

Рассмотрена на заседании
методического объединения
естественно-математического
цикла

Протокол № _____ от
«__» _____ 20__ года

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ «Первомайская СОШ»
_____/Е.В.Юф/

Приказ № _____ от
«_____» _____ 20_____ года

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

Робототехника и легоконструирование (LEGO WeDo 2.0)

Направленность	–	<u>Техническая</u>
Уровень программы	–	<u>Стартовый</u>
Возраст обучающихся	–	<u>10-11 лет (5 - 6 класс)</u>
Срок реализации	–	<u>1 год</u>
Общее количество часов	–	<u>68 часов</u>
Количество часов в неделю	–	<u>2 часа</u>
Педагог дополнительного образования	–	<u>Сальникова Елена Николаевна</u>

Пояснительная записка

Мировые тенденции развития инженерного образования свидетельствуют о глобальном внедрении информационных технологий в образовательный процесс.

Робототехника является весьма перспективной областью для применения образовательных методик в процессе обучения за счет объединения в себе различных инженерных и естественнонаучных дисциплин.

Ведущая идея данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника и легоконструирование» (далее – Программа) заключается в изучении законов информатики, моделирования и программирования, дающих возможность построить с помощью развивающих конструкторов LEGO WeDo 2.0 механические устройства, осваивать основы информатики и алгоритма, компьютерное управление и робототехнику.

Данная программа составлена на основе учебных материалов Академии LEGO Education. Программа изменена с учетом особенностей учебного процесса и контингента обучающихся. Учебный курс «Робототехника и легоконструирование» является стартовым, предназначен для начинающих и не требует от обучающихся специальных вводных знаний.

Новизна Программы заключается в том, что в основе обучающего материала лежит изучение основных принципов механической передачи движения и элементарное программирование. Работая индивидуально, парами, или в командах, учащиеся младшего школьного возраста могут учиться создавать и программировать модели, проводить исследования, составлять отчёты и обсуждать идеи, возникающие во время работы с этими моделями.

Актуальность Программы состоит в том, что робототехника в школе 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. При проведении занятий по робототехнике этот факт не просто учитывается, а реально используется на каждом занятии.

Реализация этой программы в рамках начальной школы помогает развитию коммуникативных навыков учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

Проектные работы, тематика которых включена в программу, позволяют сформировать у обучающихся умение самостоятельно приобретать и применять знания, а также способствуют развитию творческих способностей личности. Интеграция данной программы с информатикой и технологией, позволяет обучающимся лучше понять другие естественнонаучные дисциплины, преподаваемые в школе.

Педагогическая целесообразность Программы заключается в том, что она позволяет сформировать у обучающихся целостную систему знаний, умений и навыков, которые позволят им понять основы конструирования, моделирования и программирования роботов.

Цель программы – развитие мотивации личности ребенка к познанию и техническому творчеству через формирование практических умений и навыков в области робототехники.

Задачи программы:

Обучающие:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств;

– обучать школьников соблюдению правил техники безопасности при обращении с приборами и оборудованием.

Развивающие:

- развивать способности владения компьютером (ноутбуков);
- развивать навыки построения моделей и научить основам работы с оборудованием и программным обеспечением;
- способствовать профессиональной ориентации обучающихся, усиливая межпредметную интеграцию знаний и умений, рассматривая прикладные вопросы технической направленности;
- формировать у обучающихся умение самостоятельно приобретать и применять знания;
- развивать пространственное мышление и воображение.

Воспитательные:

- воспитывать умение работать в команде, эффективно распределять обязанности;
- воспитывать творческое отношение к выполняемой работе;
- формировать потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество.

Отличительной особенностью Программы является то что, используя привычные элементы LEGO, а также мотор и датчики, ученик, каждый урок, конструирует новую модель, посредством USB-кабеля подключает ее к ноутбуку и программирует действия робота. В ходе изучения курса, учащиеся развивают мелкую моторику кисти, логическое мышление, конструкторские способности, овладевают совместным творчеством, практическими навыками сборки и построения модели, получают специальные знания в области конструирования и моделирования, знакомятся с простыми механизмами.

Ребенок получает возможность расширить свой круг интересов и получить новые навыки в таких предметных областях, как Естественные науки, Технология, Математика, Развитие речи.

Категория обучающихся

Обучение по Программе ведется в разновозрастных группах, которые комплектуются из обучающихся 10 - 11 лет (5-6 класс). Рекомендуемое количество обучающихся в группе – 8 человек, но не менее 5 человек.

Сроки реализации

Программа рассчитана на 1 год. Общее количество часов в год составляет 68 часов.

Формы и режим занятий

Программа реализуется 1 раз в неделю по 2 академических часа (40 минут), между занятиями 10 минутный перерыв.

Программа включает в себя теоретические и практические занятия. Форма обучения – очная, при необходимости возможен переход на дистанционную форму обучения при согласии родителей.

Форма организации занятий – групповая. Обучающиеся работают в паре.

Форма проведения занятий:

- на этапе изучения нового материала - лекция, объяснение, рассказ, демонстрация;
- на этапе закрепления изученного материала - беседа, дискуссия, практическая работа, дидактическая или педагогическая игра;
- на этапе повторения изученного материала - наблюдение, устный контроль (опрос, игра), творческое задание;
- на этапе проверки полученных знаний - выполнение дополнительных заданий, публичное выступление с демонстрацией результатов работы над вводным образовательным модулем.

Образовательная Программа предполагает возможность организации и проведения с обучающимися культурно-массовых мероприятий, в том числе конкурсы, марафоны, конференции и т.д., а также их участием в конкурсных мероприятиях, как форма аттестации по курсу.

Курс является модульным. После освоения каждого модуля обучающийся переводится на следующий уровень в случае освоения им программы (учитываются результаты рейтинга и конкурса проектов)

Планируемые результаты освоения Программы

Предметные результаты:

- формирование представлений о роли и значении робототехники в жизни;
- овладение основными терминами робототехники и использование их при проектировании и конструировании робототехнических систем;
- освоение основных принципов механических узлов и усвоение назначения и принципов работы датчиков различного типа;
- использование визуального языка для программирования простых робототехнических систем;
- формирование навыков отладки созданных роботов.

Метапредметные результаты:

- сформированность у обучающихся самостоятельности в учебно-познавательной деятельности;
- развитие способности к самореализации и целеустремлённости;
- сформированность у обучающихся технического мышления и творческого подхода к работе;
- развитость навыков научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности у обучающихся;
- развитые ассоциативные возможности мышления у обучающихся.

Личностные результаты:

- сформированность коммуникативной культуры обучающихся, внимание, уважение к людям;
- развитие трудолюбия, трудовых умений и навыков, широкий политехнический кругозор;

– сформированность умения планировать работу по реализации замысла, способность предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;

– сформированность способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

Формы подведения итогов реализации программы

В процессе обучения проводятся разные виды контроля над результативностью усвоения программного материала.

Виды контроля:

– Входной (предварительный) контроль - проверка соответствия качеств начального состояния обучаемого перед его обучением.

– Первичная диагностика – определение образовательных ожиданий ребёнка, его отношений и образовательных потребностей (проводится после изучения первого модуля программы).

– Текущий контроль – проводится на занятиях в виде наблюдения за успехами каждого учащегося. На каждом занятии обучающийся получает определенный балл (бот) в чек – лист оценки качества работы «Юного инженера-робототехника». В чек-листе учитывается присутствие ученика на занятии 1 бот, отсутствие – 0 ботов. Каждое пропущенное занятие подряд без уважительной причины -3 бота. На занятиях так же учитывается время, эффективность, правильность выполнения работы, за грамотное представление своего проекта, за тесты, опросы и т.д. Боты могут сниматься за дисциплину на занятиях, за несоблюдение техники безопасности и правил поведения и т.д. Обучающиеся с низким рейтингом могут быть отчислены из группы.

– Тематически контроль – проверка результатов обучения после прохождения модуля. Проходит в виде тестового контроля, защиты проекта, выставки работ и т.д.

– Итоговый контроль - проверка результатов обучения после завершения образовательной программы, в конце учебного года. Проходит в виде соревнования на проверку навыков управления роботов, на программирование роботов.

По итогам прохождения всех модулей, лучшие обучающиеся будут награждаться грамотами за успехи, достигнутые в процессе обучения.

Итоговое занятие проходит в соревнованиях, турниров.

Учебный план

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в робототехнику	1	0,5	0,5	
2	Модуль 1. Первые шаги. Знакомство с набором и программным обеспечением.	8	1	7	Тест, тестирование модели

3	Модуль 2. Проекты с пошаговыми инструкциями	24	-	24	Тест, тестирование модели
5	Модуль 3. Проектная работа в малых группах	27	3	24	Защита проекта
6	Итоговое занятие	2	2	-	
7	Участие в соревнованиях, турнирах и олимпиадах по робототехнике	6	-	6	
	Итого	68	6,5	61,5	

Содержание учебного плана

Первые шаги. Знакомство с набором и программным обеспечением (8 часов)

Мотор и ось. Зубчатые колёса. Промежуточное зубчатое колесо. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. Датчик наклона. Шкивы и ремни. Перекрёстная ременная передача. Снижение скорости. Увеличение. Датчик расстояния. Коронное зубчатое колесо. Червячная зубчатая передача. Кулачок. Рычаг. Блок «Цикл». Блок «Прибавить к Экрану». Блок «Вычесть из Экрана». Блок «Начать при получении письма». Маркировка.

Проекты с пошаговыми инструкциями (24 часа)

- Забавные механизмы (Танцующие птицы, Умная вертушка, Обезьянка-барабанщица)
- Звери (Голодный аллигатор, Рычащий лев, Порхающая птица)
- Футбол (Нападающий, Вратарь, Ликующие болельщики)
- Приключения (Спасение самолёта, Спасение от великана, Непотопляемый парусник)

Проектная работа в малых группах (15 часов)

Сборка модели робота по технологическим картам и по индивидуальным проектам. Программирование робота для выполнения определенных задач.

Работа над проектом «Механические конструкции»

Теория: Измерения, расчеты, программирование модели. Решение задач.

Практика: Сборка конструкций: «Валли»; «Датчик перемещения Валли»; «Датчик наклона Валли»; «Совместная работа». Сборка конструкции «Болгарка»; «Датчик перемещения и датчик наклона «Болгарка». Сборка конструкции «Дрель»; «Датчик перемещения «Дрель»; «Датчик наклона «Дрель». Сборка конструкции «Пилорама»; «Датчик перемещения и датчик наклона «Пилорама». Сборка конструкции «Автобот»; «Датчик перемещения «Автобот»; «Датчик наклона «Автобот». Сборка конструкции «Робот-наблюдатель»; «Датчик перемещения «Робот наблюдатель». Сборка конструкции «Миниробот»; «Датчик перемещения «Миниробот», «Датчик наклона «Миниробот». Конструирование модели по схеме. Практическая работа. Конструирование по замыслу. Программирование.

Работа над проектом «Транспорт»

Теория: Измерения, расчеты, программирование модели. Решение задач.

Практика: Сборка конструкций: «Робот-трактор», «Датчик наклона «Робот-трактор»; «Грузовик», «Датчик перемещения «Грузовик», «Датчик наклона «Грузовик»; «Вертолет», «Датчик перемещения «Вертолет», «Датчик наклона «Вертолет»; «Гончая машина», «Датчик перемещения «Гончая машина», «Датчик наклона «Гончая машина»;

Конструирование модели по схеме. Практическая работа. Конструирование по замыслу. Программирование.

Работа над проектом «Мир живой природы»

Теория: Измерения, расчеты, программирование модели. Решение задач.

Практика: Сборка конструкций: «Олень с упряжкой», «Датчик перемещения «Олень с упряжкой», «Датчик наклона «Олень с упряжкой»; «Крокодил», «Датчик перемещения «Крокодил», «Датчик наклона «Крокодил»; «Павлин», «Датчик перемещения «Павлин», «Датчик наклона «Павлин»; «Кузнечик-1.0», «Датчик перемещения «Кузнечик-1.0», «Датчик наклона «Кузнечик-1.0»; «Кузнечик-2.0», «Датчик перемещения «Кузнечик-2.0», «Датчик наклона «Кузнечик-2.0». Сборка конструкций, изученных ранее (по выбору обучающихся). Соревнование команд. Создание новых программ для выбранных моделей. Сборка конструкции Конструирование модели по схеме. Практическая работ. Конструирование по замыслу.

Участие в соревнованиях, турнирах, олимпиадах по робототехнике (6 часов)

Итоговое занятие (2 часа)

Подведение итогов, награждение обучающихся.

Курс носит сугубо практический характер, поэтому центральное место в программе занимают практические умения и навыки работы на компьютере и с конструктором.

Изучение каждой темы предполагает выполнение небольших проектных заданий (сборка и программирование своих моделей).

Обучение с LEGO® Education всегда состоит из 4 этапов:

- Установление взаимосвязей,
- Конструирование,
- Рефлексия,
- Развитие.

Установление взаимосвязей. При установлении взаимосвязей учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания.

Конструирование. Учебный материал лучше всего усваивается тогда, когда мозг и руки «работают вместе». Работа с продуктами LEGO Education базируется на принципе практического обучения: сначала обдумывание, а затем создание моделей. В каждом задании комплекта для этапа «Конструирование» приведены подробные пошаговые инструкции.

Рефлексия. Обдумывая и осмысливая проделанную работу, учащиеся углубляют понимание предмета. Они укрепляют взаимосвязи между уже имеющимися у них знаниями и вновь приобретённым опытом. В разделе «Рефлексия» учащиеся исследуют, какое влияние на поведение модели оказывает изменение ее конструкции: они заменяют детали, проводят расчеты, измерения, оценки возможностей модели, создают отчеты, проводят презентации, придумывают сюжеты, пишут сценарии и разыгрывают спектакли, задействуя в них свои модели.

Развитие. Процесс обучения всегда более приятен и эффективен, если есть стимулы. Поддержание такой мотивации и удовольствие, получаемое от успешно выполненной работы, естественным образом вдохновляют учащихся на дальнейшую творческую работу. В раздел «Развитие» для каждого занятия включены идеи по созданию и программированию моделей с более сложным поведением.

Программное обеспечение конструктора ПервоРобот LEGO® WeDo™ (LEGO Education WeDo Software) предназначено для создания программ путём перетаскивания Блоков из Палитры на Рабочее поле и их встраивания в цепочку программы. Для управления моторами, датчиками наклона и расстояния, предусмотрены соответствующие Блоки. Кроме них имеются и Блоки для управления клавиатурой и дисплеем компьютера, микрофоном и громкоговорителем. Программное обеспечение автоматически обнаруживает каждый мотор или датчик, подключенный к портам LEGO®-коммутатора. Раздел «Первые шаги» программного обеспечения WeDo знакомит с принципами создания и программирования LEGO-моделей LEGO WeDo.

В программе «Лего-конструирование» включены содержательные линии:

- аудирование - умение слушать и слышать, т.е. адекватно воспринимать инструкции;
- чтение – осознанное самостоятельное чтение языка программирования;
- говорение – умение участвовать в диалоге, отвечать на заданные вопросы, создавать монолог, высказывать свои впечатления;
- пропедевтика – круг понятий для практического освоения детьми с целью ознакомления с первоначальными представлениями о робототехнике и программирование;
- творческая деятельность - конструирование, моделирование, проектирование.

Формы организации занятий

Основными формами учебного процесса являются:

- групповые учебно-практические и теоретические занятия;
- работа по индивидуальным планам (исследовательские проекты);
- комбинированные занятия.

Основные методы обучения, применяемые в прохождении программы в начальной школе:

- Устный.
- Проблемный.
- Частично-поисковый.
- Исследовательский.
- Проектный.
- Формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, практика).
- Обобщение и систематизация знаний (самостоятельная работа, творческая работа, дискуссия).
- Контроль и проверка умений и навыков (самостоятельная работа).
- Создание ситуаций творческого поиска.
- Стимулирование (поощрение).

Календарный учебный график

№ п/п	Кол-во часов	Тема занятия	Форма занятия	Форма контроля
Введение в робототехнику (1 час)				
1.	0,5	Инструктаж по технике безопасности и правила поведения в технопарке. Экскурсия. STEM инженерия и робототехника.	Теория	Опрос, беседа
2.	0,5	Состав конструктора LEGO WeDo. Знакомство с программным обеспечением	Практика	Опрос
Первые шаги. Знакомство с набором и программным обеспечением (8 часов)				
3.	1	Мотор и ось. зубчатые колёса. Промежуточное зубчатое колесо. понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.	Теория, практика	Опрос, беседа
4.	1	Датчик наклона и датчик расстояния.	Теория, практика	Тестирование модели
5.	1	Шкивы и ремни. Ременные передачи. Повышение и понижение скорости	Практика	Тестирование модели
6.	1	Коронное зубчатое колесо. Червячная зубчатая передача	Практика	Тестирование модели
7.	1	Кулачок и Рычаг	Практика	Тестирование модели
8.	1	Блок «Цикл». Составление программ	Практика	Тестирование модели
9.	1	Блоки «Прибавить к экрану», «Вычесть из экрана». Составление программ	Практика	Тестирование модели
10.	1	Блок «Начать при получении письма». Составление программ	Практика	Тестирование модели
Проекты с пошаговыми инструкциями (24 часа)				
11.	1	Забавные механизмы. Танцующие птицы	Теория, Практика	Тестирование модели

12.	1	Составление программ для разных танцев птиц	Практика	Тестирование модели
13.	1	Забавные механизмы. Умная вертушка	Практика	Тестирование модели
14.	1	Изменение скорости вращения волчка. Составление программ.	Практика	Тестирование модели
15.	1	Забавные механизмы. Обезьяна-барабанщица	Практика	Тестирование модели
16.	1	Изучение ритмов игры на барабане обезьяны-барабанщицы.	Практика	Тестирование модели
17.	1	Звери. Голодный аллигатор.	Практика	Тестирование модели
18.	1	Изучение повадок аллигатора. Программирование его поведения.	Практика	Тестирование модели
19.	1	Звери. Рычащий лев.	Практика	Тестирование модели
20.	1	Создание декораций для льва. Составление программ для кормления льва.	Практика	Тестирование модели
21.	1	Звери. Порхающая птица	Практика	Тестирование модели
22.	1	Изучение разновидностей птиц.	Практика	Тестирование модели
23.	1	Футбольный нападающий	Практика	Тестирование модели
24.	1	Игра в футбол с механическим нападающим	Практика	Тестирование модели
25.	1	Вратарь	Теория, практика	Опрос, беседа
26.	1	Игра в футбол с механическим вратарём	Теория, практика	Опрос, беседа
27.	1	Ликующие болельщики	Теория, практика	Тест Тестирование модели

28.	1	Конкурс ликующих болельщиков		
29.	1	Приключения. Спасение падающего самолёта		
30.	1	Ролевая игра «Интервью с лётчиком»		
31.	1	Спасение от великана		
32.	1	Создание сценария спектакля с участием Механического великана		
33.	1	Непотопляемый парусник		
34.	1	Создание судового журнала, и игра по событиям из журнала		
Проектная работа в малых группах (27 часов)				
35.	1	Измерения, расчеты, программирование модели. Решение задач «Механические конструкции»	Теория	Опрос, беседа
36.	8	Работа над проектом «Механические конструкции»	Практика	Тестирование модели
37.	1	Измерения, расчеты, программирование модели. Решение задач «Транспорт»	Теория	Опрос, беседа
38.	8	Работа над проектом «Транспорт»	Практика	Тестирование модели
39.	1	Измерения, расчеты, программирование модели. Решение задач «Мир живой природы»	Теория	Опрос, беседа
40.	8	Работа над проектом «Мир живой природы»	Практика	Тестирование модели
Проектная работа в малых группах (8 часов)				
41.	2	Участие в соревнованиях, турнирах, олимпиадах (в течение года)	-	-

42.	2	Участие в соревнованиях, турнирах, олимпиадах (в течение года)	-	-
43.	2	Участие в соревнованиях, турнирах, олимпиадах (в течение года)	-	-
44.	1	Итоговое занятие. Игра «Мир Робота»	Теория, практика	-
45.	1	Итоговое занятие. Вручение сертификатов «Юный инженер-робототехник»	-	-

Ресурсное обеспечение Программы

Материально-техническое обеспечение:

- ноутбуки с установленным необходимым программным обеспечением (LEGO WeDO, обновление встроенного программного обеспечения);
- интерактивная панель;
- Образовательные наборы LEGO WeDO 2.0

Учебно-методическое обеспечение:

- Учебные материалы LEGO Education. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://education.lego.com/ru-ru/downloads/mindstorms-ev3/curriculum>
- ПервоРобот LEGO WeDo. Книга для учителя
- Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
- Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] – Режим доступа: /http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html
- Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru
- Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks