

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет»**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по непрерывному образованию

Красноборова Н.А. / Красноборова Н.А. /

01» августа 2017 года

**Дополнительная общеразвивающая программа
«ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ
С LEGO WEDO»**

Пермь 2017

Разработчики:

Дьякова В.В., аспирант кафедры общей и экспериментальной физики, ПГГПУ

Категория, возраст участников:

Настоящая программа учебного курса предназначена для обучающихся 6 – 8 лет, которые впервые будут знакомиться с LEGO – технологиями.

Содержание

1.	Пояснительная записка	4
2.	Учебно-тематический план	7
3.	Содержание программы.....	10
4.	Образовательные результаты по программе	13
5.	Условия, обеспечивающие реализацию программы (материально-технические, информационно-технические, методическое обеспечение и др.).....	14
6.	Список методических, информационно-аналитических ресурсов (электронные, видео-, аудио-ресурсы, учебно-методическая литература и др.).....	15

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Новизна и актуальность:

Занятия по программе «Основы конструирования и программирования с Lego WeDo» позволяют вовлечь в процесс технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, представляет уникальную возможность освоить основные принципы робототехники, дает возможность учащимся создавать инновации своими руками, и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем.

В настоящее время в образовании применяют различные робототехнические комплексы, одним из которых является конструктор LEGO WeDo. Работа с образовательными конструкторами LEGO WeDo позволяет учащимся в форме игры исследовать основы механики, физики и программирования. Разработка, сборка и построение алгоритма поведения модели позволяет учащимся самостоятельно освоить целый набор знаний из разных областей, что способствует повышению интереса к быстроразвивающейся науке робототехнике.

Целесообразность реализации программы:

Содержание программы выстроено таким образом, чтобы помочь ученику шаг за шагом раскрыть в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире.

В процессе конструирования и программирования управляемых моделей учащиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Возможность самостоятельной разработки и конструирования управляемых моделей для учащихся в современном мире является очень мощным стимулом к познанию нового и формированию стремления к самостоятельному созиданию, способствует развитию уверенности в своих силах и расширению горизонтов познания. Занятия по программе «Основы конструирования и программирования с Lego WeDo» позволяют заложить фундамент для подготовки будущих специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Цель программы:

Целью настоящей программы является развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка, развитие навыков начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, развитие логического и творческого мышления при создании действующих моделей, выработка навыка взаимодействия в группе, развитие словарного запаса и навыков общения при объяснении работы модели, установление причинно-следственных связей.

Задачи программы:

Обучающие:

- изучение основ проектирования и конструирования в ходе построения моделей из деталей конструктора;
- изучение основ алгоритмизации и программирования в ходе разработки алгоритма поведения робота/модели;

- реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой;
Развивающие:
- развитие умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- развитие умения творчески подходить к решению задачи;
- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развитие мелкой моторики;
- развитие логического мышления;
Воспитательные:
- развитие умения работать в команде, умения подчинять личные интересы общей цели;
- воспитание настойчивости в достижении поставленной цели, трудолюбия, ответственности, дисциплинированности, внимательности, аккуратности.

Направленность (профиль) программы:

Настоящая программа относится к научно-технической направленности. Программа ориентирована на развитие технических и творческих способностей и умений учащихся, организацию научно-исследовательской деятельности, профессионального самоопределения учащихся.

Научно-методологическая база:

- Объяснительно-иллюстративный метод обучения: Учащиеся получают знания в ходе беседы, объяснения, дискуссии, из учебной или методической литературы, через экранное пособие.
- Репродуктивный метод обучения: Деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях.
- Метод проблемного изложения в обучении: Прежде чем излагать материал, перед учащимися необходимо поставить проблему, сформулировать познавательную задачу, а затем, раскрывая систему доказательств, сравнивая точки зрения, различные подходы, показать способ решения поставленной задачи. Учащиеся становятся свидетелями и соучастниками научного поиска.
- Частично поисковый, или эвристический метод: Организация активного поиска решения выдвинутых в обучении (или самостоятельно сформулированных) познавательных задач в ходе подготовки и реализации творческих проектов.
- Исследовательский метод обучения: Обучаемые самостоятельно изучают основные характеристики простых механизмов и датчиков, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи, ведут наблюдения и измерения и выполняют другие действия поискового характера. Инициатива, самостоятельность, творческий поиск проявляются в исследовательской деятельности наиболее полно.

Срок реализации:

Дополнительная образовательная программа «Основы конструирования и программирования с LEGO WeDo» рассчитана на один год обучения (56 часов).

Формы обучения и режим занятий:

В настоящей программе используется групповая форма организации деятельности учащихся на занятии. Занятия проводятся 1 раз в неделю длительностью 2 академических часа.

Формы проведения занятий подбираются с учетом цели и задач, познавательных интересов и индивидуальных возможностей обучающихся, специфики содержания образовательной программы и возраста воспитанников: рассказ, беседа, дискуссия, учебная познавательная игра, мозговой штурм, и др.

Результаты развития, способности участников по соответствующему профилю:

- использование приобретенных знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, художественно-конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач; приобретение первоначальных представлений о компьютерной грамотности;
- овладение основами логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения и математической речи, измерения, пересчета, прикидки и оценки, наглядного представления данных и процессов, записи и выполнения алгоритмов;
- умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом, модифицировать модель путем изменения конструкции или создания обратной связи при помощи датчиков;

Ожидаемые результаты реализации профиля:

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации образовательной программы: выставка, соревнование, внутригрупповой конкурс, презентация проектов обучающихся, участие в соревнованиях.

Итоговые работы должны быть представлены на выставке технического творчества, что дает возможность учащимся оценить значимость своей деятельности, услышать и проанализировать отзывы со стороны сверстников и взрослых. Каждый проект осуществляется под руководством педагога, который оказывает помощь в определении темы и разработке структуры проекта, дает рекомендации по подготовке, выбору средств проектирования, обсуждает этапы его реализации. Роль педагога сводится к оказанию методической помощи, а каждый обучающийся учится работать самостоятельно, получать новые знания и использовать уже имеющиеся, творчески подходить к выполнению заданий и представлять свои работы.

Требования к участникам:

Настоящая программа учебного курса предназначена для обучающихся 6 – 8 лет, которые впервые будут знакомиться с LEGO – технологиями. В группы принимаются все желающие. Специального отбора не проводится.



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по непрерывному образованию

Красноборова Н.А.

«01» августа 2017 года

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

«ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ С LEGO WEDO»

Цель обучения: развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка, развитие навыков начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, развитие логического и творческого мышления при создании действующих моделей, выработка навыка взаимодействия в группе, развитие словарного запаса и навыков общения при объяснении работы модели, установление причинно- следственных связей.

Категория обучающихся: настоящая программа учебного курса предназначена для обучающихся 6 – 8 лет, которые впервые будут знакомиться с LEGO – технологиями.

Режим занятий: дополнительная образовательная программа «Основы конструирования и программирования с LEGO WeDo» рассчитана на один год обучения (56 часов). Занятия проводятся 1 раз в неделю длительностью 2 академических часа.

Форма обучения: формы проведения занятий подбираются с учетом цели и задач, познавательных интересов и индивидуальных возможностей обучающихся, специфики содержания образовательной программы и возраста воспитанников: рассказ, беседа, дискуссия, учебная познавательная игра, мозговой штурм, и др.

№ п/п	Наименование разделов, модулей	Всего часов	В том числе:		Формы контроля
			Теоретич. занятия	Практич. занятия	
1.	Знакомство с Lego WeDo.				
1.1.	Введение. Мотор и ось.	2	1	1	Демонстрация рабочей модели «Непотопляемый парусник»
1.2	Зубчатые колеса.	2	1	1	Демонстрация рабочей модели «Гоночный автомобиль»
1.3.	Коронное зубчатое колесо.	4	1	3	Демонстрация рабочих моделей «Вертолет», «Рычащий лев»

1.4.	Шкивы и ремни.	4	1	3	Демонстрация рабочих моделей «Голодный аллигатор», «Вратарь»
1.5	Червячная зубчатая передача.	2	1	1	Демонстрация рабочей модели «Катапульта»
1.6.	Кулачковый механизм	4	1	3	Демонстрация рабочих моделей «Обезьянка-барабанщица», «Ликующие болельщики»
1.7.	Датчик расстояния	4	1	3	Демонстрация рабочих моделей «Автомобиль», «Нападающий»
1.8.	Датчик наклона.	8	1	7	Демонстрация рабочих моделей «Порхающая птица», «Самолет», «Трамбовщик», «Спасение от великана»
2.	Программирование с Lego WeDo				
2.1.	Алгоритм.	2	1	1	Демонстрация рабочей модели «Венерина мухоловка»
2.2.	Блок "Цикл".	4	1	3	Демонстрация рабочих моделей «Веселая карусель», «Квакающие лягушки»
2.3.	Блок "Начать нажатием клавиши".	2	1	1	Демонстрация рабочей модели «Жаба»
2.4.	Блок "Включить мотор на...".	2	1	1	Демонстрация рабочей модели «Кролик»
2.5.	Вход "Случайное число".	2	1	1	Демонстрация рабочей модели «Верхом на драконе»
2.6.	Блок "Выключить мотор".	2	1	1	Демонстрация рабочей модели «Чертово колесо»
3.	Конструирование с Lego WeDo				

3.1.	Творческая работа «Лыжник».	2	0	2	Демонстрация рабочей модели «Лыжник»
3.2.	Творческая работа «Манипулятор».	2	0	2	Демонстрация рабочей модели «Манипулятор»
3.3.	Творческая работа «Морской лев».	2	0	2	Демонстрация рабочей модели «Морской лев»
3.4.	Творческая работа «Мельница».	2	0	2	Демонстрация рабочей модели «Мельница»
3.5.	Творческая работа «Подъемник».	2	0	2	Демонстрация рабочей модели «Подъемник»
3.6.	Конкурс конструкторских идей.	2	0	2	Демонстрация рабочей модели
Всего:		56	14	42	

Содержание программы

1 РАЗДЕЛ. «Знакомство с Lego WeDo».

В ходе изучения тем раздела «Знакомство с Lego WeDo» учащиеся приобретают необходимые знания, умения, навыки по основам конструирования, развивают навыки общения и взаимодействия в малой группе/паре:

1.1. Введение. Мотор и ось.

Знакомство с конструктором LEGO, правилами организации рабочего места. Техника безопасности. Знакомство со средой программирования, с основными этапами разработки модели. Знакомство с понятиями мотор и ось, исследование основных функций и параметров работы мотора. Выработка навыка подсоединения мотора к LEGO-коммутатору. Сборка простейшей модели с использованием мотора – модель «Непотопляемый парусник».

1.2. Зубчатые колеса.

Знакомство с элементом модели зубчатые колеса, понятиями ведущего и ведомого зубчатых колес. Изучение видов соединения мотора и зубчатых колес. Знакомство и исследование элементов модели промежуточное зубчатое колесо, понижающая зубчатая передача и повышающая зубчатая передача, их сравнение. Сборка модели «Гонимый автомобиль».

1.3. Коронное зубчатое колесо.

Знакомство с элементом модели коронное зубчатое колесо. Сравнение коронного зубчатого колеса с зубчатыми колесами. Сборка моделей «Вертолет» и «Рычащий лев» (без использования датчиков).

1.4. Шкивы и ремни.

Знакомство с элементом модели шкивы и ремни, изучение понятий ведущий шкив и ведомый шкив. Знакомство с элементом модели перекрестная переменная передача. Сравнение ременной передачи и зубчатых колес, сравнений простой ременной передачи и перекрестной передачи. Исследование вариантов конструирования ременной передачи для снижения скорости, увеличение скорости. Прогнозирование результатов различных испытаний. Сборка моделей «Голодный аллигатор» (без использования датчиков) и «Вратарь».

1.5. Червячная зубчатая передача.

Знакомство с элементом модели червячная зубчатая передача, исследование механизма, выявление функций червячного колеса. Прогнозирование результатов различных испытаний. Сравнение элементов модели червячная зубчатая передача и зубчатые колеса, ременная передача, коронное зубчатое колесо. Сборка модели «Катапульта».

1.6. Кулачковый механизм.

Знакомство с элементом модели кулачок (кулачковый механизм), выявление особенностей кулачкового механизма. Прогнозирование результатов различных испытаний. Способы применения кулачковых механизмов в разных моделях: сборка моделей «Обезьянка-барабанщица», организация оркестра обезьян-барабанщиц, изучение возможности записи звука. Закрепление умения использования кулачкового механизма в ходе сборки модели «Ликующие болельщики».

1.7. Датчик расстояния.

Знакомство с понятием датчика. Изучение датчика расстояния исследование чувствительности датчика расстояния. Сборка моделей «Автомобиль» и «Нападающий» с использованием датчика расстояния.

1.8. Датчик наклона.

Знакомство с датчиком наклона. Исследование основных характеристик датчика наклона. Сборка моделей с использованием датчика наклона: «Порхающая птица», «Самолет», «Трамбовщик» и «Спасение от великана».

2 РАЗДЕЛ. «Программирование с Lego WeDo».

В ходе изучения тем раздела «Программирование с Lego WeDo» полученные знания, умения, навыки закрепляются и расширяются, повышается сложность конструируемых моделей за счет сочетания нескольких видов механизмов и усложняется поведение модели. Основное внимание уделяется разработке и модификации основного алгоритма управления моделью.

2.1. Алгоритм.

Знакомство с понятием алгоритма, изучение основных свойств алгоритма. Знакомство с понятием исполнителя. Изучение блок-схемы как способа записи алгоритма. Знакомство с понятием линейного алгоритма, с понятием команды, анализ составленных ранее алгоритмов поведения моделей, их сравнение. Сборка модели «Венера мухоловка». Написание линейного алгоритма в среде Lego Education WeDo.

2.2. Блок "Цикл".

Знакомство с понятием цикла. Варианты организации цикла в среде программирования LEGO. Изображение команд в программе и на схеме. Сборка моделей «Веселая карусель», «Квакающие лягушки» разработка и модификация алгоритмов управляющих поведением модели.

2.3. Блок "Начать нажатием клавиши".

Знакомство с блоком «Начать нажатием клавиши», обсуждение возможных вариантов применения. Сборка модели «Жаба» с изменением мощности мотора и применением блока «прибавить к экрану».

2.4. Блок "Включить мотор на...".

Знакомство с блоком «Включить мотор на...», обсуждение возможных вариантов применения. Сборка модели «Кролик». Написание программы в среде Lego Education WeDo.

2.5. Вход "Случайное число".

Знакомство с входом «Случайное число», исследование допустимых вариантов, прогнозирование результатов различных испытаний, обсуждение возможных вариантов применения этого входа. Сборка модели «Верхом на драконе».

2.6. Блок "Выключить мотор".

Знакомство с блоком «Выключить мотор», обсуждение возможных вариантов применения этого блока. Сборка модели «Чертово колесо».

3 РАЗДЕЛ. «Конструирование с Lego WeDo»

В ходе изучения тем раздела «Конструирование с Lego WeDo» упор делается на развитие технического творчества учащихся посредством проектирования и создания учащимися собственных моделей.

3.1. Творческая работа «Лыжник».

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма. Написание программы в среде Lego Education WeDo.

3.2. Творческая работа «Манипулятор».

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма. Написание программы в среде Lego Education WeDo.

3.3. Творческая работа «Морской лев».

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма. Написание программы в среде Lego Education WeDo.

3.4. Творческая работа «Мельница».

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма. Написание программы в среде Lego Education WeDo.

3.5. Творческая работа «Подъемник».

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма. Написание программы в среде Lego Education WeDo.

3.6. Конкурс конструкторских идей.

Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора LEGO, демонстрация и защита модели. Сравнение моделей. Подведение итогов.

Образовательные результаты по программе

Универсальные учебные действия (образовательный результат)	Учебный модуль
<p><i>Личностные:</i> эмоциональное отношение к учебной деятельности и общее представление о моральных нормах поведения; развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий; развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности; развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления; воспитание чувства справедливости, ответственности; начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.</p>	1 – 3
<p><i>Регулятивные:</i> планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели; формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели; адекватно воспринимать оценку учителя; в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи; осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях; оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.</p>	1 – 3
<p><i>Познавательные:</i> умение извлекать информацию из текста и иллюстрации; умение на основе анализа рисунка-схемы делать выводы; устанавливать аналогии, причинно-следственные связи; синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов; выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов.</p>	1 – 3
<p><i>Коммуникативные:</i> умение согласованно работать в группах и в коллективе; умение слушать и понимать других; умение строить речевое высказывание в соответствии с поставленными задачами; аргументировать свою точку зрения при выделении признаков, сравнении и классификации объектов; признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою; планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функций участников, способов взаимодействия; разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация; управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий.</p>	1 – 3

Условия, обеспечивающие реализацию программы

Для эффективной реализации дополнительной общеразвивающей программы «ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ С LEGO WEDO» необходимо следующее материально-техническое и информационно-техническое обеспечение:

- учебная аудитория для проведения лекций и практических занятий;
- базовый набор LEGO EDUCATION WEDO (9580) ПЕРВОРОБОТ – 5 шт.;
- ресурсный набор LEGO EDUCATION WEDO (9585) ПЕРВОРОБОТ – 5 шт.;
- программное обеспечение LEGO® Education WeDo™ Software v.1.2 and Activity Pack;
- комплект заданий LEGO "УЧЕБНЫЕ ПРОЕКТЫ WEDO" (2009585);
- ноутбуки для учащихся – 5 шт.;
- ноутбук для учителя – 1 шт.;
- мышь компьютерная – 6 шт.;
- мультимедийный проектор;
- экран или интерактивная доска;

Занятия проводятся в просторном классе. Для каждого учащегося или группы должно быть организовано рабочее место с ноутбуком (компьютером) и свободным местом для сборки моделей. Необходимо выделить место для хранения наборов.

Список дидактических, методических, информационно-аналитических ресурсов

1. Книга для учителя по работе с конструктором Перворобот LEGO ® WeDo™ (LEGO Education WeDo)
2. Lego Education [Электронный ресурс] – <http://www.lego.com/education/>
3. Wedobots. The unofficial blog for Lego WeDo designs [Электронный ресурс] - <http://www.wedobots.com/>
4. Lego Engineering [Электронный ресурс] - <http://www.legoengineering.com/program/wedo/>
5. The early childhood robotics network [Электронный ресурс] - <http://tkroboticsnetwork.ning.com/>
6. Kids Engineer [Электронный ресурс] - http://kidsengineer.com/?page_id=106
7. WeDoUser [Электронный ресурс] - <http://wedouser.blogspot.ru/>
8. Stefans-robots [Электронный ресурс] - <http://.net/en/>
9. Not just bricks [Электронный ресурс] - <http://notjustbricks.blogspot.ru/>
10. Robo CAMP [Электронный ресурс] - <http://www.youtube.com/user/robocamp>
11. Brick by Brick [Электронный ресурс] - <https://legoeducationuk.wordpress.com/>
12. Робототехника для детей и родителей С.А. Филипов, Санкт-Петербург «Наука» 2010. - 195 с.
13. Уроки лего – конструирования в школе А.С.Злаказов, Москва БИНОМ. Лаборатория знаний 2011. – 119 с.