

Муниципальное образовательное учреждение
Закобякинская средняя общеобразовательная школа



Программа дополнительного общеразвивающего
образования технической направленности
«Увлекательная робототехника»
Возрастная категория: 11-13 лет

Составитель:
Смирнов Константин Яковлевич
педагог дополнительного образования

2024-2025 уч. Год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Набор позволяет строить алгоритмы с помощью блок-схем и наблюдать, как картинки на экране превращаются в движения и действия. Для современных школьников важна наглядность и WOW-эффект, и конструкторы КПМИС а также SPIKE Prime является тем инструментом, который может увлечь детей программированием и точными науками. Базовые наборы КПМИС и LEGO Education SPIKE Prime — это образовательное решение, специально разработанное для практического изучения предметов STEAM. Базовые наборы КПМИС и LEGO Education SPIKE Prime представляют собой идеальное сочетание ярких элементов LEGO, простых в использовании электронных компонентов и интуитивно понятного ПО, созданного на базе языка программирования Scratch. С помощью этого решения учащиеся смогут в процессе увлекательного игрового обучения одинаково успешно развивать навыки критического мышления и решения задач, невзирая на свой возраст и уровень подготовки, приобрести ключевые STEAM-компетенции, чтобы они стали настоящими инженерами будущего.

Решение SPIKE Prime и Applied Robotics объединяет множество элементов LEGO, программируемый многопортовый Хаб для подключения датчиков и моторов, язык программирования на основе Scratch и готовые учебно-методические материалы, чтобы помочь детям с любым уровнем подготовки сформировать уверенность в своих силах и развить навыки критического мышления.

Учебно-методические материалы SPIKE Prime и Applied Robotics предлагают простые и быстрые стартовые проекты, для выполнения которых потребуется 40 минут, включая этапы конструирования и программирования. Ресурсный набор SPIKE Prime и учебный модуль «К соревнованиям готовы!» помогут ученикам и педагогам, только знакомящимся с миром робототехники, подготовиться к таким соревнованиям, как FIRST® LEGO® League и Всемирная олимпиада по робототехнике (World Robot Olympiad).

Образовательная программа дополнительного образования детей «Образовательная робототехника с элементами программирования на базе конструкторов Lego Education SPIKE Prime, Конструктор программируемых моделей инженерных систем Applied Robotics. Расширенный». имеет **техническую направленность** с применением развивающих технологий в обучении и рассчитана для детей с 11 до 13 лет, которые имеют начальные знания работы с конструкторами «LEGO»

Новизна и отличительные особенности программы

Робототехника – одно из самых передовых направлений науки и техники, а образовательная робототехника – это новое междисциплинарное направление обучения школьников, интегрирующее знания о физике, мехатронике, технологии, математике, кибернетике и ИКТ, и позволяющее вовлечь в процесс инновационного

научно- технического творчества учащихся разного возраста. Она направлена на популяризацию научно- технического творчества и повышение престижа инженерных профессий среди молодежи, развитие у молодежи навыков практического решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой.

Научные и инженерные навыки объединяют весь учебный курс и в процессе освоения становятся базой для знакомства со стандартами. Определения процессов выражаются в форме, понятной учащимся на данном уровне. Основные принципы навыков используются в проектах SPIKE Prime при постановке вопросов и формулировке задач. Учащиеся опираются на предыдущий опыт при разработке и использовании моделей, используют определенные события при моделировании решения задач, совершенствуют модели и формируют новые идеи о реальной задаче и находят пути её решения.

При планировании и проведении исследований учащиеся изучают инструкции по исследованию и выполняют их, чтобы сформулировать возможные варианты решения. Дети анализируют и интерпретируют полученные данные, изучают способы сбора информации на основе опыта, документов и обмена результатами в процессе обучения.

Каждое занятие данной программы направлено на овладение основами, на приобщение детей к активной познавательной и творческой работе. Процесс обучения строится на единстве активных и увлекательных методов и приемов учебной работы, при которой в процессе усвоения знаний, законов и правил у ребят развивается творческая деятельность.

Занятия по программе направлены на развитие изобразительных, словесных, конструкторских способностей. Все эти направления тесно связаны, и один вид творчества не исключает развитие другого, а вносит разнообразие в творческую деятельность. Каждый ребенок, участвующий в работе по выполнению предложенного задания, высказывает свое отношение к выполненной работе, рассказывает о ходе выполнения задания, о назначении выполненного проекта.

При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания - от теории механики до естественных наук. Тематический подход объединяет задания в один целый проект. Работая над моделью, ученики не только пользуются знаниями, полученными на уроках математики, окружающего мира, изобразительного искусства, но и углубляют их.

Актуальность и педагогическая целесообразность программы

Комплект LEGO Education SPIKE Prime и Applied Robotics помогает стимулировать интерес младших школьников к естественным наукам и инженерному искусству. В основе обучения лежит формирование универсальных учебных действий, а также способов деятельности, уровень усвоения которых предопределяет

успешность последующего обучения ребёнка. Это одна из приоритетных задач начального образования.

На первый план выступает деятельностно-ориентированное обучение: учение, направленное на самостоятельный поиск решения проблем и задач, развитие способности ученика самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения. Для этого используются моторизированные модели LEGO и простое программирование.

Конструкторы обеспечивают решение для практического, «мыслительного» обучения, которое побуждает учащихся задавать вопросы и предоставляет инструменты для решения задач из обычной жизни. Учащиеся задают вопросы и решают задачи. Этот материал не дает учащимся всего того, что им нужно знать. Вместо этого они задаются вопросом о том, что знают, и изучают еще не освоенные моменты. В процессе работы с данным оборудованием учащиеся овладевают ключевыми коммуникативными, учебно-познавательными,

ценностно-смысловыми, личностного самосовершенствования компетенциями и информационно-коммуникационными технологиями.

Цель программы:

Развитие у детей научно – технического мышления, интереса к техническому творчеству через обучение конструированию и программированию в компьютерной среде моделирования LEGO Education SPIKE Prime и КПМИС от Applied Robotics.

Задачи:

- обучение основам конструирования и программирования;
- приобретение опыта при решении конструкторских задач по механике, знакомство и освоение программирования в компьютерной среде моделирования LEGO Education SPIKE Prime, КПМИС от Applied Robotics;
- формирование умений и навыков конструирования;
- развитие интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности;
- развитие конструкторских, инженерных и вычислительных навыков;
- способствовать воспитанию личностных качеств: целеустремленности, настойчивости, самостоятельности, чувства коллективизма и взаимной поддержки.

Адресат программы.

Программа курса «Образовательная робототехника с элементами программирования на базе конструкторов Lego Education SPIKE Prime, Конструктор программируемых моделей инженерных систем Applied Robotics. Расширенный» предназначена для детей 11-13 лет.

Сроки реализации программы.

Обучение по данной программе проходит в течение одного года. Количество часов на освоение программы – 34 академических часов.

Формы и режим занятий

1 раз в неделю по 1 занятию.

Одно из главных условий успеха обучения детей и развития их творчества - это индивидуальный подход к каждому ребенку. Важен и принцип обучения и воспитания в коллективе. Он предполагает сочетание коллективных, групповых, индивидуальных форм организации на занятиях. Коллективные задания вводятся в программу с целью формирования опыта общения и чувства коллективизма.

- выставки;
- соревнования;
- защита проектов.

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности: Учащиеся получают возможность научиться:

- самостоятельно мыслить;
- работать в команде;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- решать задачи практического содержания;
- моделировать и исследовать процессы;
- использовать переменные и массивы, работать с облачными данными;
- отстаивать свое мнение;
- планировать и организовывать;
- строить гипотезы и проверять их;
- экспериментировать.

Планируемыми результатами изучения программы:

В результате обучения, учащиеся знают:

- простейшие основы механики;
- правила безопасной работы;
- компьютерную среду программирования и моделирования LEGO SPIKE Prime;
- виды конструкций, неподвижное и подвижное соединение деталей;
- технологическую последовательность изготовления конструкций ***В результате***

обучения, учащиеся умеют:

- работать по предложенным инструкциям, анализировать, планировать предстоящую практическую работу;

- создавать действующие модели роботов на основе конструктора LEGO SPIKE Prime;
- осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности;
- корректировать программы при необходимости;
- самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей;
- реализовывать творческий замысел.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Дата проведения		Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы контроля
	план	факт		всего	теория	практика	
1. Работа с образовательным решением LEGO Education SPIKE Prime				3	1,5	1,5	
1			Вводное занятие. Техника безопасности. Конструктор LEGO SPIKE Prime и его программное обеспечение.	1	0,5	0,5	Беседа Тестирование
2			Знакомство с аппаратной и программной частью решения.	1	0,5	0,5	Беседа. Практическая работа
3			Знакомство с аппаратной и программной частью решения.	1	0,5	0,5	Беседа. Практическая работа
2. Отряд изобретателей				4	2	2	
4			Помогите!	1	0,5	0,5	Практическая работа
5			Кто быстрее?	1	0,5	0,5	Практическая работа
6			Суперуборка	1	0,5	0,5	Практическая работа
7			Устраните поломку	1	0,5	0,5	Практическая работа
3. Запускаем бизнес				3	1,5	1,5	
8			Следующий заказ	1	0,5	0,5	Практическая работа
9			Неисправность	1	0,5	0,5	Практическая работа
10			Система слежения.	1	0,5	0,5	Практическая работа
4. КПМИС Applied Robotics				25	12,5	12,5	
11			Программируемый контроллер образовательного компонента.	1	0,5	0,5	Практическая работа
12			Программируемый контроллер образовательного компонента.	1	0,5	0,5	Практическая работа
13			Л.Р.№1 Светодиод	1	0,5	0,5	Практическая работа
14			Л.Р.№2 Управляемый «программно»светодиод.	1	0,5	0,5	Практическая работа
15			Л.Р.№3 Управляемый «вручную»светодиод.	1	0,5	0,5	Практическая работа
16			Л.Р.№4 Пьезодинамик.	1	0,5	0,5	Практическая работа

17		Л.Р.№5 Фоторезистор.	1	0,5	0,5	Практическая работа
18		Л.Р.№6 Светодиодная сборка	1	0,5	0,5	Практическая работа
19		Л.Р.№7 Тактовая кнопка.	1	0,5	0,5	Практическая работа
20		Л.Р.№8 Синтезатор	1	0,5	0,5	Практическая работа
21		Л.Р.№9 Дребезг контактов.	1	0,5	0,5	Практическая работа
22		Л.Р.№10 Семисегментный индикатор.	1	0,5	0,5	Практическая работа
23		Л.Р.№11 Термометр.	1	0,5	0,5	Практическая работа
24		Л.Р.№12 Передача данных на ПК.	1	0,5	0,5	Практическая работа
25		Л.Р.№13 Передача данных с ПК.	1	0,5	0,5	Практическая работа
26		Л.Р.№14 LCD дисплей.	1	0,5	0,5	Практическая работа
27		Л.Р.№15 Сервопривод.	1	0,5	0,5	Практическая работа
28		Л.Р.№16 Шаговый двигатель	1	0,5	0,5	Практическая работа
29		Л.Р.№17 Двигатели постоянного тока.	1	0,5	0,5	Практическая работа
30		Л.Р.№18 Датчик линии.	1	0,5	0,5	Практическая работа
31		Л.Р.№19 Управление по ИК каналу	1	0,5	0,5	Практическая работа
32		Л.Р.№20 Управление по Bluetooth	1	0,5	0,5	Практическая работа
33		Л.Р.№21 Мобильная платформа	1	0,5	0,5	Практическая работа
34		Выполнение проектов	1	0,5	0,5	Защита проекта
		Всего:	34	17	17	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Подготовка к работе с образовательным решением LEGO Education SPIKE Prime.

Тема 1 Вводное занятие. Техника безопасности. Конструктор LEGO SPIKE Prime и его программное обеспечение.

Теория: Показ презентации «Образовательная робототехника с конструктором LEGO Education SPIKE Prime». Планирование работы на учебный год. Беседа о технике безопасной работы и поведении в кабинете и учреждении. Вводный и первичный инструктаж на рабочем месте для обучающихся. Знакомство с перечнем деталей, декоративных и соединительных элементов и систем передвижения. Ознакомление с примерными образцами изделий конструктора LEGO Education SPIKE Prime. Просмотр вступительного видеоролика. *Беседа:* «История робототехники и её виды». Актуальность применения роботов. Конкурсы, состязания по робототехнике.

Практика: Правила работы с набором-конструктором LEGO Education SPIKE Prime и программным обеспечением. Основные составляющие среды конструктора. Сортировка и хранение деталей конструктора в контейнерах набора. Тестовое практическое творческое задание.

Формы и виды контроля: Входной контроль знаний на начало учебного года. Тестирование. Оценка качества теста и изделий.

Тема 2 Знакомство с аппаратной и программной частью решения.

Теория: Изучение набора, основных функций Lego деталей и программного обеспечения конструктора LEGO Education SPIKE Prime. Планирование работы с конструктором. Электронные компоненты конструктора. Начало работы. Создание смайликов Lego. Сборка модулей (средние и большой мотор, датчики расстояния, цвета и силы). Изучение причинно-следственных связей. *Практика:* Учим роботов двигаться.

Отряд изобретателей.

Тема 4: Помогите!

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе *Начало обсуждения*, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Датчик цвета предмета. Обсуждение подпрограмм. Междисциплинарные понятия: причинно-следственная связь. Подготовка списка всех возможных задач Кики, использующих новые звуки.

Практика: Конструирование модели собачки Кики. Экспериментирование и создание собственного решения, изменение базовой модели, которая подходит для темы проекта. Работа в парах. Обмен результатами с использованием документации исследований в поддержку своих изысканий и идей.

Тема 5: Кто быстрее?

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе *Начало обсуждения*, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение с учащимися методов, которые они использовали, чтобы увеличить скорость перемещения блохи. Обсуждение «Что такое прототип?». Междисциплинарные понятия: причинно-следственная связь, шаблоны.

Практика: Конструирование модели блохи, ее программирование. Разработка прототипа с дополнительными лапками, с помощью которых блоха перемещалась бы быстрее (колеса использовать нельзя). Оптимизация модели перед финальной гонкой.

Тема 6: Суперуборка.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе *Начало обсуждения*, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение с учащимися результатов испытаний. Понятие весовых коэффициентов.

Практика: Конструирование устройства управления и два захвата. Запуск программы, чтобы понять, как работают захваты. Захват предметов одинакового веса, но разного размера (Испытание № 1). Захват предметов одинакового размера, но разного веса (Испытание № 2). Внесение результатов испытаний в таблицу.

Тема 7: Устраните поломку.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе *Начало обсуждения*, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Понятие «станок с ЧПУ». Обсуждение обнаруженных неполадок и разработанных решений для их устранения. Поиск учащимися собственных решений.

Практика: Сборка станка с ЧПУ (станок не должен функционировать). Запуск программы, выявление и устранение неполадки. Фиксация выявленных неполадок и способов их устранения. Усовершенствование станков с ЧПУ, путем внесения необходимых изменений в его конструкцию и (или) программу.

Запускаем бизнес.

Тема 8: Следующий заказ.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе *Начало обсуждения*, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Просмотр видео, чтобы изучить все действия робота. Обсуждение эффективности работы программы от точности написанного псевдокода. Обсуждение декомпозиции задач.

Практика: Сборка модели робота службы контроля качества (детектор идей и голова робота). Запуск программы, чтобы убедиться, что робот работает правильно. Использование предоставленного псевдокода для написания новой подпрограммы. Самостоятельная запись псевдокода и новых подпрограмм.

Тема 9: Неисправность.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе *Начало обсуждения*, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение методов поиска ошибок. Работа с «Карточками ошибок».

Практика: Конструирование транспортировочной тележки. Запуск программы. Обнаружение в программе нескольких ошибок, которые необходимо исправить.

Подготовка списка всех найденных ошибок. Написание собственной программы, выполняя которую тележка бы двигалась по определенному пути. Документирование изменений и улучшения программы.

Тема 10: Система слежения.

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе *Начало обсуждения*, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Понятия «двухкоординатное отслеживание», «траектория», «шаблон».

Практика: Конструирование устройства для отслеживания. Воспроизведение подпрограмм, чтобы убедиться, что все работает исправно. Объединение подпрограмм для написания единой программы для движения по определенной траектории на листе бумаги. Разработка еще одной программы на основании уже имеющегося кода, внося необходимые изменения в параметры. Трансформация Устройства отслеживания в Картограф.

Тема 11: Программируемый контроллер образовательного компонента.

Знакомство с программируемым контроллером образовательного процесса.

Тема 12: Светодиод.

Принципы работы светодиодов.

Тема 13: Управляемый «Программно» светодиод.

Работа резисторов и светодиодов. Создание программы управления яркости светодиодов.

Тема 14: Управляемый «Вручную» светодиод.

Принцип работы потенциометра.

Тема 15: Пьезодинамик.

Принцип работы пьезодинамика.

Тема 16: Фоторезистор.

Принцип работы фоторезистора.

Тема 17: Светодиодная сборка.

Принцип работы светодиодной сборки и биполярного транзистора.

Тема 18: Тактовая кнопка.

Принцип работы тактовой кнопки.

Тема 19: Синтезатор.

Работа пьезопищалки и кнопки.

Тема 20: Дребезг контактов.

Знакомство с явлением дребезга контактов.

Тема 21: Семисегментный индикатор.

Принцип работы семисегментного индикатора.

Тема 22: Термометр.

Принцип работы термистора.

Тема 23: Передача данных на ПК

Работа с компьютером.

Тема 24: Передача данных с ПК

Работа с компьютером.

Тема 25: LCD дисплей

Принцип работы LCD дисплея.

Тема 26: Сервопривод.

Знакомство работы сервопривода.

Тема 27: Шаговый двигатель.

Принцип работы шагового двигателя.

Тема 28: Двигатели постоянного тока.

Работа мобильной платформы дифференциального типа.

Тема 29: Датчик линии.

Принцип работы цифровых и аналоговых датчиков.

Тема 30: Управление по ИК каналов.

Работа с платформами по ИК каналов с помощью ИК пульта.

Тема 31: Управление по Bluetooth.

Принцип передачи данных по Bluetooth каналу.

Тема 32: Мобильная платформа.

Программирование мобильной платформы.

Тема 33: Сетевой функционал контроллера КПМИС.

Модуль беспроводной передачи данных . Использование модуля в качестве Wi-Fi устройства.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

1. Материально-технические условия реализации программы

Реализация программы предполагает наличие учебных кабинетов с автоматизированными рабочими местами для учащихся.

Оборудование учебного кабинета:

- комплект мебели для учащихся;
- комплект мебели для преподавателя. Технические средства обучения:
- конструктор LEGO Education SPIKE Prime;
- ноутбуки с предустановленным программным обеспечением;
- доступ к сети Интернет; • мультимедийный проектор;
- интерактивная панель.

2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Принцип построения программы:

Целый ряд специальных заданий на наблюдение, сравнение, домысливание, фантазирование служат для достижения цели. Программа направлена на то, чтобы через труд приобщить детей к творчеству. Важно отметить, что компьютер

используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

На занятиях создана структура деятельности, создающая условия для творческого развития учащихся на различных возрастных этапах и предусматривающая их дифференциацию по степени одаренности. Основные дидактические принципы программы: доступность и наглядность, последовательность и систематичность обучения и воспитания, учет возрастных и индивидуальных особенностей детей. Обучаясь по программе, дети проходят путь от простого к сложному, с учетом возврата к пройденному материалу на новом, более сложном творческом уровне.

Обеспечение программы

Для эффективности реализации программы занятий «Образовательная робототехника с элементами программирования. Роботы LEGO Education SPIKE Prime» необходимо дидактическое обеспечение:

1. Лего-конструкторы.
2. Программное обеспечение «LEGO Education SPIKE Prime».
3. КПМИС Applied Robotics
4. Персональный компьютер.

Lego позволяет учащимся:

1. Совместно обучаться школьникам в рамках одной группы;
2. Распределять обязанности в своей группе;
3. Проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
4. Проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
5. Создавать модели реальных объектов и процессов.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения программы осуществляется по результатам освоения учащимися модулей образовательной программы.

Положительный результат освоения всех модулей свидетельствует о достижении детьми запланированных образовательных результатов.

Контроль и оценка результатов освоения отдельного модуля осуществляется педагогом в процессе проведения практических занятий, а также подготовки и презентации обучающимися самостоятельной итоговой работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПЕДАГОГА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

1. Асмолов А.Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли – Москва: Просвещение, 2011. – 159 С.
2. Игнатъев, П.А. Программа курса «Первые шаги в робототехнику» [Электронный ресурс]: персональный сайт – www.ignatiev.hdd1.ru/informatika/lego.htm – Загл. с экрана
3. Книга учителя LEGO Education SPIKE Prime (электронное пособие)
4. Интернет ресурсы: <http://www.lego.com/education/>
5. Интернет ресурсы <https://learningapps.org>
6. Всероссийский Учебно-Методический Центр Робототехники (ВУМЦОР) <http://xn----8sbhby8arey.xn--p1ai/>
7. <https://education.lego.com/ru-ru/product/spike-prime>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

1. Игнатъев, П.А. Программа курса «Первые шаги в робототехнику» [Электронный ресурс]: персональный сайт – www.ignatiev.hdd1.ru/informatika/lego.htm – Загл. с экрана
2. Интернет ресурсы: <http://www.lego.com/education/>
3. Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие.- Пересказ с англ.-М.: Инт, 1998.
4. Голиков Д.В. SCRATCH для юных программистов. ВHV, 2017.
5. Торгашева Ю.В. Первая книга юного программиста. Учимся писать программы на SCRATCH. Арт. 009131