

УТВЕРЖДАЮ
Директор
государственного учреждения
дополнительного образования
«Докшицкий районный центр
детей и молодёжи»

_____.09.2024 С.А. Янукович

«ROBOLEGOSCHOOL»

Программа занятий объединения по интересам для III - VIII
классов учреждений общего среднего образования (144 часа)

Автор программы:

Стадольник Анатолий Юльянович
– магистр, учитель информатики
квалификационной категории
«учитель-методист»
государственного учреждения
образования «Средняя школа
№1 г. Докшицы»

Докшицы 2024 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «**RoboLegoSchool**» разработана в соответствии с типовой программой дополнительного образования детей и молодежи естественноматематического профиля и представляет собой технический нормативный правовой документ, определяющий модель процесса деятельности по естественно-математическому профилю при реализации образовательной программы дополнительного образования детей и молодежи.

Программа имеет социально-педагогическую направленность и ориентирована на развитие личности учащегося, формирование и развитие творческих способностей, удовлетворение его индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном, физическом совершенствовании, адаптацию к жизни в обществе, организацию свободного времени, профессиональную ориентацию.

Освоение образовательных областей, тем, учебных предметов, учебных дисциплин при реализации программы осуществляется на базовом уровне в очной форме получения образования.

Срок получения дополнительного образования детей и молодежи определяется учебно-программной документацией образовательной программы дополнительного образования детей и молодежи объединения по интересам «**RoboLegoSchool**» по естественно-математическому профилю «Робототехника».

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОГРАММЫ

Знакомство учащихся с началами образовательной робототехники способствует:

- пропедевтике усвоения программы содержательной линии «Основы алгоритмизации и программирования» учебного предмета «Информатика»;

- формированию умений по разработке алгоритмов связанных с моделированием и конструированием;
- формирования основ инженерного мышления, конструкторских навыков и опыта программирования.

Цель программы: создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования с использованием робототехнических конструкторов, развитие творческих и научно-технических компетенций в процессе самостоятельной деятельности по созданию робототехнических устройств, воспитание коммуникативных качеств через систему практико-ориентированных групповых занятий.

Задачи программы

Обучающие:

- знакомство с робототехническими конструкторами и средами программирования Lego Education;
- ознакомление с основными принципами механики;
- овладение практическими навыками работы с моторами и датчиками.

Развитие:

- логического мышления и пространственного воображения;
- навыков конструирования и умения работать по предложенным инструкциям;
- умения творчески подходить к решению задачи.

Воспитание:

- трудолюбия и самостоятельности;
- дисциплинированности, аккуратности, бережного отношения к имуществу.
- разнообразные методы обучения:
- метод проблемного изложения;
- частично-поисковый (или эвристический) метод;

- исследовательский метод;
- метод проектов.

ОСНОВНАЯ ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В образовательном процессе при реализации образовательной программы «RoboLegoSchool» используются, как правило, смешанные виды занятий: чередование теоретических и практических видов деятельности.

В процессе практических занятий рекомендуется проводить физкультминутки, направленные на активацию дыхания, кровообращения и активный отдых группы мышц, задействованных при основной деятельности.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МАТЕРИАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ

- компьютер (ноутбук, планшет, смартфон);
- устройство беспроводной передачи данных Bluetooth 4.0 для подключения конструкторов;
- робототехнические конструкторы Lego Education: WEDO 2.0, MINDSTORMS EV3, SPIKE PRIME.
- программное обеспечение для робототехнических конструкторов Lego Education.

1 ГОД ОБУЧЕНИЯ

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ пп	Название разделов, тем	Количество часов		
			В том числе	
		Всего	Теорет.	Практ.
1	Робототехнический конструктор Lego Education WeDo 2.0	4	1	3
2	Программа и исполнитель. Программные блоки. Простые механизмы	12	4	8
3	Цикл. Датчики перемещения и наклона	6	2	4

4	Построение и исследование моделей с пошаговыми инструкциями	18	6	12
5	Построение и исследование моделей с открытым решением	96	20	76
5.1	Проекты с открытым решением из цикла «Хищник и жертва»	16	4	12
5.2	Проекты с открытым решением из цикла «Язык животных»	12	3	9
5.3	Проекты с открытым решением из цикла «Экстремальная среда обитания»	12	3	9
5.4	Проекты с открытым решением из цикла «Исследование космоса»	12	3	9
5.5	Проекты с открытым решением из цикла «Предупреждение об опасности»	16	4	12
5.6	Проекты с открытым решением из цикла «Очистка океана»	8	2	6
5.7	Проекты с открытым решением из цикла «Мост для животных»	4	1	3
5.8	Проекты с открытым решением из цикла «Перемещение материалов»	16	4	12
6	Соревнование роботов Lego WEDO 2.0	8	2	6
	Итого	144	35	109

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (144 часа)

ТЕМА 1. РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЙ КОНСТРУКТОР LEGO EDUCATION WeDo 2.0 (4 часа)

Правила работы и безопасного поведения в компьютерном классе.
Робототехника в нашей жизни.

Робототехнический конструктор и программное обеспечение Lego Education WeDo 2.0.

Палитра программируемых блоков. Процесс соединения. Запуск и остановка программы. Библиотека проектов. Инструменты документирования.

ТЕМА 2. ПРОГРАММА И ИСПОЛНИТЕЛЬ. ПРОГРАММНЫЕ БЛОКИ. ПРОСТЫЕ МЕХАНИЗМЫ (12 часов)

Программа и исполнитель. Линейный алгоритм. Блок-схема алгоритма.

Основные группы программных блоков. **Блоки операторы:** «Начало», «Свет», «Воспроизвести звук». **Проект «Улитка-фонарик»:** изучение блоков операторов.

Блоки отображения: «Отображение (числа, текста)», «Прибавить к отображаемому на экране», «Показать фоновый рисунок». **Проект «Улитка-фонарик»:** изучение блоков отображения.

Мотор и ось. **Блоки моторов:** «Мощность мотора», «Включить мотор до», «Выключить мотор». **Проект «Вентилятор»:** изучение блоков включения и выключения мотора, регулировки его мощности.

Блоки моторов: «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки». **Проект «Движущийся спутник»:** изучение блоков включения мотора по часовой и против часовой стрелки.

Шкивы и ремень. Повышение и понижение скорости. **Проект: «А: Майло. Научный вездеход»:** изучение способов, с помощью которых можно достичь отдаленных и недоступных мест для их исследования.

Проект «D: Совместная работа»: исследование способов перемещения тяжёлых предметов.

ТЕМА 3. Цикл. Датчики ПЕРЕМЕЩЕНИЯ и наклоне (6 Часов)

Датчик перемещения. Запись звука. Проект «Робот-шпион»: программирование датчика перемещения для обнаружения движения объектов, запись приветственного сообщения для робота.

Блоки данных датчика перемещения. Проект «В. Датчик перемещения Майло»: изучение блоков данных датчика перемещения.

Цикл. Датчик наклона. Блоки данных датчика наклона.

Проект «С. Датчик наклона Майло»: изучение блоков данных датчика наклона.

ТЕМА 4. Построение и исследование моделей с пошаговыми инструкциями (18 часов)

Проект «Тяга»: построение робота-тягача, который может перемещать предметы на короткие расстояния. Что заставляет предметы двигаться? Что произойдет, если сила тяги в одном направлении превышает силу тяги в другом направлении?

Проект «Скорость»: создание и программирование гоночного автомобиля. Как заставить машину двигаться быстрее? Изучение факторов, увеличивающих скорость автомобиля.

Проект «Прочные конструкции»: создание устройства, которое позволит испытывать проекты зданий. Какие факторы делают конструкции устойчивыми к землетрясению? Какой проект здания наиболее устойчив к землетрясению?

Проект «Метаморфоз лягушки»: создание модели лягушонка и взрослой лягушки. Как лягушки изменяются в течение своей жизни? В чём различие их физических характеристик? Какая связь между изменением физических характеристик лягушки на разных этапах и средой её обитания?

Проект «Растения и опылители»: создание модели пчелы и цветка для имитации взаимосвязи между опылителем и растением. Какой вклад вносят некоторые живые существа в жизненные циклы растений? Какие

отношения связывают цветущие растения и животных, которые так часто их посещают?

Проект «Предотвращение наводнения»: проектирование автоматического паводкового шлюза для управления уровня воды. Как предотвратить последствия осадков на поверхность земли? Автоматизирование паводкового шлюза с помощью датчиков перемещения и наклона.

Проект «Десантирование и спасение»: построение вертолета для использования в районе, пострадавшем от стихийного бедствия. Как организовать спасательную операцию после стихийного бедствия? Различные способы использования вертолета во время опасного погодного явления.

Проект «Сборка мусора для переработки»: разработка устройства, использующего физические свойства объектов, включая форму и размер, для их сортировки. Как можно улучшить методы переработки, чтобы уменьшить количество отходов? Как можно улучшить способы переработки, чтобы сократить количество отходов?

ТЕМА 5. ПОСТРОЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ С ОТКРЫТЫМ РЕШЕНИЕМ (96 ЧАСОВ)

5.1 ПРОЕКТЫ С ОТКРЫТЫМ РЕШЕНИЕМ ИЗ ЦИКЛА «ХИЩНИК И ЖЕРТВА» (16 ЧАСОВ)

Как животные могут выжить в своей среде обитания? Создание модели хищника и жертвы для описания отношений между ними.

Предлагаемые модели Библиотеки: «4. Ходьба», «9. Захват», «10. Толчок».

Хищники и жертвы: «Змея» и «Лягушка», «Лягушка» и «Гусеница», «Богомол» и «Лягушка», «Богомол» и «Змея».

5.2 ПРОЕКТЫ С ОТКРЫТЫМ РЕШЕНИЕМ ИЗ ЦИКЛА «ЯЗЫК ЖИВОТНЫХ» (12 ЧАСОВ)

Как общение помогает животным выжить? Различные способы общения между животными. Модель должна отображать один конкретный тип социального взаимодействия, например свечение, движение или звук.

Создание модели животного или насекомого для иллюстрации социального взаимодействия особей одного вида.

Предлагаемые модели Библиотеки: «1. Колебания», «4. Ходьба», «15. Наклон».

Проекты животных: «Дельфин», «Горилла», «Светлячок».

5.3 ПРОЕКТЫ С ОТКРЫТЫМ РЕШЕНИЕМ ИЗ ЦИКЛА «ЭКСТРЕМАЛЬНАЯ СРЕДА ОБИТАНИЯ» (12 ЧАСОВ)

Как окружающая среда влияет на характеристики животных? Создание животного и среды его обитания, показывая, как животное приспособилось к окружающим условиям.

Предлагаемые модели Библиотеки: «3. Рычаг», «6. Изгиб», «7. Катушка».

Проекты животных или рептилий: «Динозавр», «Рыба», «Паук».

5.4 ПРОЕКТЫ С ОТКРЫТЫМ РЕШЕНИЕМ ИЗ ЦИКЛА «ИССЛЕДОВАНИЕ КОСМОСА» (12 ЧАСОВ)

Как изучить поверхности других планет? Проектирование робота-вездехода, который может попасть в одну из следующих миссий для отправки на другую планету:

- экспедиция в кратер и выход из него;
- сбор образцов породы;
- бурение скважины в грунте.

Предлагаемые модели Библиотеки: «2. Езда», «9. Захват», «16. Поворот».

Проекты: «Вездеход», «Луноход», Роботизированная рука».

5.5 ПРОЕКТЫ С ОТКРЫТЫМ РЕШЕНИЕМ ИЗ ЦИКЛА «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ОБ ОПАСНОСТИ» (16 ЧАСОВ)

Как заблаговременное предупреждение помогает уменьшить последствия ураганов? Разработка прототипа сигнального устройства для предупреждения людей и сокращения последствий ураганов.

Предлагаемые модели Библиотеки: «5. Вращение», «11. Поворот», «14. Движение», «16. Поворот».

Проекты: «Подъёмный кран», «Устройство оповещения», «Детектор», «Робот-сканер».

5.6 ПРОЕКТЫ С ОТКРЫТЫМ РЕШЕНИЕМ ИЗ ЦИКЛА «ОЧИСТКА ОКЕАНА» (8 ЧАСОВ)

Как можно очистить океаны? Проектирование устройства способного механическим способом собирать из океана предметы из различных материалов и размеров.

Предлагаемая модель Библиотеки: «13. Трал».

Проекты: «Трал», «Очиститель моря».

5.7 ПРОЕКТЫ С ОТКРЫТЫМ РЕШЕНИЕМ ИЗ ЦИКЛА «МОСТ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ» (4 ЧАСА)

Как можно сократить изменения окружающей среды и влияние на дикую природу? Создание устройств, которые позволят животным пересекать опасные зоны.

Предлагаемая модель Библиотеки: «11. Поворот».

Проект: «Мост».

5.8 ПРОЕКТЫ С ОТКРЫТЫМ РЕШЕНИЕМ ИЗ ЦИКЛА «ПЕРЕМЕЩЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ» (16 ЧАСОВ)

Как укладка объектов может помочь переместить их? Создание устройства, которое поможет перемещать и собирать объекты разного размера с учетом требований безопасности, эффективности и хранения.

Предлагаемая модель Библиотеки: «12. Рулевой механизм», «13. Трал», «15. Наклон».

Проекты: «Вилочный подъёмник», «Снегоочиститель», «Подметально-уборочная машина», «Джойстик».

6 СОРЕВНОВАНИЕ РОБОТОВ LEGO WEDO 2.0 (8 ЧАСОВ)

Гонки роботов Lego WEDO 2.0. Шагайка Lego WEDO 2.0.

2 ГОД ОБУЧЕНИЯ
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ пп	Название разделов, тем	Количество часов		
			В том числе	
		Всего	Теорет.	Практ.
1	Робототехнический конструктор Lego Mindstorms EV3	18	6	12
2	Основы конструирования	24	6	18
3	Визуальная среда программирования EV3 CLASSROOM	24	6	18
4	Lego Education SPIKE PRIME	48	12	36
5	Эффективные решения спортивной робототехники	30	10	20
	Итого	144	40	104

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (144 часа)

ТЕМА 1. РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЙ КОНСТРУКТОР LEGO MINDSTORMS EV3 (18 часов)

Правила работы и безопасного поведения в компьютерном классе.

Правила работы с робототехническим конструктором Lego EV3.

Использование электрических компонентов конструктора.

Робототехника на производстве и космосе.

Знакомство с робототехническим конструктором Lego EV3: программируемый блок (микроконтроллер); датчики расстояния (ультразвуковой), касания, угла наклона (гироскопический), освещенности и цвета; моторы средний и большой; детали Lego technic. Названия и принципы крепления деталей.

Простые проекты из деталей: животные, высокая башня.

ТЕМА 2. ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ (24 ЧАСА)

Простейшие механизмы, описание их назначения и принципов работы. Рычаг. Правило равновесия рычага. Рычажные механизмы.

Ременная передача. Колесо, ось. Виды механической передачи.

Виды зубчатых колес. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Повышающая передача. Понижающая передача.

Решение практических задач. Моторные механизмы (один мотор, один микроконтроллер). Простейшие программы для микроконтроллера (вращение мотора вперед, назад).

Использование встроенных возможностей микроконтроллера: просмотр показаний датчиков, простейшие программы.

ТЕМА 3. ВИЗУАЛЬНАЯ СРЕДА ПРОГРАММИРОВАНИЯ EV3 CLASSROOM (24 ЧАСА)

Знакомство с приложением EV3 Classroom. Группы блоков команд EV3 Classroom. **Проект «1. Движение и повороты».** Ультразвуковой датчик. **Проект «2. Объекты и препятствия».** **Проект «3. Использование захвата».** Датчик цвета. **Проект «4. Цвета и линии».** Датчик касания. **Составление программ, позволяющих роботу преодолевать различные препятствия.** Гироскопический датчик. **Проект «5. Углы и шаблоны».**

ТЕМА 4. LEGO EDUCATION SPIKE PRIME (48 ЧАСОВ)

Знакомство с приложением Lego Education SPIKE PRIME.

STEM – проекты:

- **Отряд изобретателей.** Занятие 1-6.
- **Запускаем бизнес.** Занятие 1-6.
- **Полезные приспособления.** Занятия 1-7.
- **К соревнованиям готовы.** Занятия 1-8.
- **Фитнес-трекеры.** Занятия 1-7.

- **Дополнительные уроки.** Занятия 1-5.

ТЕМА 5. ЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ СПОРТИВНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ (30 часов)

Релейный регулятор. Движение с одним и двумя датчиками освещенности.

Пропорциональный регулятор. Движение по линии с одним и двумя датчиками освещенности.

Пропорционально-дифференциальный регулятор. Движение вдоль стенки на ПД-регуляторе.

Плавающий коэффициент. ПИД-регулятор. Элементы теории автоматического управления.

Управление с обратной связью. Путешествие по комнате. Обездвиживание предметов.

Фильтрация данных. Известный лабиринт. Правило правой (левой) руки. Неизвестный лабиринт. Манипулятор с захватом.

Виды соревнований по образовательной робототехнике. Соревнования: езда по инверсионной линии, неизвестный лабиринт, слалом, кегельринг и по правилам WRO (Всемирной олимпиады по робототехнике) для средней возрастной группы.

Шагающие роботы. Одномоторные гонки. Робот-тягач. Робот-сумоист. Соревнование роботов-сумоистов.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения содержания учебной программы факультативных занятий у учащихся:

- осуществляется подготовка к изучению основ алгоритмизации и программирования;
- формируются практические умения работы с программами;
- развивается алгоритмическое и логическое мышление;
- формируются умения самостоятельной и групповой работы;

- формируется устойчивый интерес к программированию и техническому творчеству.

У учащиххся будут сформированы:

- основные понятия робототехники;
- умения подключать и задействовать моторы и датчики;
- навыки работы с отчётами, презентациями, схемами.

Учающиехся получают возможность научиться:

- собирать базовые модели роботов;
- использовать моторы и датчики в простых и сложных задачах;
- проходить все этапы проектной и исследовательской деятельности.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ для учителя:

1. «WEDO 2.0 Живая наука в вашем классе»
<https://education.lego.com/ru-ru/product/wedo-2>
2. «WeDo 2.0 Проекты MAKER для начальной школы»
https://le-www-live-s.legocdn.com/downloads/WeDo2/WeDo2_MAKER_1.0_ru-RU.pdf
3. «Комплект учебных материалов Lego Education WeDo 2.0»
<https://education.lego.com/en-us/downloads/wedo-2/software>
4. «Обзор проектных заданий WeDo 2.0»
<https://education.lego.com/ru-ru/support/wedo-2/projects>
5. «Программное обеспечение LEGO Education WeDo 2.0»
<https://education.lego.com/ru-ru/product/wedo-2/software>

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ для учащиххся:

1. «Добро пожаловать в LEGO® Education WeDo 2.0»
<https://elearning.legoeducation.com/wedo-2-0>
2. «Инструкции к конструктору Lego WeDo 2.0»
<https://www.prorobot.ru/lego/wedo2.php#bp>

3. «Обзор проектных заданий WeDo 2.0»

<https://education.lego.com/ru-ru/support/wedo-2/projects>