

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Рубцовский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Алтайский государственный университет»**

Утверждено решением Ученого
совета Рубцовского института
(филиала) АлтГУ
протокол №2 от 20.09.2024 г.

ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Робототехника LEGO WeDo»


**Рубцовск
2024**

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Рубцовского института (филиала) АлтГУ от 20.09.2024 г., протокол № 1.


Председатель методической комиссии института:

Заместитель директора по учебной работе _____  О. Г. Голева

Руководитель центра:

Преподаватель _____  И. С. Краснослободцева

Разработчик:

Преподаватель _____  И. С. Краснослободцева

Содержание

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ.....	4
1.1. ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	4
1.2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	4
1.3. КАТЕГОРИЯ СЛУШАТЕЛЕЙ.....	5
1.4. ТРУДОЕМКОСТЬ ОБУЧЕНИЯ.....	5
1.5. ФОРМА ОБУЧЕНИЯ.....	5
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	6
2.1. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	6
2.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОГО КУРСА.....	9
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ (ОРГАНИЗАЦИОННО- ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ).....	14
4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ_(ФОРМА АТТЕСТАЦИИ, ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ).....	16
5. КАДРОВЫЕ УСЛОВИЯ (СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ).....	18

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Целью реализации программы является овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, координации «глаз-рука», изучение понятий конструкций и ее основных свойствах (жесткости, прочности и устойчивости), развитие навыков взаимодействия в группе.

Основные задачи программы:

- обеспечивать комфортное самочувствие ребенка;
- развивать творческие способности и логическое мышление детей;
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

1.2. Планируемые результаты обучения

По окончании изучения разделов программы слушатели должны:

Знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания;

– создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.

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);

– уметь критически мыслить.

Владеть:

– навыками сборки конструкторов Logo Wedo в базовой и дополнительной комплектации;

– навыками работы с программой Logo Wedo;

– навыками построения логических схем.

1.3 Категория слушателей

К освоению курса школьники с первого по пятый класс.

1.4 Трудоемкость обучения

Курс продолжительностью 48 часов, срок обучения – 24 недели, режим занятий – 2 часа в неделю.

1.5 Форма обучения

Очная, возможна реализация программы частично по индивидуальной траектории обучения.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общая трудоемкость (часов, зачетных единиц)	Всего аудиторных часов (зачетных единиц)	Аудиторные занятия, час			Самостоятельная работа слушателей, час.
				Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Знакомство с робототехникой. Знакомство с конструктором Lego WeDo. Основные приемы сборки и программирования.	6		2		4	
2	Конструирование и программирование модели «Танцующие птицы». Изучение системы ременных передач.	4				4	
3	Конструирование и программирование модели механического устройства для запуска волчка	4				4	
4	Создание и программирование модели механической обезьянки. Изучение рычажного механизма	4				4	
5	Конструирование и программирование модели механического аллигатора. Изучение систем шкивов и ремней (ременных передач) и механизма замедления,	2				2	

	работающих в модели.						
6	Конструирование и программирование модели механического льва. Работа зубчатого колеса. Работа со звуком.	4				4	
7	Программирование модели механической птицы. Создание и тестирование движения птицы. Изучение рычажного механизма.	2				2	
8	Конструирование и программирование механического футболиста. Изучение системы рычагов. Датчик расстояния.	2				2	
9	Конструирование и программирование механического вратаря. Изучение систем шкивов и ремней. Установление обратной связи.	2				2	
10	Конструирование и программирование механических футбольных болельщиков. Изучение кулачкового механизма. Работа со звуком.	2				2	
11	Построение модели самолёта, испытание её движения и уровня мощности мотора.	4				4	
12	Построение модели великана и испытание её в действии. Изучение работы шкивов и зубчатых колёс.	4				4	
13	Построение модели лодки, испытание её в движении и проверка работы мотора при разных уровнях мощности. Изучение зубчатых колёс и	4				4	

	понижающей зубчатой передачи.						
14	Исследование возможностей программного обеспечения LEGO Digital Designer.	4				4	
ИТОГО		48	48	2		46	

2.2 Содержание разделов учебного курса

2.2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

Тема 1. Знакомство с робототехникой. Знакомство с конструктором Lego WeDo. Основные приемы сборки и программирования.

Инструктаж по технике безопасности. Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок.

Демонстрация передовых технологических разработок, представляемых в Токио на Международной выставке роботов. История робототехники от глубокой древности до наших дней. Знакомство с основными составляющими частями среды конструктора.

Тема 2. Конструирование и программирование модели «Танцующие птицы». Изучение системы ременных передач.

Знакомство детей с конструктором с ЛЕГО-детальями, с цветом ЛЕГО-элементов.

Знакомство с формой ЛЕГО-деталей, которые похожи на кирпичики, и вариантами их скреплений. Начало составления ЛЕГО-словаря.

Выработка навыка различения деталей в коробке, умения слушать инструкцию педагога.

Конструирование и программирование модели «Танцующие птицы».

Тема 3. Конструирование и программирование модели механического устройства для запуска волчка.

Знакомство с мотором. Построение модели, показанной на картинке. Выработка навыка поворота изображений и подсоединения мотора к ЛЕГО-

коммутатору.

Конструирование и программирование модели механического устройства для запуска волчка.

Тема 4. Создание и программирование модели механической обезьянки. Изучение рычажного механизма.

Знакомство детей с панелью инструментов, функциональными командами; составление программ в режиме Конструирования.

Создание и программирование модели механической обезьянки.

Тема 5. Конструирование и программирование модели механического аллигатора. Изучение систем шкивов и ремней (ременных передач) и механизма замедления, работающих в модели.

Знакомство с зубчатыми колёсами. Построение модели, показанной на картинке. Выработка навыка запуска и остановки выполнения программы.

Конструирование и программирование модели механического аллигатора.

Тема 6. Конструирование и программирование модели механического льва. Работа зубчатого колеса. Работа со звуком.

Знакомство с понижающей и повышающей зубчатыми передачами. Построение модели, показанной на картинке. Выработка навыка запуска и остановки выполнения. Понятие ведомого колеса.

Конструирование и программирование модели механического льва.

Тема 7. Программирование модели механической птицы. Создание и тестирование движения птицы. Изучение рычажного механизма.

Структура и ход программы. Датчики и их параметры: Датчик поворота; Датчик наклона. Знакомство с перекрёстной и ременной передачей Построение модели, показанной на картинке. Сравнение данных видов передачи.

Программирование модели механической птицы.

Тема 8. Конструирование и программирование механического футболиста. Изучение системы рычагов. Датчик расстояния.

Знакомство со способами снижения и увеличения скорости. Построение модели, показанной на картинке.

Конструирование и программирование механического футболиста.

Тема 9. Конструирование и программирование механического вратаря. Изучение систем шкивов и ремней. Установление обратной связи.

Знакомство с коронными зубчатыми колёсами. Построение модели, показанной на картинке. Выработка навыка запуска и остановки выполнения программы.

Конструирование и программирование механического вратаря.

Тема 10. Конструирование и программирование механических футбольных болельщиков. Изучение кулачкового механизма. Работа со звуком.

Знакомство с червячной зубчатой передачей. Построение модели, показанной на картинке.

Конструирование и программирование механических футбольных болельщиков.

Тема 11. Построение модели самолёта, испытание её движения и уровня мощности мотора.

Кулачок. Рычаг как простейший механизм, состоящий из перекладины, вращающейся вокруг опоры.

Построение модели самолёта.

Тема 12. Построение модели великана и испытание её в действии. Изучение работы шкивов и зубчатых колёс.

Понятие «плечо груза». Построение модели, показанной на картинке.

Построение модели великана.

Тема 13. Построение модели лодки, испытание её в движении и проверка работы мотора при разных уровнях мощности. Изучение зубчатых колёс и понижающей зубчатой передачи.

Знакомство с понятием «Цикл». Изображение команд в программе и на схеме. Сравнение работы Блока Цикл со Входом и без него.

Построение модели лодки.

Тема 14. Исследование возможностей программного обеспечения LEGO Digital Designer.

Знакомство с элементами программы LEGO Digital Designer. Изучение основных элементов и моделей.

2.2.2. Лабораторный практикум

Лабораторная работа 1-2. Основные приемы сборки и программирования.

Лабораторная работа 3-4. Конструирование и программирование модели «Танцующие птицы».

Лабораторная работа 5-6. Конструирование и программирование модели механического устройства для запуска волчка.

Лабораторная работа 7-8. Создание и программирование модели механической обезьянки.

Лабораторная работа 9. Конструирование и программирование модели механического аллигатора.

Лабораторная работа 10-11. Конструирование и программирование модели механического льва.

Лабораторная работа 12. Программирование модели механической птицы.

Лабораторная работа 13. Конструирование и программирование механического футболиста.

Лабораторная работа 14. Конструирование и программирование механического вратаря.

Лабораторная работа 15. Конструирование и программирование механических футбольных болельщиков.

Лабораторная работа 16-17. Построение модели самолёта, испытание её движения и уровня мощности мотора.

Лабораторная работа 18-19. Построение модели великана и испытание её в действии.

Лабораторная работа 20-21. Построение модели лодки, испытание её в движении и проверка работы мотора при разных уровнях мощности.

Лабораторная работа 22-23. Работа в программе LEGO Digital Designer.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ (ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ)

3.1. Материально-технические условия (аудитории, лаборатории, классы, перечень средств обучения, включая стенды, тренажеры, модели, макеты, оборудование, в т.ч. компьютерные и телекоммуникационные и т.п.)

Учебные аудитории для проведения занятий всех видов (дисциплинарной, междисциплинарной и модульной подготовки); групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для самостоятельной работы и подготовки к занятиям используются помещения, оснащенные компьютерной техникой с доступом к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде института.

Специальные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, а также в лабораториях.

Требования к программному обеспечению учебного процесса:

- Windows 7 Professional Service Pack 1;
- Microsoft Office Professional Plus 2010;
- 7-Zip;
- Windows 10 Education;
- Foxit Reader;
- LEGO Wedo;
- LEGO Digital Designer.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы (учебно-методические материалы (учебники, учебные пособия, периодические издания, раздаточный материал и т.д.)

Основная литература:

1. Бегишев, И. Р. Робототехника и право : библиографический указатель / И. Р. Бегишев. — Москва : Проспект, 2022. — 120 с. — ISBN 978-5-392-36460-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/280760>
2. Титенок, А. В. Основы робототехники : учебное пособие / А. В. Титенок. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 236 с. — ISBN 978-5-9729-0872-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —

Базы данных, Интернет-ресурсы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронная библиотечная система «Консультант студента» [Электронный ресурс]. – М.: ООО «Политехресурс». – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>.

2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека Online» [Электронный ресурс]. – М.: Издательство «Директ-Медиа». – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>.

3. Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета [Электронный ресурс]. – Барнаул. – Режим доступа: <http://elibrary.asu.ru/>.

4. Образовательная платформа «Юрайт» [Электронный ресурс]. – М.: ООО «Электронное изд-во Юрайт». – Режим доступа: <https://www.biblioonline.ru/about>.

5. Электронно-библиотечная система «Znanium.com» [Электронный ресурс]. – М.: ООО «Научно-издательский центр Инфра-М». – Режим доступа: <http://znanium.com/>.

6. Поисковые системы: Google, Yandex, Rambler. 7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования. – М.: ООО Научная электронная библиотека. – Режим доступа: https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp.


8. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс]. – СПб.: Издательство Лань. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ (ФОРМА АТТЕСТАЦИИ, ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ)

Оценка качества освоения программы проводится в формах внутреннего мониторинга и внешней независимой оценки (организации могут на добровольной основе). Приводятся конкретные формы и процедуры текущего, промежуточного (при наличии) и итогового контроля. С целью оценивания содержания и качества учебного процесса, а также отдельных преподавателей со стороны слушателей и работодателей проводится анкетирование, получение отзывов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Практическое задание «Танцующие птицы»

 **Танцующие птицы**

Конструирование

Постройте птиц, которые крутятся в разные стороны.
Наша модель...
Использует мотор для вращения малого зубчатого колеса...
Малое зубчатое колесо вращает большое...
Большое зубчатое колесо вращает шкив и птицу наверху...
Шкив крутит ремень...
Ремень крутит другой шкив с другой птицей.

Проверьте нашу идею или придумайте свою!



Соберите модель, следуя пошаговым инструкциям, или создайте собственную модель танцующих птиц. Если модель вы создаете сами, то приведенную в примере программу, возможно, потребуется изменить.

Чтобы модель работала лучше, движению шкивов и ремня ничего не должно мешать.

Энергия передается от компьютера на мотор, вращающий маленькое зубчатое колесо. Маленькое зубчатое колесо приводит в движение большое зубчатое колесо, установленное на одной оси со шкивом, который поэтому тоже вращается. Сверху на шкиве закреплена птица. На шкив надет ремень. При вращении шкива ремень движется и вращает другой шкив, на который сверху установлена вторая птица. Скорость вращения птиц можно изменять, переставляя ремень с большого шкива на меньший. Чтобы изменить направление вращения птиц, следует перекрестить ремень.

Энергия превращается из электрической (компьютера и мотора) в механическую (вращение зубчатых колёс, шкивов, осей и ремней).



Чтобы включить мотор, в программе для танцующих птиц используются Блоки «Начало» и «Мотор по часовой стрелке».

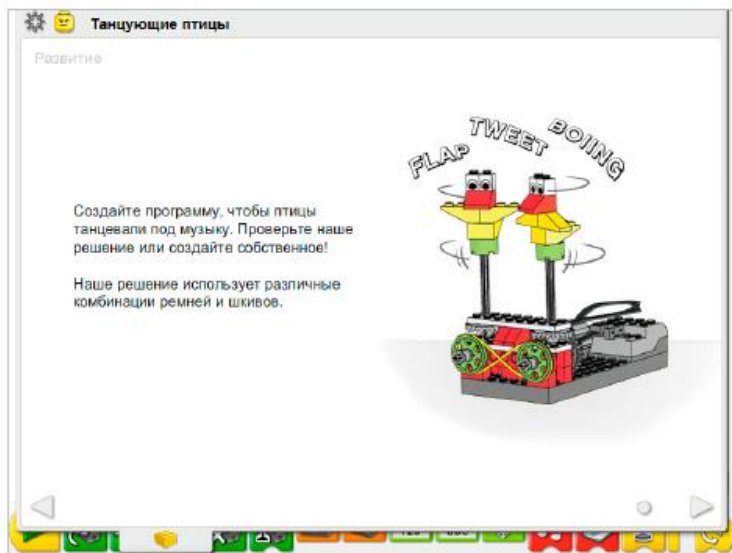
Мощность мотора можно изменять при помощи Блока «Мощность мотора». В разделе «Развитие» данного занятия показаны и более сложные программы.

В окне «Первые шаги» познакомьтесь с другими примерами использования Блоков «Начало» и «Мотор по часовой стрелке».

Приготовьте место для экспериментирования со шкивами и ремнями и бумага для записей.

На отдельном листе бумаги начертите таблицу данных.

В таблице данных фиксируют изменения в ременной передаче и их действие на скорость и направление движения птиц.



В данном занятии не требуется отклоняться от инструкций по сборке. Чтобы изменить характер движения птиц, достаточно по-другому скомбинировать систему шкивов и ремней.



Модифицируйте программу «Танцующие птицы» так, чтобы уровень мощности мотора изменялся случайным образом, а также ввести в программу воспроизведение звука, смену направления вращения мотора, воспроизведение двух звуков с паузой между ними.

В разделе «Звуки» приведен список звуков, которые может воспроизводить Блок «Звук».

В окне «Первые шаги» приведены различные примеры использования в программе Блоков «Мощность мотора», «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Звук», «Случайное число» и «Ждать».

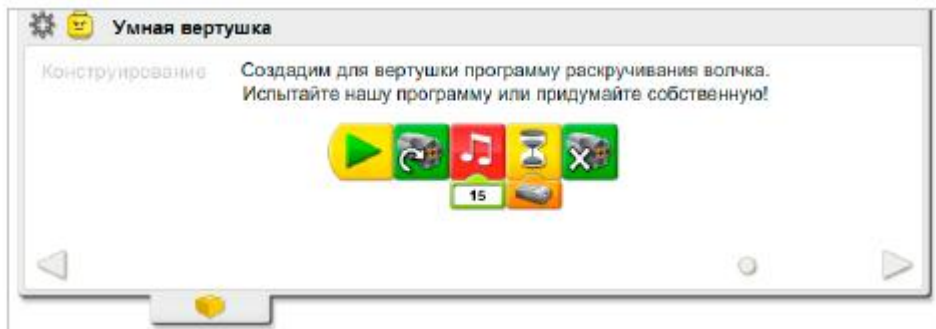
Практическое задание «Умная вертушка»

Соберите модель, следуя пошаговым инструкциям, или создайте собственную модель волчка. Если модель вы создаете сами, то приведенную в примере программу, возможно, потребуется изменить.

Чтобы модель работала лучше, необходимо чтобы зубчатое колесо на вертушке входило в надёжное зацепление с зубчатым колесом, установленным на волчке. При запуске волчка не нужно сильно прижимать его к поверхности стола – волчок должен вращаться свободно.

Энергия передается от компьютера на мотор, вращающий коронное зубчатое колесо. Это зубчатое колесо приводит в движение маленькое зубчатое колесо, установленное на одной оси с большим зубчатым колесом, которое поэтому тоже вращается. Волчок вставляют верхней частью в вертушку. На верхушке волчка закреплено маленькое зубчатое колесо, через которое волчку передаётся крутящий момент, и когда волчок освобождается, он продолжает крутиться. Сочетание работающих вместе зубчатых колёс называется зубчатой передачей.

Энергия превращается из электрической (компьютера и мотора) в механическую (вращение зубчатых колёс и волчка).



Программа включает мотор и воспроизводит Звук 15 (звук работающего мотора), после чего ожидает, когда датчик расстояния сообщит о том, что устройство для запуска поднято и волчок освобождён. После этого программа выключает мотор.

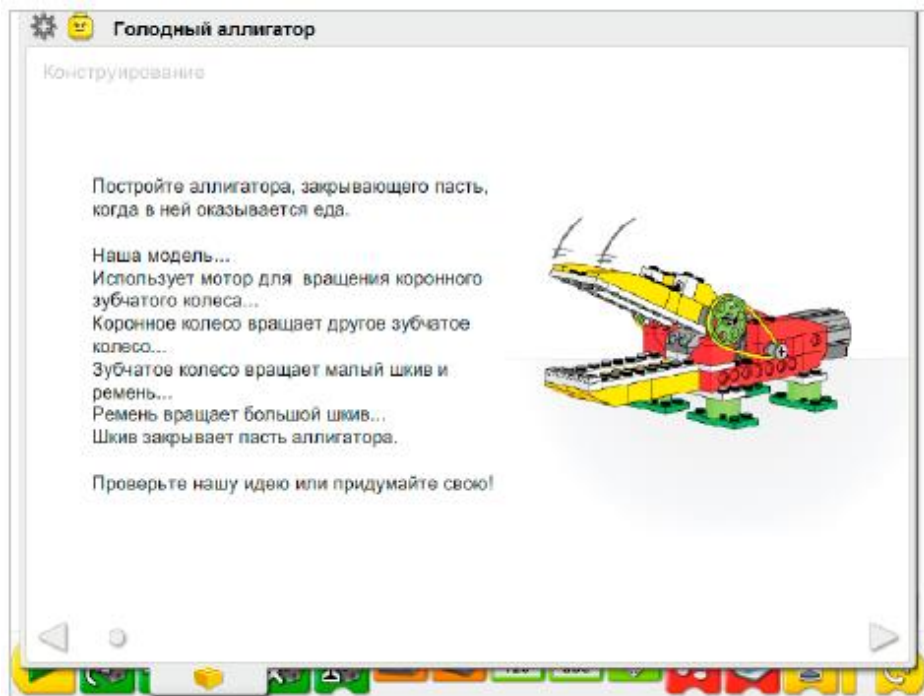
В разделе «Звуки» главы «Программное обеспечение WeDo» приведен список звуков, которые может воспроизводить Блок «Звук», если задать на его Входе соответствующее число.

В окне «Первые шаги» приведены различные примеры использования в программе Блоков «Датчик расстояния», «Выключить мотор», «Мотор по

часовой стрелке», «Звук», и «Ждать».



Практическое задание «Голодный аллигатор»



Соберите модель, следуя пошаговым инструкциям, или создайте собственную модель аллигатора. Если модель вы создаете сами, то приведенную в примере программу, возможно, потребуется изменить.

Чтобы модель работала хорошо, челюсти аллигатора должны открываться

и закрываться без затруднений. Чтобы уменьшить трение, постарайтесь сделать так, чтобы втулки не прижимались к шкивам. Если ремни уже поработали какое-то время, протрите их, чтобы улучшить сцепление со шкивами.

Энергия передается от компьютера на мотор, вращающий коронное зубчатое колесо, которое, в свою очередь, приводит в движение другое зубчатое колесо, установленное по отношению к нему под углом 90° . Это второе зубчатое колесо насажено на одну ось с маленьким шкивом. На маленький шкив надет ремень, передающий движение на большой шкив, который открывает и закрывает пасть аллигатора.

Энергия превращается из электрической (компьютера и мотора) в механическую (вращение зубчатых колёс и шкивов, движение ремней и челюстей аллигатора).



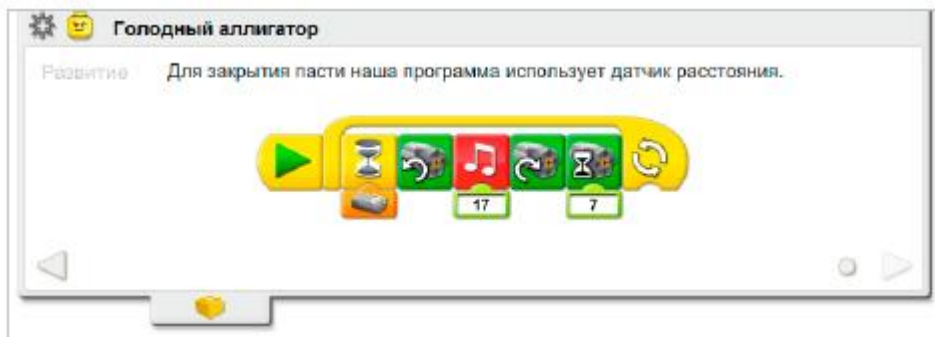
В программе «Голодный аллигатор» для включения модели используются клавиши клавиатуры (в английской раскладке). Блок «Начать нажатием клавиши» включает мотор против часовой стрелки (чтобы закрыть пасть) при нажатии на клавиатуре клавиши A.

Далее программа воспроизводит Звук 17 («Хруст») и включает мотор по часовой стрелке, чтобы открыть пасть аллигатора. Мотор работает в течение 0,7 секунды и выключается.

Чтобы назначить другую клавишу для включения Блока «Начать нажатием клавиши», наведите указатель мыши на этот блок и нажмите на клавиатуре другую клавишу (букву, цифру или любую из четырёх клавиш со стрелками).

В разделе «Звуки» главы «Программное обеспечение LEGO® Education WeDo™» приведен список звуков, которые может воспроизводить Блок «Звук», если задать на его входе соответствующее число. Щёлкните на Блоке «Звук», чтобы услышать выбранный звук.

В окне «Первые шаги» приведены различные примеры использования в программе Блоков «Включить мотор на...», «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Звук» и «Начать нажатием клавиши».



Программа «Голодный аллигатор» модифицируется: Блок «Начать нажатием клавиши» заменяется Блоком «Начало», кроме того, добавляется датчик расстояния. Если щёлкнуть на Блоке «Начало», программа запускается и ждет, пока датчик расстояния не обнаружит какой-либо объект. Тогда программа включает мотор против часовой стрелки, чтобы закрыть челюсти аллигатора и воспроизводит Звук 17 (Хруст). Затем мотор включается по часовой стрелке, чтобы открыть пасть. Мотор работает 0,7 секунды и выключается. Затем программа повторяется.

Чтобы программа повторялась определенное количество раз, задайте соответствующее число во Входе Блока «Цикл».

В окне «Первые шаги» приведены различные примеры использования в программе Блоков «Датчик расстояния», «Включить мотор на...», «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Звук», «Цикл» и «Ждать».

5. КАДРОВЫЕ УСЛОВИЯ (СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ)

Программа реализуется преподавательским составом Института, а также ведущими специалистами предприятий и организаций.