

Отдел по образованию Докшицкого райисполкома
Государственное учреждение дополнительного образования
«Докшицкий районный центр детей и молодежи»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГУДО «Докшицкий
районный центр детей и молодежи»
_____С.А.Янукович
«_____» _____2024 г.

Программа объединения по интересам «ROBOLEGOSCHOOL»
(естественно-математический профиль, базовый уровень обучения
образовательной области «Робототехника»)

Разработчик:
Стадольник Анатолий Юльянович –
педагог дополнительного
образования

Возраст учащихся – 11-17 лет
Срок реализации программы – 2 года

Докшицы 2024 г.

Общие положения

Программа «RoboLegoSchool» разработана в соответствии с типовой программой дополнительного образования детей и молодёжи естественно-математического профиля (образовательная область «Робототехника»), утверждённой Постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 20.10.2023 г. № 325 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.

Робототехника – прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и опирается на такие дисциплины: электроника, механика, программирование. В современном производстве и промышленности востребованы специалисты, обладающие знаниями в этой области. Поэтому в настоящее время в учреждениях дополнительного образования образовательная робототехника приобретает все большую значимость и актуальность.

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

Цель программы: создание условий для обучения, воспитания и развития учащихся средствами технического творчества и исследовательской и проектной работы в естественно-математической области, 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:

- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- удовлетворение образовательных потребностей учащихся в области естественноматематических наук, исследовательской и проектной работе, техническом творчестве, изобретательстве и рационализаторстве, информационных технологиях, посредством применения элементов STEM-образования;
- ознакомление с основными принципами механики;
- овладение практическими навыками работы с моторами и датчиками.

Развитие:

- мотивации учащихся к познанию и творчеству;
- ценностей инженерно-конструкторской, исследовательской и проектной деятельности;
- 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;
- формирование политехнического мировоззрения и пространственного мышления;
- профессиональная ориентация учащихся на научные и технические специальности.

Программа объединения по интересам «RoboLegoSchool» составлена с учетом возрастных особенностей учащихся (11-17 лет) и рассчитана на два года обучения в объёме – 336 часов (42 учебные недели в год, 2 занятия по 2 часа в неделю).

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;
- программное обеспечение для робототехнических конструкторов Lego Education;
- оборудование и программное обеспечение робототехнического комплекса ROBBO.

Формы подведения итогов реализации программы

Формами подведения итогов работы учащихся по данной программе являются:

- создание мини-проектов, используя конструктор Lego;
- презентация мини-проектов на заключительном занятии;
- участие в городских, районных, республиканских соревнованиях по робототехнике.

Формы и методы реализации программы

Реализация программы предполагает сочетание традиционных и нетрадиционных форм и методов работы, направленных на создание оптимальных условий для достижения ожидаемых результатов в обучении, воспитании, развитии учащихся, удовлетворении их индивидуальных возможностей, интересов, раскрытия личностного потенциала каждого.

Для реализации программы «RoboLegoSchool» используются индивидуальная, коллективная, групповая формы обучения.

При проведении занятий применяются следующие методы обучения:

для формирования новых знаний объяснительно-иллюстративный, при котором учащиеся получают знания через рассказ, лекцию, беседу, консультацию, работу информационными средствами обучения и др.;

для закрепления знаний и умений – репродуктивный метод обучения, при котором изучение материала осуществляется на основе образца. Деятельность учащихся носит алгоритмический характер, задания выполняются по инструкциям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях;

для формирования знаний и умений проблемного характера – метод проблемного обучения, где используются самые разнообразные источники информации. Перед учащимися ставится проблема, формулируется техническая задача и способ ее решения через сравнение и доказательство;

для совершенствования умений – частично-поисковый метод, применяемый для организации активного поиска решения выдвинутых или самостоятельно сформулированных технических и познавательных задач. Используются элементы теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), методы: «мозговой штурм», «проб и ошибок», контрольных вопросов, аналогий и др.

В процессе реализации программы проводятся воспитательные мероприятия, развивающие творческие технические способности учащихся.

1 год обучения

Задачи первого года обучения:

формирование умений и навыков технического проектирования, программирования и конструирования;

формирование умений работы на компьютере;

формирование умений проектной деятельности;

развитие навыков по использованию кибернетических систем;

развитие мелкой моторики, логического и алгоритмического мышления, внимательности, аккуратности и изобретательности;

формирование умений планировать и организовывать свою деятельность;

воспитание самостоятельности и ответственности при выполнении практических работ.

Ожидаемые результаты 1-го года обучения

В результате освоения программы, учащиеся должны знать:

роль и место робототехники в жизни современного общества;

основные понятия робототехнике, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
 общее устройство и принципы действия роботов;
 назначение и возможности конструкторов;
 назначение и принципы работы цветowego, инфракрасного датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
 различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначения механических захватов;
 основы программирования в среде Lego Education и др.
 В результате освоения программы, учащиеся должны уметь:
 собирать простейшие модели;
 владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции;
 пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
 подбирать необходимые датчики, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
 создавать простейшие модели роботов.

Учебно-тематический план

№ пп	Название разделов, тем	Количество часов		
		В том числе		
		Всего	Теорет.	Практ.
	Введение в робототехнику	2	2	-
1	Робототехнический конструктор Lego Education WeDo 2.0	6	2	4
2	Программа и исполнитель. Программные блоки. Простые механизмы	18	4	14
3	Цикл. Датчики перемещения и наклона	10	2	8
4	Построение и исследование моделей с пошаговыми инструкциями	20	6	14
5	Построение и исследование моделей с открытым решением	94	27	67
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	4	8
5.3	Проекты с открытым решением из цикла «Экстремальная среда обитания»	12	4	8
5.4	Проекты с открытым решением из цикла «Исследование космоса»	12	4	8

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»	14	4	10
6	Соревнование роботов Lego WEDO 2.0	14	2	12
	Итоговое занятие	4	4	-
Итого		168	49	119

Содержание программы

Введение в робототехнику

Тема 1. Робототехнический конструктор lego education wedo 2.0

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

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 наклона

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

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

5.1 проекты с открытым решением из цикла «хищник и жертва»

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»

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»

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»

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»

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»

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»

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»

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

WEDO 2.0: Гонки роботов Lego WEDO 2.0. Шагайка Lego WEDO 2.0.

EV3: Следование по линии, кёгельринг, сумо, шагайка, гонка балансирующих роботов, большое путешествие, лабиринт.

7. Итоговое занятие

2 год обучения

Задачи второго года обучения:

повышение мотивации учащихся к научно-техническому творчеству, изобретательству, конструированию роботизированных систем;

формирование умений по созданию роботов на основе современных разработок;

формирование навыков проектной деятельности, работы в команде;

формирование умений и навыков по решению кибернетических задач для создания робота с автономным управлением;

создание роботов собственных конструкций с программным управлением;

развитие пространственного воображения, инженерного и креативного мышления;

участие в городских, районных и республиканских конкурсных мероприятиях по робототехнике.

Ожидаемые результаты 2-го года обучения

В результате освоения программы, учащиеся должны знать:

основные понятия робототехники, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;

общее устройство и принципы действия роботов;

общую методику расчета основных кинематических схем;

методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;

алгоритм поиска неисправностей в различных роботизированных системах;

алгоритм проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;

современные языки программирования для конструктора;

основные принципы компьютерного управления;
 назначение и принцип работы датчиков: цвета, касания, инфракрасного и ультразвукового датчиков, различные исполнительные устройства;
 способы передачи механического воздействия деталей робота;
 основы популярных языков программирования;
 иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
 В результате освоения программы, учащиеся должны уметь:
 конструировать сложные модели роботов с использованием дополнительных механизмов;
 выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций;
 собирать действующие модели роботов и их основные узлы и системы;
 подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства;
 собирать робота с одним или несколькими датчиками, осуществлять его доработку;
 работать в среде программирования на повышенном уровне сложности;
 владеть основными навыками работы в среде трехмерного моделирования Lego.

Учебно-тематический план

№ пп	Название разделов, тем	Количество часов		
		Всего	В том числе	
			Теорет.	Практ.
1	Робототехнический конструктор Lego Mindstorms EV3	18	6	12
2	Визуальная среда программирования EV3 CLASSROOM	20	6	14
3	Основы конструирования и программирования моделей	42	8	34
3.1	Рычаг. Правило равновесия рычага.	10	2	8
3.2	Ременная передача. Колесо, ось. Виды механической передачи.	16	3	13
3.3	Решение практических задач.	16	3	13
4	Эффективные решения спортивной робототехники	48	14	34
4.1	Виды регуляторов	16	4	12
4.2	Соревновательные упражнения	16	5	11
4.3	Шагающие роботы	16	5	11
5	Робототехнический комплекс ROBBO	36	14	22
5.1	Визуальная среда RoboScratch	10	4	6
5.2	Знакомство с лабораторией	10	4	6
5.3	Робоплатформа	8	3	5
5.4	Совместное использование	8	3	5

	Лаборатории и Робоплатформы			
	Итоговое занятие	4	2	2
	Итого	168	50	118

Содержание программы

Тема 1. Робототехнический конструктор lego mindstorms ev3

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. Визуальная среда программирования ev3 classroom

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 3. Основы конструирования и программирования моделей

3.1 Рычаг. Правило равновесия рычага.

Рычажные механизмы. Простейшие механизмы, описание их назначения и принципов работы.

3.2 Ременная передача. Колесо, ось. Виды механической передачи.

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

3.3 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 4. Эффективные решения спортивной робототехники

4.1 Виды регуляторов.

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.

4.2 Соревновательные упражнения

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.

4.3 Шагающие роботы.

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

Тема 5. Робототехнический комплекс robbo

5.1 Визуальная среда RoboScratch

Понятие алгоритма и исполнителя. Знакомство с интерфейсом программы **RobboScratch**. Объекты **RobboScratch**. Спрайты. Сцена. Скрипт. Библиотека спрайтов и фонов. Команды блока **Событие**. Команды блока **Движение**. Простейшая интерактивная анимация. Режимы просмотра проекта. Команды блока **Внешность**. Графический редактор. Создание нового спрайта. Команды блока **Управление**. Типы алгоритмов: линейные, ветвление, циклы. Упражнение 1:¹ Программируем при помощи RobboScratch. Упражнение 2: Цепочки из нескольких команд. Упражнение 3: Цикл со счетчиком. Упражнение 4: Бесконечное повторение. Упражнение 5: Условный оператор.

5.2 Знакомство с Лабораторией

Описание Лаборатории: внешний вид, разъем подключения питания, светодиодные индикаторы, датчик света, датчик звука, динамик, кнопки, рычажок. Команды блока **Лаборатория**. Примеры готовых проектов с Лабораторией. Программирование Лаборатории. Использование Лаборатории как элемента управления игры. Упражнение 1-3: Управляем кнопками Лаборатории. Упражнение 4: Движение фигурки случайным образом. Упражнение 5: Поймайте фигурку! Разработка игры. Упражнение 6: Подсчет очков. Упражнение 7: Завершение игры. Упражнение 8: Озвучивание игры. Упражнение 9: Увеличение скорости при помощи рычажка. Создание собственного сценария игры.

5.3 Робоплатформа (10 часов)

Состав комплекта: Робоплатформа, датчики, набор расширений для робоплатформы. Команды блока **Робот**. Программирование Робоплатформы. Упражнение: Управляем человеком-роботом. Управляем Робоплатформой с помощью кнопок. Упражнение 1: Иди — стой. Упражнение 2: Управление стрелками. Упражнение 3: Закрепление знаний. Самостоятельное движение Робоплатформы. Упражнение 4: Обход препятствия. Упражнение 5: Обход коробки. Упражнение 6: Движение вдоль фигур. Упражнение 7: Закрепление знаний.

Датчик касания. Упражнение 8: Включаем Робоплатформу датчиком касания. Упражнение 9: Столкновения с препятствием. Упражнение 10: Закрепление знаний.

Датчик слежения за линией. Упражнение 11: Следуем за линией. Упражнение 12: Пути и маршруты. Упражнение 13: Закрепление знаний.

Датчик освещенности. Упражнение 14: Коробка с сюрпризом. Упражнение 15: Робоплатформа поворачивается к свету. Упражнение 16: Сторожевая собака. Упражнение 17: Закрепление знаний.

Датчик расстояния и дополнительные упражнения. Упражнение 18: Робоплатформа путешествует. Упражнение 19: Применение знаний на практике.

5.4 Совместное использование Лаборатории и Робоплатформы (6 часов)

Упражнение 1: Лаборатория как элемент управления Робоплатформой. Упражнение 2: Робоплатформа-охранник. Упражнение 3: Светофор. Упражнение 4: Применение навыков на практике. **Свободный творческий проект.** Презентация и защита свободного творческого проекта. Подведение итогов работы объединения по интересам.

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 учащихся будут сформированы:

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

Учающиеся получат возможность научиться:

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

Литература для педагогов:

1. Вострикова Е. А. RobboScratch.Лаборатория: руководство пользователя / Е. А. Вострикова, Л. С. Захаров, Е. А. Львова. — Санкт-Петербург : Множительный центр ЗАО «Тырнет», 2015. — 53 с.
2. Вострикова Е. А. RobboScratch.Робоплатформа: руководство пользователя / Е. А. Вострикова, Л. С. Захаров, Е. А. Львова. — Санкт-Петербург : Множительный центр ЗАО «Тырнет», 2015. — 70 с.
3. Вострикова Е. А. Свободная робототехника: учебное пособие для учителя / Е. А. Вострикова, Л. С. Захаров. — Санкт-Петербург : Множительный центр ЗАО «Тырнет», 2015. — 100 с.
4. Кодекс Республики Беларусь об образовании : по состоянию на 1 сент. 2022 г. — Минск : Национальный центр правовой информации Республики Беларусь, 2012. — 512 с.
5. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. И доп - М.: Издательство «Перо», 2016 -300с.
6. Учебная программа факультативных занятий «Изучение основ робототехники (на примере комплектов Robbo)» для II–IV классов учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования

Нормативная правовая

1. Кодекс Республики Беларусь об образовании // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 14.01.2022 – № 154-3 [Электронный ресурс] // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 31.01.2022, 2/2874. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=H12200154&p1=1&p5=0/>. – Дата доступа: 20.05.2024.
2. Постановление Министерства образования Республики Беларусь от 20.10.2023 № 325 «Об утверждении типовых программ дополнительного образования детей и молодежи» [Электронный ресурс]: // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22441011>. – Дата доступа: 20.05.2024.
3. Правила безопасности организации образовательного процесса, организации воспитательного процесса при реализации образовательной программы дополнительного образования детей и молодежи (утверждены постановлением Министерства образования Республики Беларусь № 227 от 03.08.2022) – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://adu.by/images/2023/dop/pravila-bezopasn-dop-obrazovanie.pdf>. – Дата доступа: 20.05.2024.

Интернет-ресурсы для педагогов:

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://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. «О типовых программах дополнительного образования детей и молодёжи» [Электронный ресурс] : постановление Министерства образования Республики Беларусь, 20.10.2023, №325 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22441011p>. – Дата доступа: 16.02.2024.
5. «Обзор проектных заданий WeDo 2.0» <https://education.lego.com/ru-ru/support/wedo-2/projects>
6. «Программное обеспечение LEGO Education WeDo 2.0»
<https://education.lego.com/ru-ru/product/wedo-2/software>

Интернет-ресурсы для обучающихся:

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>

РЕКОМЕНДОВАНА

на заседании педагогического совета
протокол № 3
от 23 августа 2024 года

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела по образованию
Докшицкого райисполкома

_____ Д.Д.Портянко

30 августа 2024 года