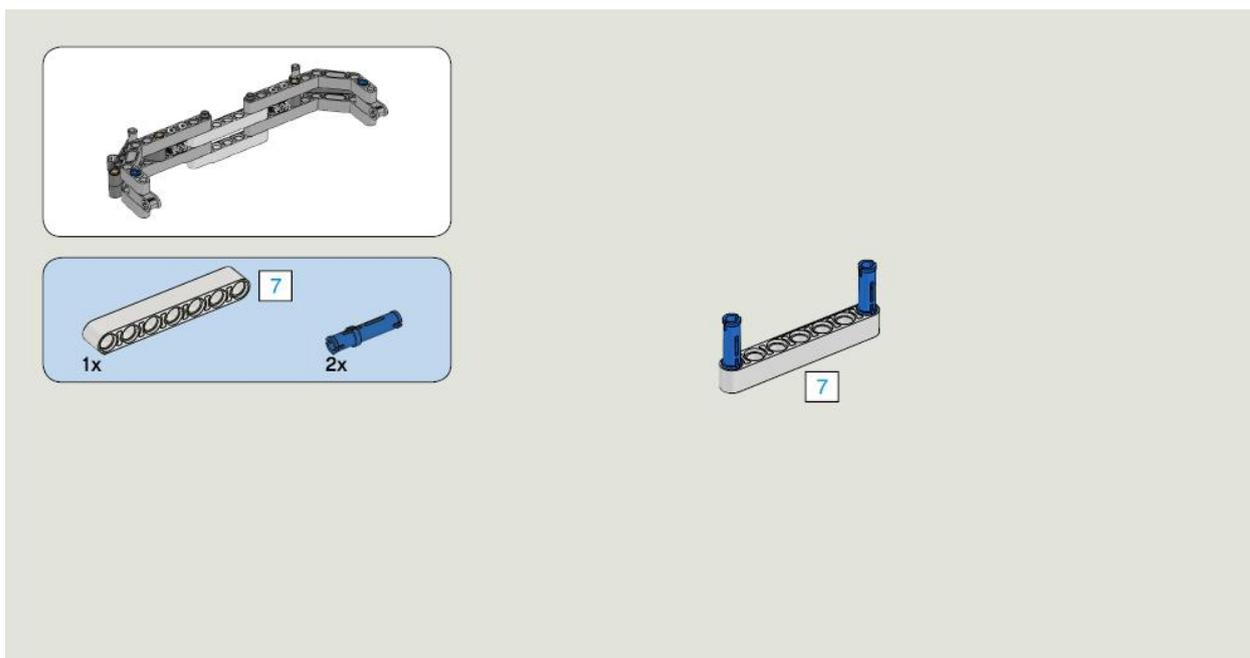


Рис.4.7

Шаг 2. Соединяем две балки с предыдущей как показано на рис.4.8

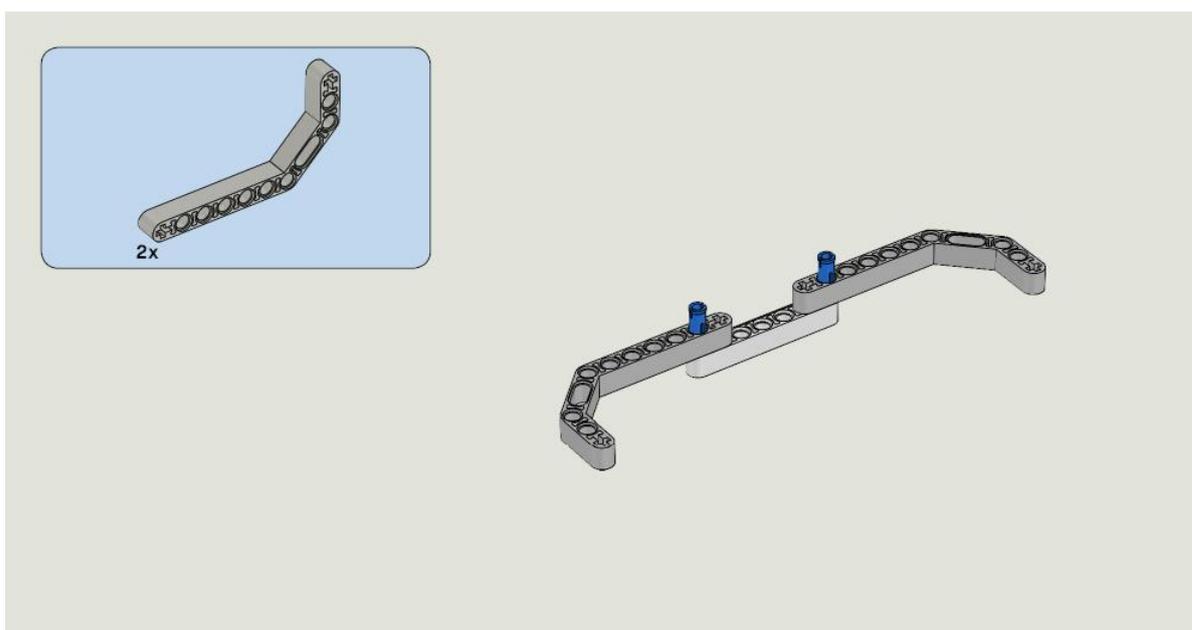


Рис.4.8

Шаг 3. Сверху прикрепляем балку с семью отверстиями (рис.4.9)

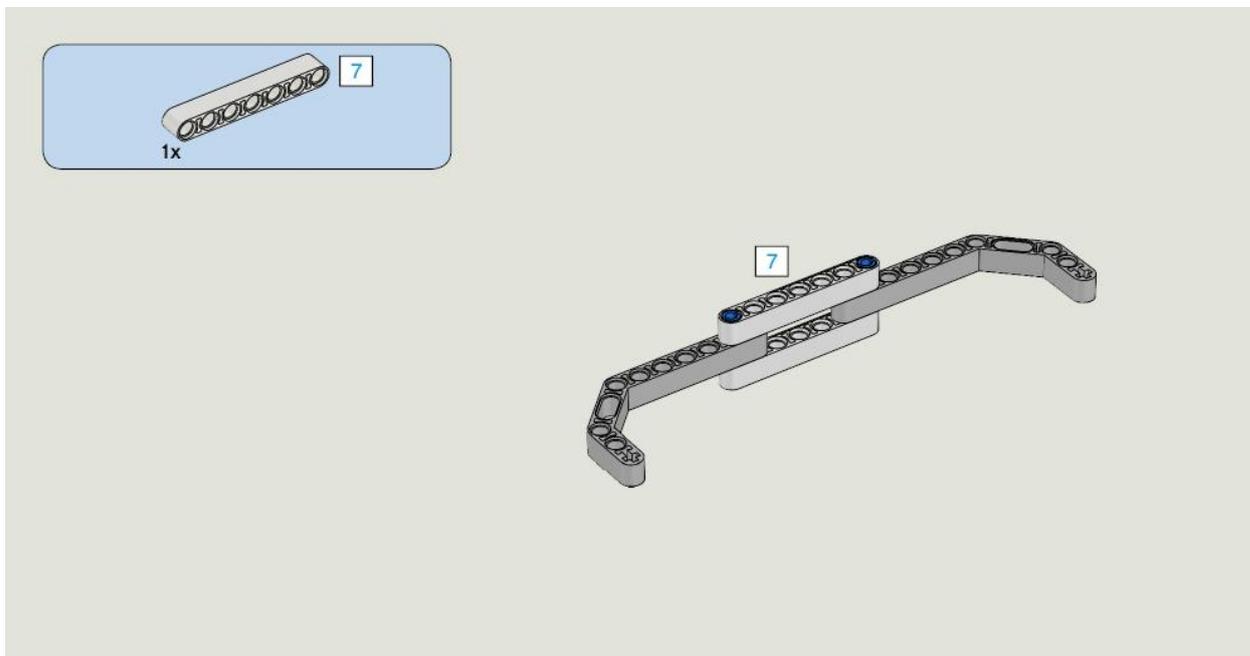


Рис.4.9

Шаг 4. Присоединяем к конструкции 6 элементов трех видов и 2 штифта (рис.4.10)

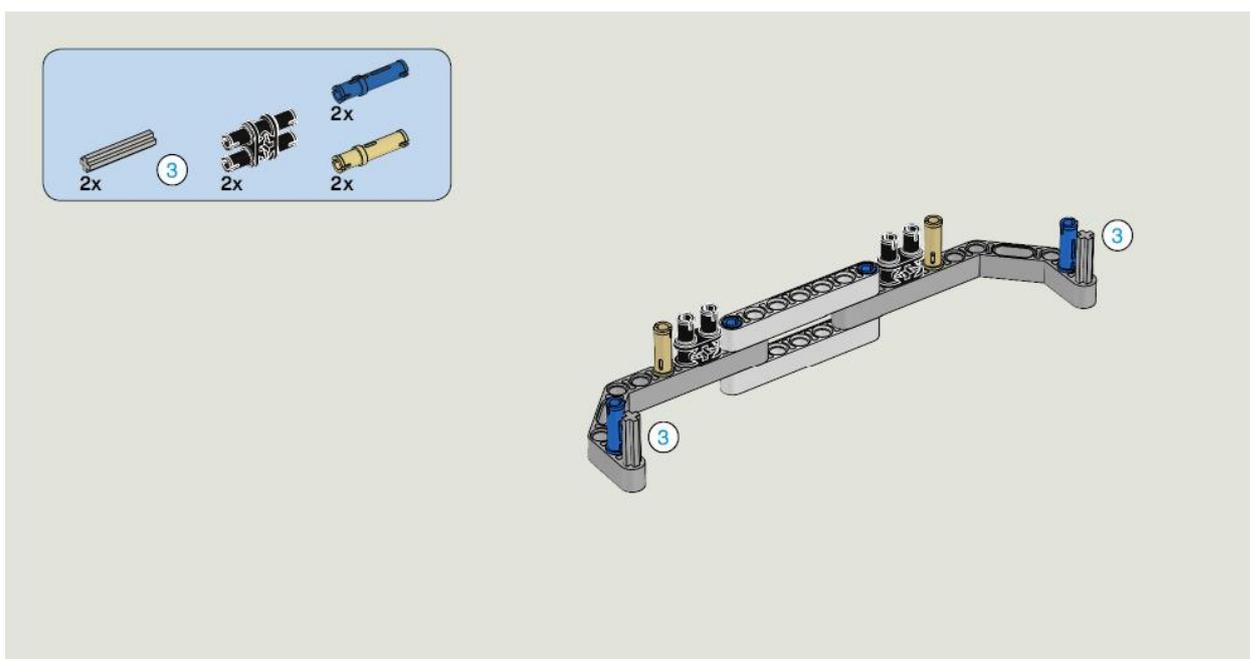


Рис.4.10

Шаг 5. Собираем подвижный механизм. Две угловые балки разных размеров скрепляем штифтами и крепим к конструкции (рис.4.11)

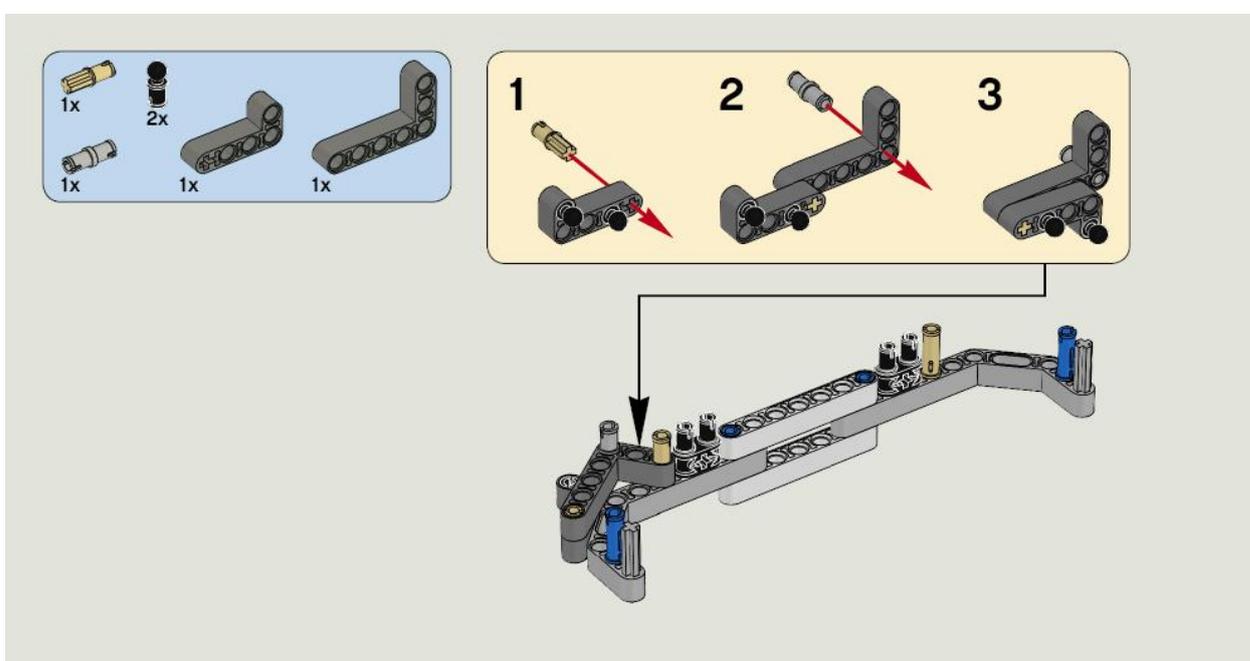


Рис. 4.11

Шаг 6. Собираем такой же механизм и крепим к конструкции с другой стороны (рис.4.12)

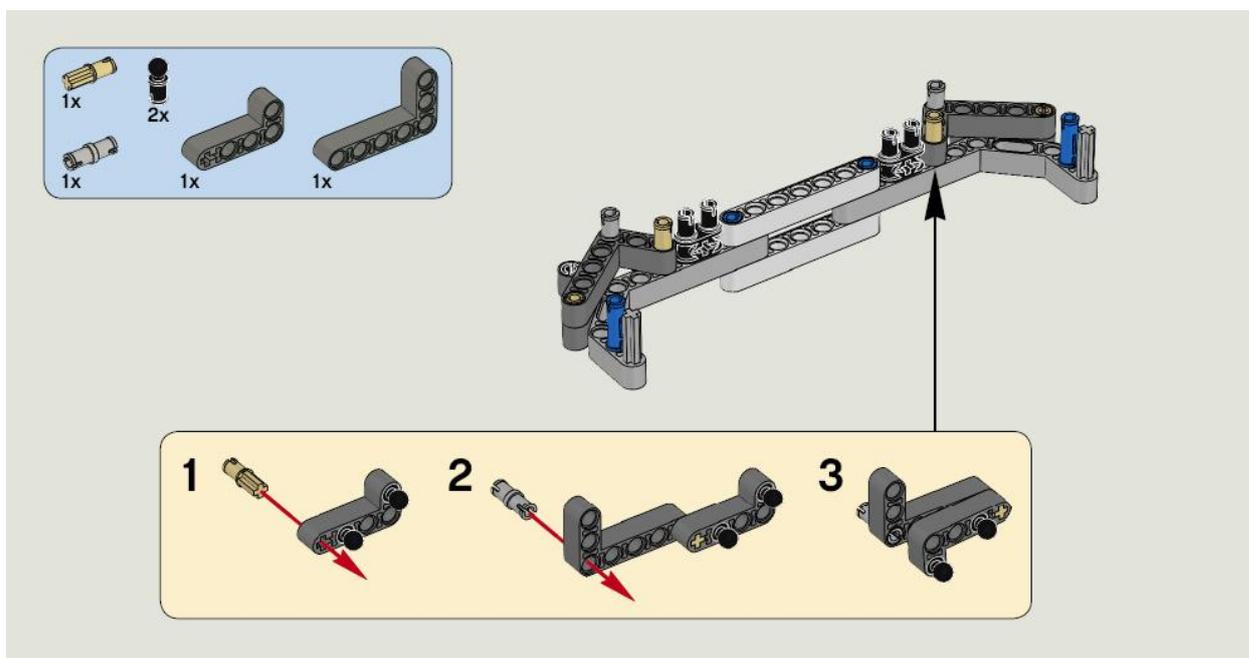


Рис.4.12

Шаг 7. Крепим 2 балки с двумя отверстиями и боковым крестовым отверстием с обеих сторон конструкции (рис. 4.13)

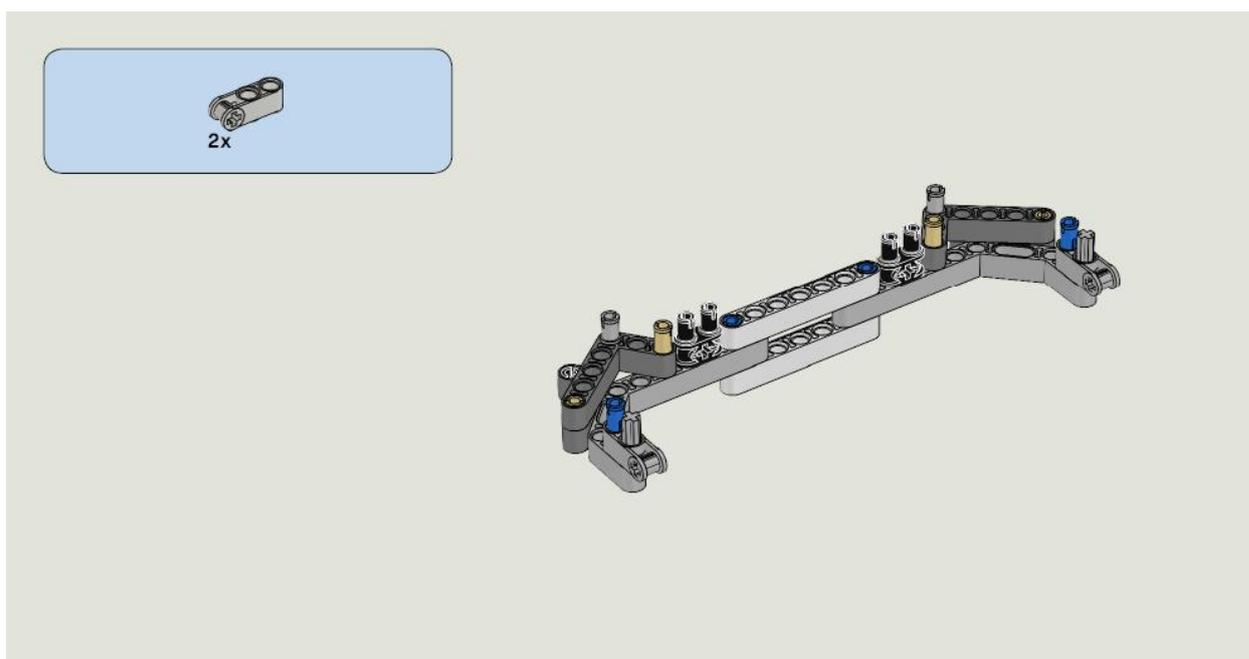


Рис. 4.13

Шаг 8. Присоединяем две изогнутые балки и скрепляем штифтам (рис.4.14). Таким образом, получаем поверхности, ограничивающие движение ползуна кривошипно-шатунного механизма.

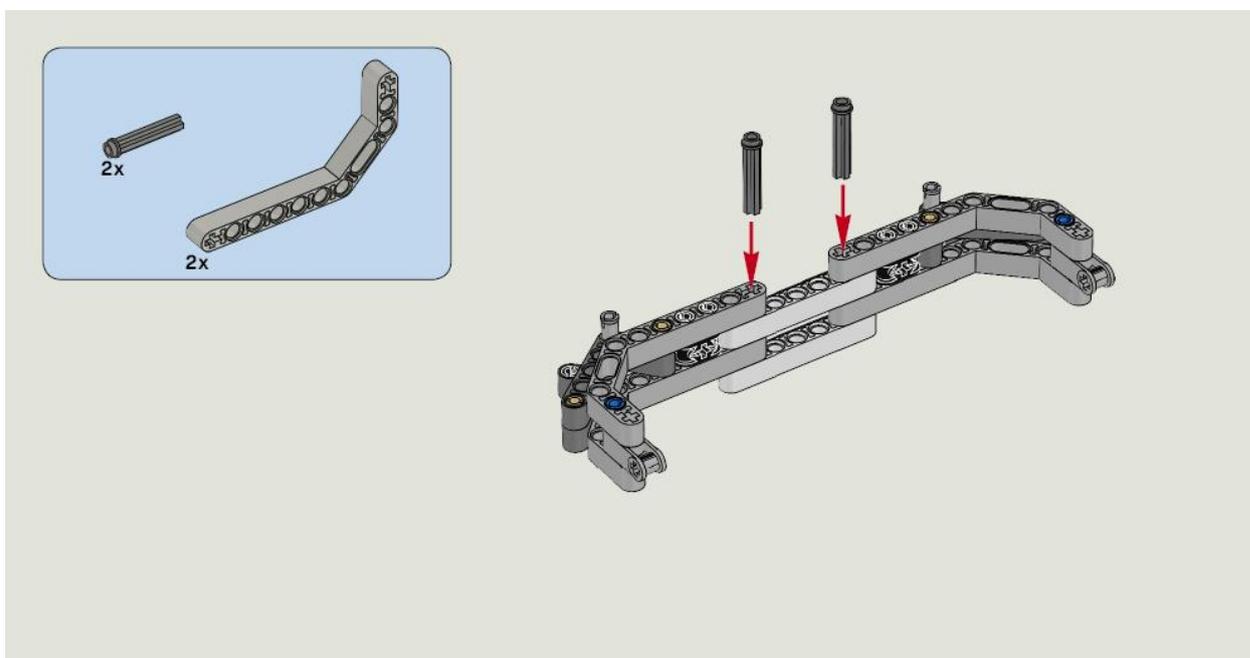


Рис. 4.14

4.3 Присоединение плечевого пояса к корпусу робота

Собранный плечевой пояс присоединяем к собранному корпусу робота.

Шаг 9. Крепим конструкцию к телу робота двумя длинными штифтами (рис.4.15)

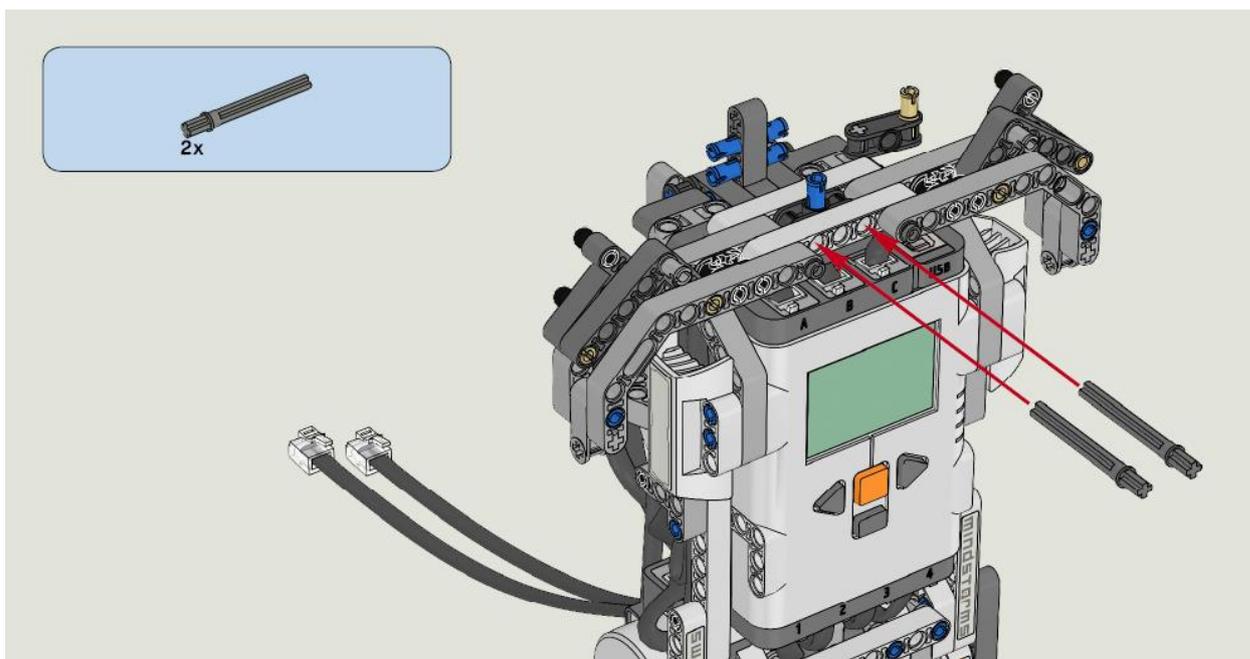


Рис. 4.15

Шаг 10. Прикрепляем угольную балку с штифтами (рис.4.16)

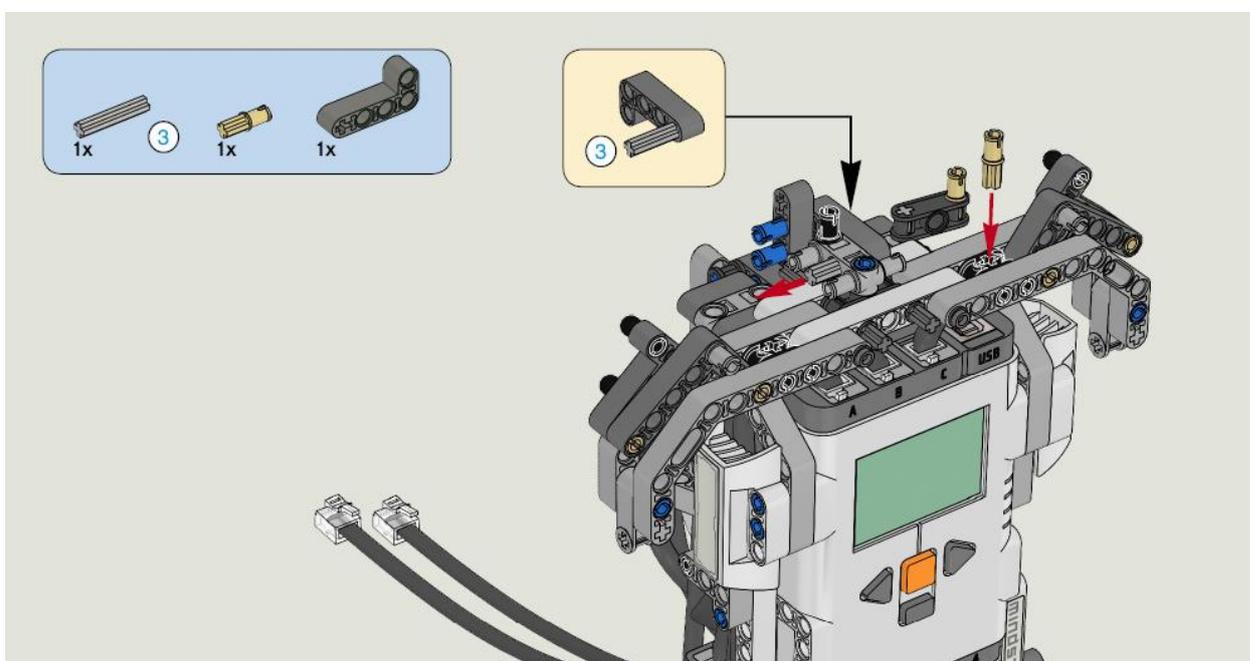


Рис. 4.16

Шаг 11. Прикрепляем угольную и прямую балки (рис.4.17)

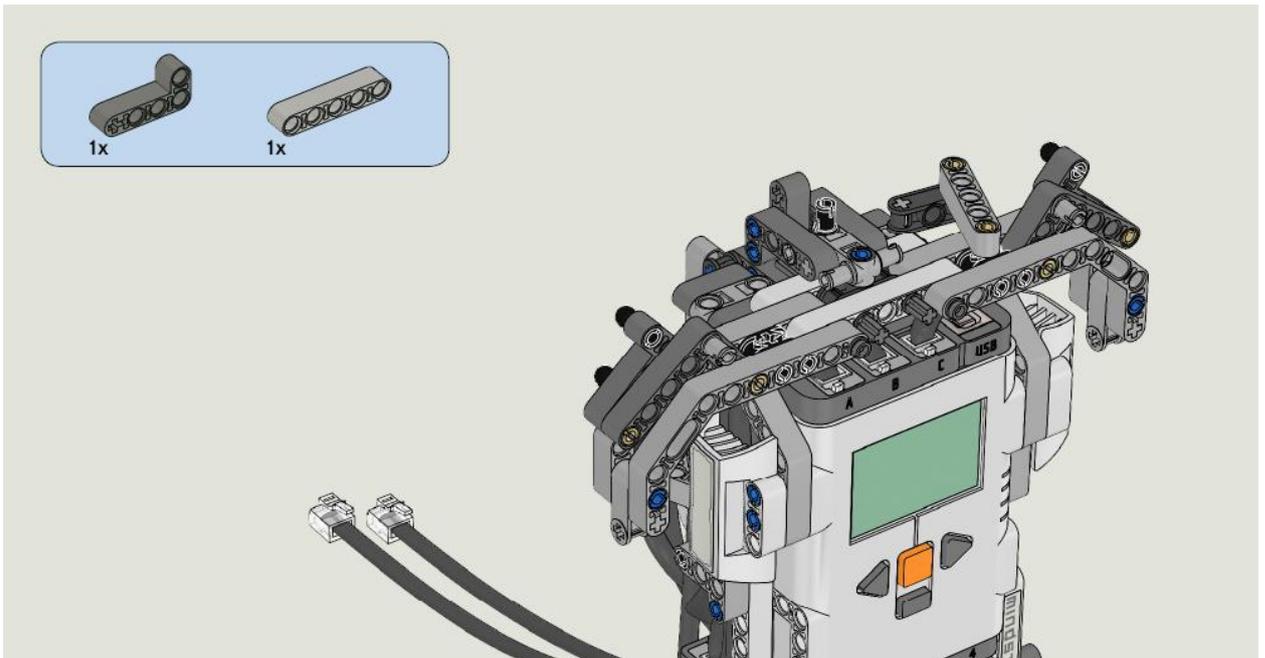


Рис. 4.17

Шаг 12. Крепим подвижные плечи на шарниры (рис.4.18)

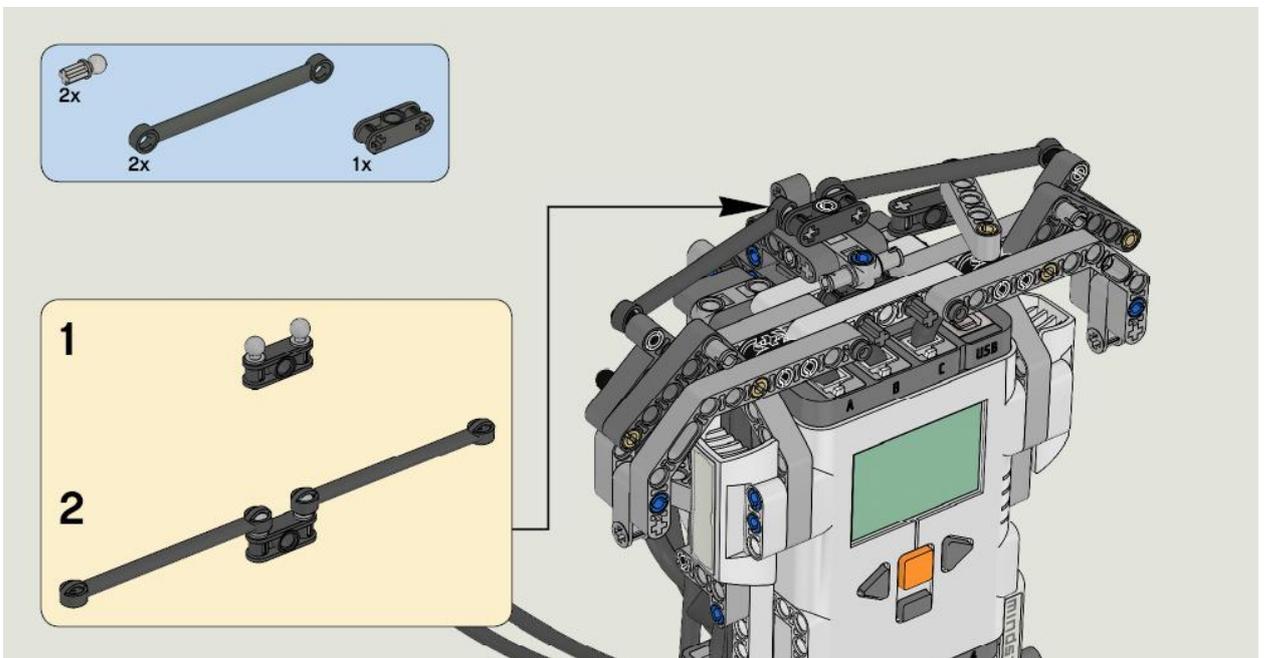


Рис.4.18

Шаг 13. Закрепляем конструкцию двумя плечевыми пластинами
(рис.4.19)

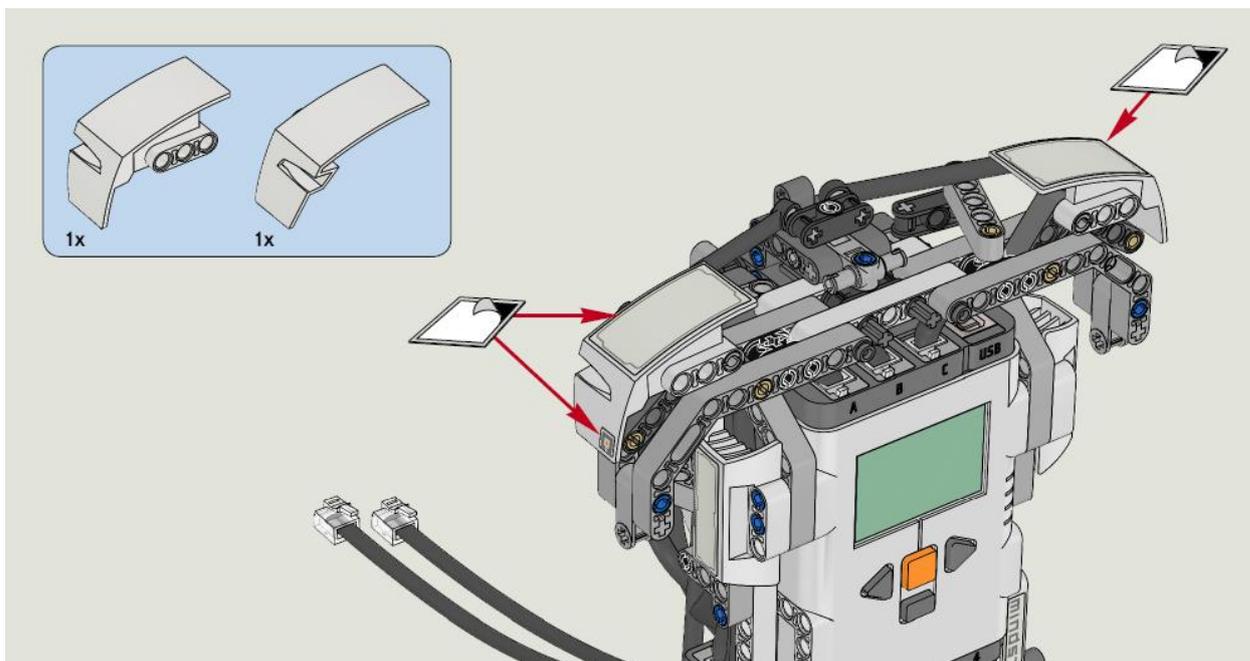


Рис. 4.19

Таким образом, звенья кривошипно-шатунного механизма присоединяются по отдельности к конструкции робота в процессе сборки составляющих его частей. Кривошип имеет шарнирное соединение со спиной робота в верхней ее части. Движение ползуна происходит вдоль балок плечевого пояса робота. В процессе соединения составляющих частей робота: корпуса и плечевого пояса, кривошип и ползун соединяется шатуном, тем самым собирая кривошипно-шатунный механизм, приводящий в движение плечо робота.

