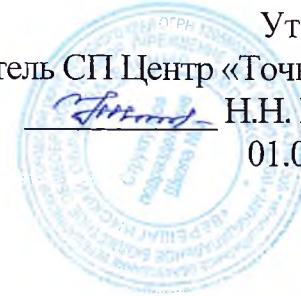


Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Верещагинский образовательный комплекс»
Структурное подразделение Центр «Точка роста»

Утверждаю
Руководитель СП Центр «Точка роста»
Н.Н. Шатрова
01.09.2022 г.



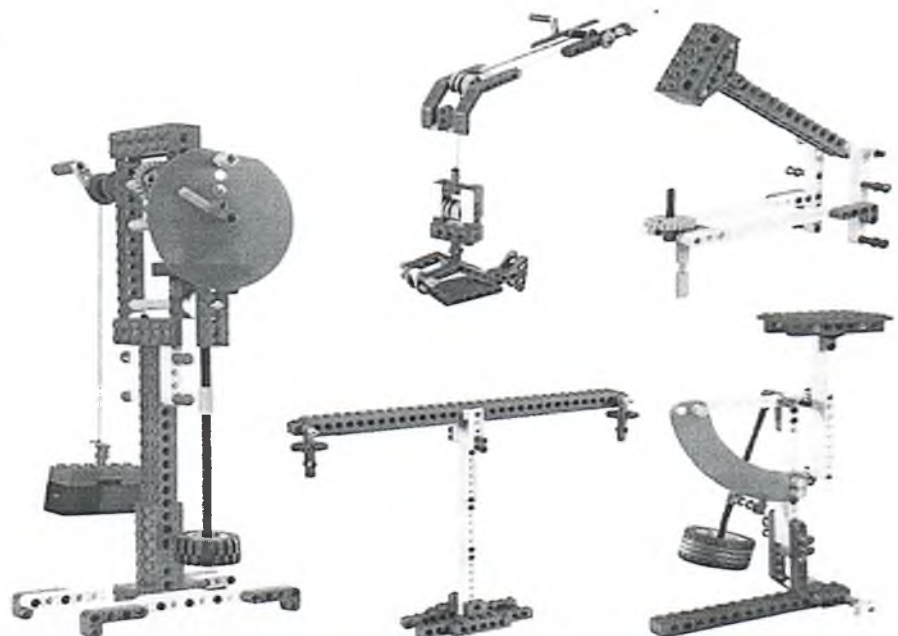
Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа модуля

«Робототехника: физика и технология»

Направленность: техническая

Возраст обучающихся 8-13 лет

Срок реализации программы: 12 ч / 36 ч



Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа модуля «Робототехника: физика и технология» (далее по тексту «программа») относится к программам **технической направленности**. В наше время необходимо учить ребенка решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать.

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и моделирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что, она является позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники.

Использование Лего-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. Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Например, при построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания, что является вполне естественным.

Новизна. Сегодняшним школьникам предстоит: работать по профессиям, которых пока нет, использовать технологии, которые еще не созданы, решать задачи, о которых мы можем лишь догадываться. Программа приближается к программам опережающего развития. Интегрированный учебный процесс, включающий исследовательскую и предметно-практическую деятельность, способствует приобретению первых навыков проектирования и программирования моделей. Это создает лучшую основу для перспективного будущего наших детей. Именно поэтому в программе упор делается STEAM-образование (STEM). Что такое STEAM? Если расшифровать, то получится следующее: S – science, T-technology, E – engineering, A – art, M – mathematics (естественные науки, технология, инженерное искусство, творчество, математика). Основная идея STEAM подхода такова: практика так же важна, как и теоретические знания. То есть, обучаясь, мы должны работать не только мозгами, но и руками. Обучение лишь в стенах класса не успеет за стремительно меняющимся миром. Основным отличием STEAM подхода является то, что здесь дети используют и свои мозги, и свои руки для успешного изучения множества

предметов. Знания, которые они получают, они «добывают» самостоятельно.
STEAM-образование:

- активизирует интерес к предметам естественно-научного цикла;
- помогает приобрести знания в области техники, робототехники, конструирования;
- содействует развитию творческих способностей и коммуникативных навыков;
- способствует раннему определению потенциала ребенка и его профессионального самоопределения.
- совершенствует навыки критического мышления.

Обучающиеся учатся преодолевать нестандартные задачи путем тестирования и проведения опытов. Все это позволяет им подготовиться ко взрослой жизни, где они могут столкнуться с необычными, нестандартными проблемами. Внедрение данной системы в основном включает в себя командную работу. Ведь большую часть времени дети совместно исследуют и развивают свои модели. Они учатся строить диалог с педагогами и своими друзьями.

Преимущества STEM-образования:

- Интегрированное обучение по темам, а не по предметам.
- Применение научно-технических знаний в реальной жизни.
- Развитие навыков критического мышления и разрешения проблем.
- Формирование уверенности в своих силах.
- Активная коммуникация и командная работа.
- Развитие интереса к техническим дисциплинам.
- Креативные и инновационные подходы к проектам.
- Развитие мотивации к техническому творчеству через детские виды деятельности с учётом возрастных и индивидуальных особенностей каждого ребёнка.
- Ранняя профессиональная ориентация.
- Подготовка детей к технологическим инновациям жизни.

Цель программы: развитие творческих способностей обучающихся в процессе конструирования и проектирования.

Задачи:

Обучающие:

- дать первоначальные знания о простых машинах и механических передачах;
- научить основным приемам сборки робототехнических устройств с использованием лего-конструкторов;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования, проведения исследования и фиксирования результата;
- ознакомить с правилами безопасной работы с конструкторами.

Воспитывающие:

- воспитывать нравственные качества личности: настойчивость в достижении цели, ответственность, дисциплинированность, трудолюбие;
- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Развивающие:

- развивать самостоятельность;
- развивать 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.

Отличительные особенности программы. Программа составлена на основе Книги для учителя, разработанной LEGO EDUCATION в 2012 году.

Темы взаимосвязаны со школьным курсом физики и направлены на знакомство, проведение учебных исследований и выполнение проектов исследований по следующим разделам:

- Силы и движение;
- Средства измерения;
- Энергия;
- Машины с электродвигателем.

Программа будет интересна для обучающихся начальной школы (благоприятный возраст 3-4 классы), обучающихся среднего школьного возраста (предпочтительнее 5 класс), а также для обучающихся 7 класса – для изучения школьного курса физики по указанным разделам.

Возраст детей. Программа предназначена для детей младшего и среднего школьного возраста 3-7 классов, что соответствует примерному возрасту 8-13 лет.

Контингент детей. Группа формируется из всех желающих детей без предварительного отбора.

Учет возрастных особенностей детей. Обучающиеся 8-13 лет с удовольствием учатся, но и с удовольствием играют, поэтому при проведении учебных занятий учитываются эти два аспекта. На занятиях дети познают новые знания через игру. В этом возрасте он «научился учиться». Идет освоение новых знаний, это благоприятный период для самостоятельной работы, для познания нового. Новым для ребенка является – конструирование собственного создание собственного робота, который имеет практическое применение.

Для мотивации к занятиям используется выполнение совместных значимых проектов.

Форма образования: очная.

Форма обучения: занятия проходят в учреждении, возможно проведение 2-3 занятий вне учреждения, для проведения экскурсий.

Формы и режим занятий. Продолжительность одного занятия составляет два часа, занятия проводятся один раз в неделю с учетом возрастных особенностей детей. Всего продолжительность программы модуля составляет 12/36 часов. Оптимальная наполняемость учебных групп зависит от комплекта конструкторов. На данный момент – это три набора конструкторов, следовательно, наполняемость группы – 6 человек. Занятия проводятся одновременно всем составом. По инициативе детей и их родителей, а также в ходе выполнения проектов возможны индивидуальные и групповые занятия.

Особенности проведения учебных занятий. Педагог на занятии ставит техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Далее обучающиеся работают в группах по 2 человека. Педагог организует изучение теоретической части, выполнение экспериментальной части и практического этапа по сборке и конструированию роботов (механизмов) из лего по учебным книжкам с инструкциями.

Удачные модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы, которые принимает педагог. Фото- и видеоматериал через определенное время размещается на сайте или сетевом ресурсе для демонстрации результата обучения.

Прогнозируемый результат и способы их проверки. Предметные результаты.

По окончании обучения по программе обучающиеся должны **знать:**

- основные компоненты конструкторов;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- создавать реально действующие модели роботов (механизмов) при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- алгоритм работы над проектом;
- правила техники безопасности при работе с конструктором;

уметь:

- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания, проекта;
- рационально выполнять задание, проект.

владеть:

- опытом разработки различных моделей роботов/механизмов, проектов, способных решать поставленную перед ними задачу.

Личностные результаты: Осмысление ценности умений использовать конструкторы Лего, мотивация к дальнейшему практическому применению полученных знаний и умений. Способность к самостоятельному соблюдению правил безопасной работы с конструктором, бережного отношения к конструкторам и цифровой технике. Развитие навыков работы в паре.

Метапредметные результаты.

Регулятивные: умение ставить перед собой творческие цели и задачи, способность планировать свою деятельность по их достижению. Умение в процессе практической работы сопоставлять полученный и желаемые результаты, с последующей коррекцией своих действий. Умение оценивать качество своей творческой работы.

Познавательные: умение изменять конструкторские решения в выполненных проектах в зависимости от поставленной задачи, способность к построению речевых высказываний с использованием изученной терминологии по программе,

способность к самостоятельному созданию способов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера. При работе над проектами - умение применять логические УУД.

Коммуникативные: способность планировать учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками, умение сотрудничать при работе над проектами, умение выражать свои мысли в ответах и презентации творческих работ.

Этапы и формы педагогического контроля по усвоению программы. Основными видами отслеживания результатов освоения учебного материала являются итоговый контроль. Осуществляется контроль через выполнение и презентацию выполненного проекта. Текущий контроль осуществляется на учебных занятиях через устный опрос, собеседование, выполнение практических заданий и реализацию текущих проектов.

Условия реализации программы. Для эффективной организации образовательного процесса необходимо следующее материально-техническое и программное обеспечение:

- Конструкторы LEGO 9686 Набор технология и физика – 3 комплекта;
- мультимедийный проектор с экраном;
- колонки;
- точка доступа в Интернет;
- цифровой фотоаппарат.

Учебный план на 12 часов

№ раздела	Раздел	Всего часов	Теория	Практика	Форма аттестации
1	Простые машины	4	1	3	
2	Механическая передача	2	0,5	1,5	
3	Энергия	4	1	3	
4	Проект	2	0,5	1,5	Творческий проект
	<i>Всего:</i>	12	3	9	

Содержание программы 12 часов

1. Простые машины

Теория. Робототехника: от простых механизмов и механических роботов к современным человекоподобным роботам. Простые машины: рычаг, колесо и ось, блоки. Принципы работы по программе: работа в команде/паре, изучаем-исследуем-строим, вовлеченность, конструируем, выполняем совместный проект. Техника безопасности, организация рабочего места.

Практика. Выполнение практических исследований с простыми машинами: рычаг, колесо, блок (подвижный, неподвижный). Проектное задание: игра «Большая рыбалка».

2. Механическая передача

Теория. Механические передачи: зубчатое колесо, зубчатая передача, повышающая, понижающая, прямая передачи.

Практика. Выполнение практических исследований с зубчатой передачей: повышающая, понижающая, прямая передачи. Проектное задание: уборочная машина.

3. Энергия

Теория. Энергии, способы получения и накопления энергии, использование энергии, экономия энергии. Энергия ветра и электрическая энергия.

Практика. Проектное задание: энергия ветра, тягач на электродвигателе.

4. Проект

Теория. Проекты по робототехнике: проблема, определение задачи, мозговой штурм, выбор лучшей идеи, создание проектного решения, пересмотр и модернизация проектного решения, представление собственного решения, оценка результатов.

Практика. Выполнение собственного или рекомендованного педагогом проекта. Проект можно выполнить с использованием готовых инструкций, но с использованием собственных решений. Для документирования проекта используются рабочие листы из разработки «WeDo 2.0 Проекты MAKER для начальной школы». Презентация проекта.

Календарно-учебный график на 12 ч

№ п/п	Месяц	Тема занятия	Количество часов	Место проведения
1	ноябрь	Простые машины. Рычаг	2	СП Точка роста
2	ноябрь	Простые машины. Колесо, ось, блок	2	СП Точка роста
3	декабрь	Механическая передача. Зубчатая передача	2	СП Точка роста
4	декабрь	Энергия ветра	2	СП Точка роста
5	декабрь	Электродвигатель. Тягач	2	СП Точка роста
6	декабрь, январь	Проект с использованием механической передачи. Презентация проекта	1 1	СП Точка роста

Учебный план на 36 часов

№ раздела	Раздел	Всего часов	Теория	Практика	Форма аттестации
1	Простые машины	8	2	6	
2	Механическая передача	6	2	4	
3	Средства измерения	6	2	4	
4	Энергия	6	2	4	
5	Творческие задания/проекты	10	2	8	Творческий проект
	<i>Всего:</i>	36	10	26	

Содержание программы на 36 часов

1. Простые машины

Теория. Робототехника: от простых механизмов и механических роботов к современным человекоподобным роботам. Простые машины: рычаг, колесо и ось, блоки, наклонная плоскость, клин, винт. Принципы работы по программе: работа в команде/паре, изучаем-исследуем-строим, вовлеченность, конструируем, выполняем совместный проект. Техника безопасности, организация рабочего места.

Практика. Выполнение практических исследований с простыми машинами: рычаг, колесо, блок (подвижный, неподвижный). Проектные задания: игра «Большая рыбалка»; Свободное качение; Механический молоток.

2. Механическая передача

Теория. Механические передачи: зубчатое колесо, зубчатая передача, повышающая, понижающая, прямая передачи. Механические передачи: ременная передача, повышающая, понижающая, прямая ременная передача. Механизмы: кулачок, храповый механизм с собачкой. Конструкции.

Практика. Выполнение практических исследований с зубчатой передачей: повышающая, понижающая, прямая передачи. Проектное задание: уборочная машина.

3. Средства измерения

Теория. Средства измерения различных величин, единицы измерения, шкала. Примеры средств измерения: часы, весы, линейка.

Практика. Проектное задание: измерительная тележка; почтовые весы; таймер.

4. Энергия

Теория. Энергии, способы получения и накопления энергии, использование энергии, экономия энергии, инерционные машины. Энергия ветра и электрическая энергия.

Практика. Проектное задание: энергия ветра; ветряк; инерционная машина; тягач на электродвигателе; гоночный автомобиль.

5. Проект

Теория. Проекты по робототехнике: проблема, определение задачи, мозговой штурм, выбор лучшей идеи, создание проектного решения, пересмотр и модернизация проектного решения, представление собственного решения, оценка результатов.

Практика. Выполнение собственного или рекомендованного педагогом проекта. Проект можно выполнить с использованием готовых инструкций, но с использованием собственных решений. Для документирования проекта используются рабочие листы из разработки «WeDo 2.0 Проекты MAKER для начальной школы». Презентация проекта.

Календарно-учебный график на 36 ч

№ п/п	Месяц	Тема занятия	Количество часов	Место проведения
1	январь	ТБ. Простые машины. Рычаг	2	СП Точка роста
2	январь	Простые машины. Колесо, ось, блок	2	СП Точка роста
3	февраль	Простые машины. Наклонная плоскость, клин	2	СП Точка роста
4	февраль	Простые машины. Винт	2	СП Точка роста
5	февраль	Механическая передача. Зубчатая передача	2	СП Точка роста
6	февраль	Механическая передача. Ременная передача	2	СП Точка роста
7	март	Механизмы: кулачок, храповый механизм	2	СП Точка роста
8	март	Средства измерения. Измерительная тележка	2	СП Точка роста
9	март	Средства измерения. Почтовые весы	2	СП Точка роста
10	март	Средства измерения. Таймер	2	СП Точка роста
11	апрель	Энергия. Энергия ветра	2	СП Точка роста
12	апрель	Инерционная машина	2	СП Точка роста
13	апрель	Электродвигатель. Скоростная машина	2	СП Точка роста
14	апрель	Проект с использованием механической передачи. Волшебный замок	2	СП Точка роста
15	май	Ручной миксер	2	СП Точка роста
16	май	Подъемник	2	СП Точка роста
17	май	Свободный проект	2	СП Точка роста
18	май	Презентация проекта	2	СП Точка роста

Фонд оценочных средств
оформление собственного проекта (пример из разработки «WeDo 2.0
Проекты MAKER для начальной школы»)

Рабочий лист ученика:

«Проигрыватель»

Имя (имена): _____

Дата: _____

Определение задачи

Какие идеи у вас появились, когда вы смотрели на предложенные учителем картинки?

Мозговой штурм

Самостоятельная работа. После того как вы определили проблему, у вас есть три минуты, чтобы найти способы её решения. Будьте готовы поделиться своими идеями с группой.

Работа в группе. Предложите и обсудите с группой свои идеи решения задачи.

Записывайте как можно больше идей, делайте наброски, фотографии и заметки.



Используйте кубики LEGO® и наброски для демонстрации своих идей.



Иногда довольно простые решения оказываются самыми лучшими.



Выбор лучшей идеи

Лучше придумать несколько идей. Теперь выберите лучшую из них.

Запишите три вещи, которые должна делать ваша модель.

1. _____

2. _____

3. _____

Создание проектного решения

Пора приступить к созданию модели. Используйте детали из набора LEGO® для реализации выбранной идеи. Тестируйте модель в процессе работы и записывайте все внесенные изменения.

Пересмотр и модернизация решения

Вам удалось решить задачу, которую вы определили в начале урока? Вспомните, что должна уметь ваша модель.

Насколько хорошо работает выбранное вами решение? Укажите, какие три вещи можно усовершенствовать.

1. _____

2. _____

3. _____

Представление собственного решения

Теперь, когда всё готово, сделайте набросок или фотографию своей модели, обозначив три самые важные части и объясните, как они устроены. Теперь вы готовы представить свою модель всему классу.

Молодцы! Какой будет ваша следующая модель?

Три вещи, которые должны соответствовать вашей проектной проблеме. Например, Модель должна... Модель должна... Модель может...



Вы можете использовать и другие материалы, имеющиеся в классе.



Распечатайте сделанные вами фотографии и разместите их на листе бумаги или картона формата А3.



Методические рекомендации из разработки «WeDo 2.0 Проекты MAKER для начальной школы»

Советы по организации урока

Необходимые материалы

- Базовый набор LEGO® Education WeDo 2.0
- План урока для каждого проекта
- Рабочий лист ученика для каждого проекта
- Материалы для моделирования, имеющиеся в классе

Сколько времени вам потребуется?

Каждый урок рассчитан на 90 минут. Если ваш урок имеет меньшую продолжительность, вы можете разбить его на два занятия по 45 минут.

Подготовка

Крайне важно разделить обучающихся на группы. Наиболее продуктивно работают группы из двух человек. Убедитесь, что у каждого ученика есть рабочий лист для документирования процесса проектирования и конструирования модели. Обучающиеся могут выбрать свои способы документирования. Для работы им также потребуется Базовый набор LEGO Education WeDo 2.0 (рекомендуется использовать один набор для каждой пары учеников).

Подготовка к уроку

Прежде чем приступить к заданиям Maker, ученикам рекомендуется выполнить хотя бы один проект по программированию научного вездехода Майло из раздела «Первые шаги» проектных заданий WeDo 2.0 (их можно найти в ПО WeDo 2.0). Предложите обучающимся поэкспериментировать и изучить возможности наборов и программного обеспечения LEGO Education WeDo 2.0. Это позволит им получить необходимые навыки конструирования и программирования и стать уверенными пользователями платформы WeDo 2.0.

Если вы предпочитаете более свободный исследовательский подход, можно начать знакомство с WeDo 2.0 непосредственно с проектов Maker, разрешив ученикам самостоятельно исследовать Библиотеки проектных и программных решений в ПО WeDo 2.0.

Процесс инженерного конструирования и программирования Maker от LEGO® Education



Определение задачи

Важно, чтобы ученики с самого начала определили проблему, которую необходимо решить, или разработали новый дизайнерский подход, который ляжет в основу их проекта. Иллюстрации «Maker — этап соединения» приведены, чтобы служить источником вдохновения и помочь ученикам в разработке своих проектов.



Мозговой штурм

Важной частью процесса создания проектного решения является мозговой штурм. Некоторым обучающимся будет проще выразить свои идеи в ходе практических экспериментов с кубиками LEGO®, другие же предпочитают делать наброски и заметки. Большое значение имеет работа в группах, однако не менее важно дать ученикам возможность разработать идею самостоятельно, прежде чем делиться ею с группой.



Выбор лучшей идеи

Обсуждение и поиск единого решения могут быть связаны с большим количеством согласований и потребуют применения различных приёмов в зависимости от навыков учеников. Например:

- одни ученики хорошо рисуют;
- другие могут построить часть модели и описать ее;
- третьи прекрасно выстраивают процесс работы над проектом.

Создайте атмосферу, в которой ученики смогли бы поделиться любыми идеями, какими бы абстрактными они ни казались. Принимайте активное участие в этом процессе и убедитесь, что идеи, выбранные учениками, можно воплотить в жизнь.

Важно, чтобы обучающиеся определили четкие критерии успешности своего проекта. После того как будет найдено решение поставленной задачи, ученики смогут на основе этих критериев оценить его успешность.



Создание проектного решения

Каждая рабочая группа должна реализовать одно из разработанных ею проектных решений с помощью набора LEGO® и, если потребуется, других материалов. Если в ходе работы возникнут затруднения, предложите вашим ученикам разбить процесс на несколько этапов. Объясните, что они не обязаны сразу создавать готовую модель. Напомните обучающимся, что данный процесс требует постоянной проверки, анализа и пересмотра решений.

Применение процесса инженерного конструирования и проектирования Maker вовсе не означает, что нужно выполнять неизменный комплекс шагов. Вместо этого воспринимайте процесс как совокупность рекомендованных действий.

Например, в начале работы над проектом главным этапом может быть мозговой штурм. Однако мозговой штурм может пригодиться и в случае, если ученики пытаются усовершенствовать свое решение или получили неудовлетворительный результат при испытаниях и должны изменить какую-либо характеристику создаваемой модели.



Пересмотр и модернизация проектного решения

Чтобы помочь обучающимся развить критическое мышление и коммуникативные навыки, вы можете попросить членов одной группы изучить модель, созданную другой группой, и высказать критические замечания. Оценка одноклассников и конструктивные отзывы помогут улучшить результаты и тем ученикам, которые дают отзывы, и тем, которые их получают.



Представление собственного решения

Для документирования выполнения задания рекомендуется использовать рабочие листы. Ученики также могут обращаться к ним во время выступления перед классом. Кроме того, можно использовать рабочий лист в качестве портфолио или для самостоятельной оценки учениками результатов своей работы.

Пример критериев оценки модели
Модель обязана...
Модель должна...
Модель может...



Оценка результатов

Где можно найти инструменты оценки успеваемости?

Для первых трёх проектов инструменты оценки результатов приведены в конце рабочего листа ученика.

Какие цели обучения подлежат оценке?

Ученики оценивают свою работу над проектом в специальном поле рабочего листа в соответствии с учебными целями. Каждый критерий включает в себя четыре качественных уровня. Цель — помочь обучающимся осмыслить, с чем они справились хорошо, а что могли бы сделать лучше. Каждый критерий должен соответствовать учебным целям, связанным с курсом технологии или информатики (в рамках программирования модели).

Используя эти критерии, ученики оценивают самих себя по шкале из четырёх кубиков, самый большой из которых соответствует наивысшей оценке. В определённых ситуациях можно предложить обучающимся провести анализ, используя лишь два вида кубиков из четырёх.

Начальный этап

Ученик находится на начальных этапах развития с точки зрения усвоения новых знаний, способности понимать и применять изучаемый материал и (или) демонстрировать связанные размышления в рамках заданной темы.

Формирование знаний

Обучающийся может продемонстрировать только базовые знания (например, словарный запас) и ещё не способен применять их на практике или демонстрировать понимание изучаемых понятий.

Выше среднего уровня

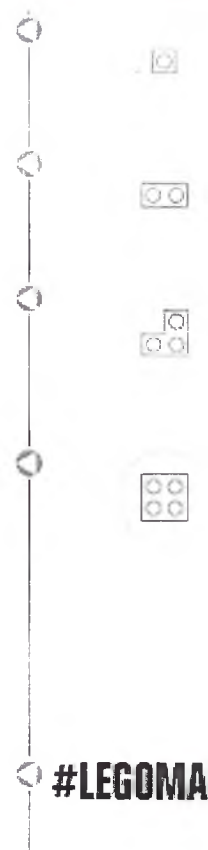
Ученик обладает определённым уровнем понимания материала и определений и может адекватно представить изучаемые темы, материал или понятия. Способность обсуждать и применять знания вне рамок указанного задания отсутствует.

Сформировавшийся подход

Обучающийся способен переводить понятия и идеи на следующий уровень, применять понятия в других ситуациях, а также комбинировать, использовать и расширять знания в ходе обсуждений, которые включают развитие идей.

Демонстрация работ и обмен опытом

Мы рекомендуем вам делиться потрясающими проектами своих учеников на соответствующих интернет-платформах с помощью хештега #LEGOMaker.



Литература

1. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие - М.: ИНТ, 1998.
2. Ньютон С. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NTPress, 2007.
3. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001.
4. Книга для учителя. Электронное издание для работы с конструкторами LEGO 9686 Набор технология и физика.
5. WeDo 2.0 Проекты МАКЕР для начальной школы, 2012. https://le-www-lives.legocdn.com/downloads/WeDo2/WeDo2_MAKER_1.0_ru-RU.pdf

Литература для детей

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. СПб, «Наука», 2011.

Интернет ресурсы:

<http://www.lego.com/education/>

<http://www.wroboto.org/>

<http://www.robotclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.

<http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.