УПРАВЛЕНИЕ ОБЩЕГО И ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА НОРИЛЬСКА

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ»

РАССМОТРЕНО
Методическим советом
МБУДО «СЮТ»
Протокол № 13
от «17» мая 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБУДО «СЮТ»
_____ Т.И. Абдразякова
Приказ от 20.05.2022 № 51

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «LEGO SPIKE PRIME»

Направленность программы: техническая
Уровень программы: базовый
Возраст обучающихся: 8-10 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Ромашкина Юлия Александровна
педагог дополнительного образования

Норильск
2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеобразвивающая программа «Lego Spike Prime» имеет техническую направленность.

Программа рассчитана на детей, которые имеют начальные знания работы с конструкторами «LEGO Education WeDo «Перворобот» 9580-9585» и «LEGO Education WeDo 2.0».

Программа составлена в соответствии с основными нормативно-правовыми документами: Федеральным Законом «Об образовании» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ; Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам от 09.11.2018 г. № 196; Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей от 03.09.2019 г. № 467; Санитарно-эпидемиологических требований к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи от 28.09.2020 г. № 28.

Актуальность программы заключается в том, что образовательный комплект LEGO Education SPIKE Prime помогает стимулировать интерес младших школьников к техническим наукам и инженерному конструирования, что в настоящее время актуально в современном мире. В основе курса лежит целостный образ окружающего мира, который преломляется через результат деятельности учащихся.

Конструирование как учебный предмет является комплексным и интегративным по своей сути, он предполагает реальные взаимосвязи практически со всеми предметами начальной школы. Разнообразие конструктора позволяет заниматься с учащимися разного возраста конструированием, программированием и моделированием физических процессов и явлений с последующим обобщением результатов и решением технологических и исследовательских задач.

LEGO® Education SPIKE™ Prime - это практическое решение, которое дальше развивает уже имеющиеся навыки детей в области легоконструирования и робототехникие, и является частью системы обучения LEGO, с легкостью вовлекает учащихся в процесс критического осмысления проблемы, анализа данных и моделирования практических решений для сложных задач из повседневной жизни.

Отличительные особенности программы заключаются в том, что данная программа разработана для обучения детей на основе новой для образовательного учреждения платформы LEGO® Education SPIKE™ Prime.

В конструкторе имеется много новых ярких деталей и соединительных элементов, умной электроники с многопортовым программируемым Хабом, современных датчиков, что даёт большие возможности в управлении моделью.

Программная среда создана на основе детского языка программирования Scratch. Она состоит из набора команд, каждая из которых представляет собой графический блок определенной формы и цвета с параметрами, которые можно изменять вручную, например, скорость и

дальность движения, угол вращения и т. д. При этом наборы команд, связанных с различными компонентами решения (моторы, датчики, переменные, операторы и т. д.), выделены разными цветами, что позволяет быстро интуитивно разобраться, как программировать то, что нужно. Также можно работать с данными online.

Каждое занятие по данной программе направлено на овладение новыми знаниями и умениями в области робототехнике, и на приобщение детей к активной познавательной и творческой работе.

SPIKE Prime предлагает массу стратегий для учащихся любых уровней подготовки по практическому развитию критического мышления, навыков работы с данными и решения комплексных задач, тесно связанных с реальным миром. От простых в освоении пошаговых заданий до безграничных по вариативности проектных работ. Сочетая в себе яркие конструктивные элементы LEGO, простые в использовании электронные компоненты, включая поддержку профессионального текстового языка программирования Scratch, Pytho.

SPIKE Prime в ходе игровой учебной деятельности даёт формировать ключевых навыков XXI века, так необходимые для инноваций завтрашнего дня и при этом получать массу удовольствия от процесса обучения.

Педагогическая целесообразность, состоит в том, что образовательная платформа LEGO Education SPIKE Prime помогает стимулировать интерес младших школьников к техническим наукам и инженерному конструированию. В основе обучения лежит формирование универсальных учебных действий, а также способов деятельности, уровень усвоения которых предопределяет успешность последующего обучения ребёнка.

Основным в программе является 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.

Образовательная платформа LEGO Education SPIKE Prime обеспечивает решение для практического, «мыслительного» обучения, которое побуждает учащихся задавать вопросы и предоставляет инструменты для решения задач из обычной жизни. Этот материал не дает учащимся всего того, что им нужно знать. Вместо этого они задаются вопросом о том, что знают, и ориентируются на изучение еще не освоенного материала. В процессе работы с данным оборудованием учащиеся овладевают ключевыми коммуникативными, учебно-познавательными, ценностно-смысловыми, личностного самосовершенствования компетенциями и информационно-коммуникационными технологиями.

Новизна программы – содержание программы ориентировано на изучение образовательного решения LEGO Education SPIKE Prime

появилось на российском рынке в январе 2020 года. Это новое направление в легоконструировании в образовательном учреждении.

Адресат программы - программа предназначена для детей в возрасте 8 - 10 лет, преимущественно мальчиков.

Возрастные особенности - одно из главных условий успеха обучения и развития творчества детей младшего школьного возраста - 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).

Формирование контингента учебных групп происходит без специального отбора и осуществляется на основе свободного выбора детьми и их родителями (законными представителями).

Объем и срок освоения программы

Объем программы – 72 часа

Срок освоения программы один год

Формы обучения Форма обучения – очная.

Форма реализации программы: традиционная, возможно использование электронного обучения и дистанционных технологий. Дистанционные технологии применяется с целью индивидуального обучения учащихся, пропустивших занятия по болезни, или другим причинам, а также в условиях ограничительных мероприятий. Дистанционное обучение осуществляется с применением сервисов сети Интернет: электронная почта; платформа Google Класс; платформа Zoom; сервисы Google: документы, презентации, таблицы, формы, сайты; другие поисковые, информационные и интерактивные сервисы.

Особенности организации образовательного процесса - программа предусматривает индивидуальные, групповые, фронтальные формы работы с детьми. Состав групп первого, второго года обучения – 8-10 человек

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий согласно СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 45 минут.

Недельная нагрузка: 2 часа. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа.

Предусмотрен 10-минутный перерыв между занятиями.

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.

Задачи программы:

Личностные:

- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- формирование умения работать в паре/группе/команде, распределять обязанности в ходе конструирования и программирования;
- развитие навыков сотрудничества с взрослыми и сверстниками, навыка по совместной работе, коммуникации и презентации в ходе коллективной работы;
- способствовать воспитанию личностных качеств: целеустремленности, настойчивости, самостоятельности, чувства коллективизма и взаимной поддержки.

Метапредметные:

- развитие конструкторских, инженерных и вычислительных навыков;
- развитие интереса к конструированию, программированию;
- развитие способности к поиску нестандартных путей решения поставленной задачи;
- учить использовать средства ИКТ для решения творческих (практических) задач;
- учить работать по предложенным инструкциям и собственному замыслу;
- развивать умение формулировать свою мысль в устной речи; рассказывать о своём замысле, описывать ожидаемый результат.

Предметные:

- обучить конструированию на основе образовательного конструктора LEGO Education SPIKE Prime;
- обучить основам текстового языка программирования Scratch и Python;
- научить выстраивать алгоритм поведения робота в процессе программирования;
- научить поиску путей решения поставленной задачи, оценки готовой модели и поиска пути усовершенствования.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование раздела, темы	Всего часов	В том числе		Формы текущего контроля/промежуточной аттестации
			теория	практика	
1. Подготовка к работе с образовательным решением LEGO Education SPIKE Prime – 4 часа					
1.1	Вводное занятие. Техника безопасности. Конструктор LEGO SPIKE Prime и его программное обеспечение	2	0,5	1,5	Фронтальный опрос творческое задание
1.2	Знакомство с аппаратной и программной частью решения	2	0,5	1,5	
2. Отряд изобретателей – 12 часов					
2.1	Помогите!	2	0,5	1,5	
2.2	Кто быстрее?	2	0,5	1,5	
2.3	Суперуборка	2	0,5	1,5	
2.4	Устраните поломку	2	0,5	1,5	
2.5	Модель для друга	2	0,5	1,5	
2.6	Обобщение знаний по разделу	2	0,5	1,5	Творческое задание, ролевая игра
3. Запускаем бизнес - 14 часов					
3.1	Следующий заказ	2	0,5	1,5	
3.2	Неисправность	2	0,5	1,5	
3.3	Система слежения	2	0,5	1,5	
3.4	Безопасность, прежде всего!	2	0,5	1,5	
3.5	Ещё безопаснее!	2	0,5	1,5	
3.6	Да здравствует автоматизация!	2	0,5	1,5	
3.7	Обобщение знаний по разделу	2	0,5	1,5	Творческое задание, ролевая игра
4. Полезные приспособления - 16 часов					
4.1	Брейк-данс	2	0,5	1,5	
4.2	Повторить пять раз	2	0,5	1,5	
4.3	Дождь или солнце?	2	0,5	1,5	
4.4	Скорость ветра	2	0,5	1,5	
4.5	Забота о растениях	2	0,5	1,5	
4.6	Развивающая игра	2	0,5	1,5	
4.7	Ваш тренер	2	0,5	1,5	
4.8	Обобщение знаний по разделу	2	0,5	1,5	Творческое задание, ролевая игра
5. К соревнованиям готовы! - 16 часов					
5.1	Учебное соревнование 1: Катаемся	2	0,5	1,5	
5.2	Учебное соревнование 2: Игры с предметами	2	0,5	1,5	

5.3	Учебное соревнование 3: Обнаружение линий	2	0,5	1,5	
5.4	Собираем продвинутую, приводную платформу	2	0,5	1,5	
5.5	Мой код, наша программа	2	0,5	1,5	
5.6	Время обновления	2	0,5	1,5	
5.7	К выполнению миссии готовы	2	0,5	1,5	
5.8	Обобщение знаний по разделу	2	0,5	1,5	Соревнования роботов
6. Общий раздел – 10 часов					
6.1	Подготовка к аттестации учащихся	4	1	3	
6.2	Аттестация учащихся	4	1	3	Контрольная работа
6.3	Итоговое занятие	2	0,5	1,5	Творческое задание
	ВСЕГО	**72**	**18**	**54**	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Подготовка к работе с образовательным решением LEGO Education SPIKE Prime - 4 часа

Тема 1.1. Вводное занятие. Техника безопасности. Конструктор LEGO SPIKE Prime и его программное обеспечение. (2 часа)

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.

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. Творческое практическое творческое задание.

Тема 1.2 Знакомство с аппаратной и программной частью решения. (2 часа)

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: Творческое задание «Учим роботов двигаться»

Раздел 2. Отряд изобретателей – 12 часов

Тема 2.1. Помогите! (2 часа)

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 2.2. Кто быстрее? (2 часа)

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 быстрее (колеса использовать нельзя). Оптимизация модели перед финальной гонкой.

Тема 2.3. Суперуборка (2 часа)

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 2.4. Устраните поломку (2 часа)

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

Практика: Сборка станка 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.

Тема 2.5. Модель для друга (2 часа)

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе «Начало обсуждения», чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Выбор командами двух идей для реализации. Обсуждение темы протезирования. Обсуждение результатов работы.

Практика: Сборка протеза руки. Персонализация этого протеза, через добавление необычной функции (например, функции захвата

невероятно больших предметов). Разработка собственных таблиц для записи результатов испытаний.

Тема 2.6. Обобщение знаний по разделу (2 часа)

Теория: Повторение основ конструирования и программирования

Практика: Самостоятельное творческое путешествие и исследование отряда изобретателей.

Раздел 3. Запускаем бизнес – 14 часов

Тема 3.1. Следующий заказ (2 часа)

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 3.2. Неисправность (2 часа)

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 3.3. Система слежения (2 часа)

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 3.4. Безопасность, прежде всего! (2 часа)

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе «Начало обсуждения», чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Информационная панель. Способы испытаний и ремонта различных устройств. Обсуждение, как можно использовать условные операторы, чтобы сделать сейфовую ячейку еще более защищенной от взлома. Персонализация путем внесения изменений в световую матрицу и звуковой файл. Понятия «условие», «булевское значение», «шифрование», «чувствительность к регистру».

Практика: Конструирование сейфовой ячейки. Запуск программы и наблюдение, как работает замок. Дополнительная защита сейфовой ячейки через добавление в программы условных операторов.

Тема 3.5. Ещё безопаснее! (2 часа)

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе «Начало обсуждения», чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение, каким образом и когда следует использовать условные операторы AND и OR. Функция NOT. Оценка надежности пароля. Понятие «объединенный условный оператор». Понятия «условие», «булевское значение», «шифрование», «чувствительность к регистру».

Практика: Конструирование Супербезопасной сейфовой ячейки. Запуск программы и наблюдение, как работает замок. Защита Супербезопасных сейфовых ячеек, через добавление в программы условных операторов. Использование датчиков (расстояния, силы).

Тема 3.6. Да здравствует автоматизация! (2 часа)

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе «Начало обсуждения», чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Промышленные роботы. Блокнот изобретателя со специальными вопросами для фиксации хода работы учащихся. Обсуждение новых идей для вдохновения в Блокноте изобретателя. Выявление и запись всех проблем, с которыми учащиеся столкнулись при разработке своих решений.

Практика: Конструирование Робота-помощника, который идентифицирует посылки по цвету и отправляет их клиентам. Написание псевдокода для действий, которые учащиеся собираются запрограммировать. Сборка транспортных тележек для соединения промышленных роботов и создания автоматизированной фабрики. Фиксация процессов разработки и создание журнала изобретения.

Тема 3.7. Обобщение знаний по разделу (2 часа)

Теория: Повторение основ конструирования и программирования

Практика: Самостоятельное творческое путешествие и исследование/экспериментирование «Запускаем бизнес».

Раздел 4. Полезные приспособления - 16 часов

Тема 4.1. Брейк-данс (2 часа)

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе «Начало обсуждения», чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Здоровый образ жизни и регулярные физические упражнения в жизни. Понятие «синхронность движений», «часть и целое», «полиметрический ритм». Моторы и ультразвуковой датчик.

Практика: Сборка модели Робота-танцора. Экспериментирование с настройками времени, чтобы синхронизировать движение ног с миганием индикатора на Хабе. Добавление движений для рук Робота-танцора. Добавление звукового ритма. Программирование на движение с регулярными интервалами.

Тема 4.2. Повторить 5 раз (2 часа)

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе «Начало обсуждения», чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Беседа о программах тренировок для спортсменов. Функция подсчета. Определение «переменная». Использование переменных для подсчета количества приседаний и калорий, которые можно сжечь в течение тренировки.

Практика: Сборка модели тренера Лео. Запуск программы и наблюдение за тем, что тренер работает правильно. Добавление в программу второй переменной для подсчета числа калорий, которые они бы сожгли, делая приседания. Персонализирование моделей. Изменение программ.

Тема 4.3. Дождь или солнце? (2часа)

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе «Начало обсуждения», чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Данные облачного хранилища. Обсуждение: какие облачные данные можно использовать для управления результатами выполнения программы; что произойдёт, если модуль прогноза погоды будет настроен на отображение погоды в другой стране или городе.

Практика: Сборка модели Робота-синоптика. Запуск программы (с указанием города). Дополнение программ условным оператором IF ELSE, чтобы синоптик сообщал, когда на улице идет дождь. Написание программы, выполняя которую Синоптик рассказывал бы о погоде на ближайшие 5 часов. Запись прогнозов Синоптика в таблицу. Сравнение фактических сведений с прогнозом. Поиск информации о текущей погоде в других городах (на веб-сайтах погодных сервисов или в специальных приложениях).

Тема 4.4. Скорость ветра (2 часа)

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе «Начало обсуждения», чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач

занятия. Беседа о ветре (что можно, а что нельзя делать в ветреные дни, например, запускать дрон или бумажного змея, играть в футбол или бейсбол, устраивать вечеринки на открытом воздухе). Различные виды классификации скоростей ветра. Объяснение, каким образом в данной модели отображаются данные, полученные из облачных хранилищ, и как модель отражает шкалу Бофорта. Примеры различных способов измерения скорости ветра.

Практика: Сборка индикатора ветра. Запуск программы (для правильной работы программы необходимо указать город). Добавление в программы дополнительных условных операторов IF ELSE, чтобы учитывать различную скорость ветра по шкале Бофорта. Написание программы для отображения направления ветра (например, с помощью стрелок на световой матрице).

Тема 4.5. Забота о растениях (2 часа)

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе «Начало обсуждения», чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Калибровка индикатора уровня полива томатов. Обсуждение особенностей выращивания разных овощей, их потребности и различия. Беседа: период роста овощей, почему в некоторых регионах нельзя выращивать овощи круглый год? Что такое пропорциональное отношение?

Практика: Сборка модели индикатора полива томатов. Запуск программы (для правильной работы программы необходимо указать город). Вычисление расстояния, на которое следует переместить указатель в зависимости от прогнозируемого количества осадков. Отображение прогноза температуры на следующую неделю.

Тема 4.6. Развивающая игра (2 часа)

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе «Начало обсуждения», чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Беседа: развивающие игры, о том, как важно тренировать и развивать мозг. Понятие «массив». Объяснение правил игры.

Практика: Сборка модели развивающей игры. Запуск программы, чтобы убедиться, что модель работает правильно. Учащиеся должны заметить, что Мастер Игры показывает положение красного кубика в башне. Написание программы для обнаружения красного кубика во второй башне (игрок 2). Придумывание своих алгоритмов.

Тема 4.7. Ваш тренер (2 часа)

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе «Начало обсуждения», чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Беседа: в какой сфере учащиеся хотели бы стать экспертами, придумай несколько решений, которые могли бы помочь в этом (при реализации своей идеи они должны использовать работу с данными).

Практика: Сборка и программирование тренажера. Создание демонстрационной версии программы тренировок. Подготовка описания тренажера и целей тренировки. Разработка реальной программы тренировок для реального человека.

Тема 4.8. Обобщение знаний по разделу (2 часа)

Теория: Повторение основ конструирования и программирования

Практика: Самостоятельное творческое путешествие и исследование/экспериментирование «Полезные приспособления».

Раздел 5. К соревнованиям готовы! – 16 часов

Тема 5.1. Учебное соревнование 1: Катаемся (2 часа)

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе «Начало обсуждения», чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Гироскопический датчик. Изучение разных аспектов движения Тренировочной приводной платформы, используя различные подпрограммы. Беседа: что такое псевдокод и как его можно использовать для планирования программ. Обсуждение тактики учащихся, используемую в их любимом виде спорта; перечисление всех движений, которые, по их мнению, может выполнять Приводная платформа.

Практика: Сборка Тренировочной приводной платформы. Изменение параметров используемых программных блоков и наблюдение, к чему это приведёт. Написание программу, выполняя которую Приводная платформа будет двигаться по квадратной траектории. Соревнование по навигации.

Тема 5.2. Учебное соревнование 2: Игры с предметами (2 часа)

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе «Начало обсуждения», чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение, как можно использовать датчик расстояния для измерения дистанции. Обсуждение соревнований роботов и возможностей научить их отыскивать и перемещать предметы.

Практика: Сборка Тренировочной приводной платформы, манипулятора, флажка и куба. Испытание двух подпрограмм для остановки Приводной платформы перед флажком, чтобы решить, какая из них эффективнее. Добавление нескольких программных блоков, чтобы опустить манипулятор Приводной платформы ниже, захватить куб и поставить его на расстоянии, по меньшей мере, 30 см от флажка. Эстафетная гонка.

Тема 5.3. Учебное соревнование 3: Обнаружение линий (2 часа)

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе «Начало обсуждения», чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Датчик цвета. Обсуждение, каким образом датчик цвета обнаруживает черную линию. Обсуждение площадок для соревнований и

линий, которые на них используются. Различные виды линий и их пересечений: тонких линиях, прямых углах, Т-образных пересечениях, прерывистых линиях, черных линиях, пересекаемых цветными линиями.

Практика: Сборка Тренировочной приводной платформы с датчиком цвета. Воспроизведение первой подпрограммы, чтобы заставить Тренировочную приводную платформу проехать вперед и остановиться перпендикулярно черной линии. Воспроизведение следующей подпрограммы и описание увиденного. Создание программы, выполняя которую Приводная платформа будет двигаться вдоль черной линии. Оптимизация подпрограммы.

Тема 5.4. Собираем продвинутую, приводную платформу (2 часа)

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе «Начало обсуждения», чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение основных функций каждой конструкции и то, каким образом они помогают создать крепкую Приводную платформу, если их объединить. Понятие «командная работа». Беседа: как создать эффективного робота для соревнований.

Практика: Сборка Продвинутой приводной платформы. Воспроизведение первой программы, чтобы испытать собранные Приводные платформы. Испытание разных примеров программ, чтобы изучить движение Продвинутой приводной платформы.

Тема 5.5. Мой код, наша программа (2 часа)

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе «Начало обсуждения», чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Гироскопический датчик. Обсуждение, каким образом можно использовать «Другие блоки» для написания программ. Просмотр видео о роботах, созданных для соревнований и определение самых эффективных методов конструирования и программирования.

Практика: Сборка Продвинутой приводной платформы и двух флажков. Испытание готовой программы. Написание своих программ, выполняя которые Приводная платформа будет двигаться: 1) по квадрату, 2) по кругу. Иные траектории движения.

Тема 5.6. Время обновления (2 часа)

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе «Начало обсуждения», чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение основных функций бульдозерного отвала и подъемного рычага и возможности их использования для соревнований. Декомпозиция задачи. Просмотр видео и обсуждение, как команды использовали инструменты, чтобы помочь своим роботам поднимать и перемещать объекты.

Практика: Сборка Отвала бульдозера, подъемного рычага и ящиков. Все это прикрепляется к Приводной платформе.

Воспроизведение пробной программы. Создание подпрограмм для управления обоими инструментами. Написание программы с использованием гироскопического датчика для корректировки положения Приводной платформы.

Тема 5.7. К выполнению миссии готовы! (2 часа)

Теория: Обсуждение идей, приведенных в разделе «Начало обсуждения», чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Декомпозиция задачи. Использование данного навыка для выполнения поставленной задачи. Обсуждение важности планирования каждого этапа программы. Оценка эффективности псевдокода и использования собственных блоков в рамках планирования. Использование моторов, датчиков и оптимизированные программы для решения практических конкурсных задач за максимально короткое время.

Практика: Сборка Продвинутой приводной платформы, отвала бульдозера, подъёмного рычага, а также дорожки и флажков. Написание программы, с которой Продвинутая приводная платформа могла бы выполнить конкурсное задание. Учащиеся должны использовать все знания, полученные ими до настоящего момента. Изменение игрового поля и придумывание новых правил.

Тема 5.8. Обобщение знаний по разделу (2 часа)

Теория: Повторение основ конструирования и программирования

Практика: Самостоятельное творческое путешествие и исследование/экспериментирование «К соревнованиям готовы!».

Раздел 6. Общий раздел – 10 часов

Подготовка к промежуточной аттестации. Повторение и обобщение знаний и умений за пройденный период.

Промежуточная аттестация за полугодие с целью выявления уровня обученности обучающихся.

Итоговое занятие

Подведение итогов работы учебного года

Выполнение групповой творческой работы

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

По окончании обучения по программе учащиеся получат следующие результаты

Личностные результаты:

- будут излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- будут работать в паре/группе/команде, распределять обязанности в ходе конструирования и программирования модели;

•будут сотрудничать с взрослыми и сверстниками, в совместной работе, коммуникации, и в ходе коллективной работы;

• будут развиваться личностные качества: целеустремлённость, настойчивость, самостоятельность, чувства коллективизма и взаимной поддержки.

Метапредметные результаты:

•уметь творчески подходить к работе - технологически выстраивать модель, при этом используя полученные инженерные и вычислительные навыки;

• приобретут опыт решения как типовых, так и нешаблонных задач по конструированию, программированию, сбору данных;

• уметь найти нестандартный путь решения поставленной задачи;

• уметь использовать средства ИКТ для решения творческих (практических) задач;

•уметь работать по предложенным инструкциям или собственному замыслу, находя альтернативные варианты решения поставленной задачи;

•уметь формулировать свою мысль в устной речи, рассказывать о своём замысле, описывать ожидаемый результат.

Предметные результаты:

учащиеся будут знать:

•детали и технологическую последовательность изготовления моделей на основе конструктора Lego Education Spike Prime;

•программный язык Scratch и Python;

•правила/этапы составления алгоритма программного кода поведения робота;

•пути решения поставленной задачи, оценки готового продукта и поиска пути усовершенствования.

будут уметь:

•создавать/выстраивать модели/конструкцию по предложенной инструкции и самостоятельно, применяя различные виды передач и механизмы;

•создавать программы на языках: Scratch и Python;

•выстраивать программный алгоритм поведения робота;

• находить пути решения поставленной задачи, адекватно оценивать результат своего готового робота и находить нестандартные пути решения усовершенствования готового продукта.

КАЛЕНДАРНО УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№	Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Режим занятий	Сроки проведения промежуточной аттестации
1	1 год	01 сентября	31 мая	36	72	1 раз в неделю по 2 часа	I полугодие – 10-20 декабря II полугодие – с 25 апреля по 10 мая

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение	**Помещение**	Учебный кабинет с достаточным естественным и искусственным освещением, отвечающий санитарно-гигиеническим нормам, площадью из расчета 3,5 м^2 на 1 ученика
	Оборудование	• Столы и стулья для учащихся, соответствуют росту и возрасту • Стол и стул для педагога • Шкаф для хранения наборов Lego • Интерактивная доска
	Оборудование (минимум)	• Конструктор Lego Education Spike Prime – 10 наборов • Хаб SPIKE™ Prime, датчик цвета, датчик силы, датчик расстояния, мотор большой по 10 единиц • Мотор малый по 20 единиц • Ноутбук, планшет по 10
	Технические средства обучения	**Ноутбук для демонстрации** – универсальное устройство обработки информации. **Проектор,** подсоединяемый к ноутбуку – радикально повышает: уровень наглядности в работе педагога, возможность для обучающихся представлять результаты своей работы всей группе, эффективность организационных и презентационных выступлений.
Информационное	**Программные средства**	• Программное обеспечение Lego Education Spike Prime
	Методический и учебный материал	• Инструкции по сборке в электронном виде • Книга для учителя (в электронном виде). • Презентации. Наглядные пособия, литература, учебный и раздаточный материал, видеоролики
Кадровое обеспечение		Педагог по робототехнике, стаж работы по направлению деятельности 4 года. Высшая квалификационная категория.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Промежуточная аттестация и текущий контроль позволяют определить, достигнуты ли учащимися планируемые результаты, освоена ли ими программа.

Промежуточная аттестация и текущий контроль по программе «Lego Spike Prime» проводиться в соответствии с «Положением о порядке текущего контроля качества прохождения дополнительных общеобразовательных программ, промежуточной аттестации педагогов» МБУДО «СЮТ» утвержденного приказом директора №11 от 26.01.2021 г.

Текущий контроль проводится в форме визуального контроля, опроса, самостоятельной/контрольной работы, творческой, проектной работы, выставки, соревнований с целью установления фактического уровня теоретических знаний и практических умений и навыков освоения тем/разделов программы и личностных качеств учащихся.

В течение обучения текущий контроль проводится по разделам «Отряд изобретателей», «Запускаем бизнес», «Полезные приспособления», «К соревнованиям готовы» в форме ролевой игры, соревнований или творческого задания. Например, по разделу «Отряд изобретателей» ребята выполняют творческое задание, создают свой прототип уже существующей модели/готового продукта, находят нестандартное решение поставленной перед ними задачи.

По результатам работы можно оценить теоретическое знание различных видов передач с применением их на практических этапах, также оценить внешний вид сборки модели (четкая последовательность соединения и крепления деталей, подбор по цвету и соответствующему креплению соединительных элементов). Умения демонстрации возможности своего робота, а это значит владеть навыками программирования модели.

Характеристика оценочных материалов
Перечень диагностического инструментария для осуществления мониторинга достижения учащимися планируемых результатов

	Планируемые результаты	**Критерии оценивания и показатели**	**Формы подведения итогов реализации программ Виды контроля/промежуточной аттестации**	**Диагностический инструментарии (формы, методы, диагностика)**	**Формы фиксации и отслеживания результата**
Личностные результаты	Будут уметь излагать мысли в четкой логической последовательности, и учиться отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.	• отсутствие страха при вступлении в коммуникацию; • инициирование коммуникации; • готовность ответить на чужой вопрос; • готовность задать вопрос	В течение учебного года на занятиях, мероприятиях	Наблюдение	Карта личностного роста учащихся
	Будут уметь работать в паре/группе/команде, распределять обязанности в ходе проектирования и программирования модели	• принятие общих целей; • социальное взаимодействие; • выполнение взятых на себя обязательств; • самостоятельность и инициативность; • внесение ощутимого вклада в работу команды	В течение учебного года на занятиях	Наблюдение	Карта личностного роста учащихся
	Будут владеть навыками сотрудничества с взрослыми и сверстниками, навыками по совместной работе, коммуникации и презентации в ходе коллективной работы над проектом.	• определяет возможные роли в совместной деятельности; • играет определенную роль в совместной деятельности; • строит позитивные отношения в процессе познавательной деятельности; • договаривается о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей	В течение учебного года на занятиях, мероприятиях	Наблюдение	Карта личностного роста учащихся

	Будут развиваться личностные качества: целеустремлённость, настойчивость, самостоятельность, чувства коллективизма и взаимной поддержки.	• задаёт вопросы; • активно проявляет себя на занятии, проявление инициативы; • увлеченность, проявление интереса; • желание открыть для себя что-то новое; • желание достичь готового результата; • творческий подход и интегрирование знаний; • уверенность в себе; • творческий подход в совместной деятельности; • оказание взаимопомощи в команде.	В течение учебного года на занятиях	Наблюдение	Карта личностного роста учащихся
Метапредметные результаты	Будут развиты конструкторские, инженерные и вычислительные навыки	• творческий подход к работе; • технологическая точность выстраивания модели; • используют инженерные и вычислительные навыки	В течение учебного года на занятиях	Наблюдение	Карта личностного роста учащихся
	Будет развит интерес к конструированию, программированию	• свободное пользование ИКТ; • алгоритм выстраивания этапов при решении задач конвергентное мышление); • вовлечённость в творческий процесс	В течение учебного года на занятиях	Наблюдение	Карта личностного роста учащихся
	Будут развиты способности к поиску нестандартных путей решения поставленной задачи	• находит нестандартные решения; • умение мыслить многогранно (дивергентное мышление); • находит более одного решения	В течение учебного года на занятиях	Наблюдение	Карта личностного роста учащихся
	Будут уметь использовать средства ИКТ для решения творческих (практических) задач	• целенаправленно использует различные источники получения информации с помощью компьютера; • самостоятельно находит нужную информацию для разработки проекта	Текущий контроль по темам	Тематические проверочные работы	Карта личностного роста учащихся

		• знает способы передачи, копирования информации; • использует возможности интернета для продуктивного общения, взаимодействия.			
	Будут уметь работать по предложенным инструкциям и собственному замыслу.	• строит схему, алгоритм действия; • знают технологическую последовательность создания конструкции; • самостоятельно создает модель. • определяет логические связи между предметами и/или явлениями.	Текущий контроль по темам	Тематические проверочные работы	Карта личностного роста учащихся
	Умеют формулировать свою мысль в устной речи; рассказывает о своём замысле, описывает ожидаемый результат	• соблюдает нормы публичной речи • высказывает и обосновывает мнение (суждение) • использует вербальные и невербальные средства для выступлений.	В течение учебного года на занятиях, мероприятиях	Наблюдение	Карта личностного роста учащихся
Предметные результаты	Будут знать принципы конструирования на основе образовательных конструкторов LEGO Education SPIKE Prime	Чёткая последовательность, крепления деталей, технологически выстаивают этапы моделей (объектов), создание объектов различной сложности, соединение в любой проекции – 5 баллов. Допускает незначительные 1-3 ошибки – 4 балла. Допускает более трёх ошибок, требуется помощь педагога – 3 балла	Текущий контроль по разделам	Практические работы	Журнал учета работы педагога
	Будут знать программный язык на основе Scratch и Python	Знают программный язык, составляют блоки, свободно владеют навыками создания программы, знают и называют блоки – 5 баллов. Допускает незначительные 1-3 ошибки	Текущий контроль	Выполнение практической части	Журнал учета работы педагога

		– 4 балла. Допускает более трёх ошибок, требуется помощь педагога – 3 балла			
	Будут уметь составлять алгоритм программного кода поведения робота	Умеют выстраивать алгоритм создания программы, запускают модель, могут изменить алгоритм действия модели – 5 баллов Допускают незначительные 1-3 ошибки – 4 балла. Допускают более трёх ошибок, требуется помощь педагога – 3 балла	Текущий контроль	Выполнение практической части	Журнал учета работы педагога
	Будут уметь решать поставленные задачи и оценивать результат готовой модели, находить пути решения и усовершенствования	Самостоятельно находят пути решения задач проекта, критически оценивают результат своего решения, находят один или два варианта решения проблемы по усовершенствованию проекта – 5 баллов	Текущий контроль	Выполнение практической части	Журнал учета работы педагога

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

На занятиях используются различные *методы обучения*:

- словесный (объяснение материала, беседа);
- наглядный (демонстрация, интерактивная презентация/ викторина);
- репродуктивный (воспроизведение полученных знаний на практике);
- практический (частично самостоятельное конструирование и моделирование);
- проблемно-поисковый (поиск разных решений поставленных задач);
- метод проектов – сочетается с репродуктивным и проблемно-поисковым методами, для этого используются наглядные динамические средства обучения.

Методы воспитания:

- мотивация на успешное освоение содержания учебного занятия;
- убеждение в практической пользе достигнутого результата обучения;
- поощрение успешного достижения положительного результата;
- стимулирование на самостоятельную работу, участие в соревновательной деятельности.

Для успешной реализации программы и достижения положительных результатов, применяются следующие *педагогические (образовательные) технологии:*

- технология личностно-ориентированного обучения - создание системы психолого-педагогических условий, позволяющих работать с каждым учащимся в отдельности с учетом индивидуальных познавательных возможностей, потребностей и интересов;
- здоровьесберегающие технологии – занятия строятся таким образом, чтобы минимизировать нагрузку на организм и психику ребёнка, и при этом добиться эффективного усвоения знаний;
- технологии развивающего обучения - занятие имеет гибкую структуру, организуются дискуссии, создаются проблемные ситуации. Приветствуется интенсивная самостоятельная деятельность учащихся, коллективный поиск на основе наблюдения, выяснения закономерностей, самостоятельной формулировки выводов. Создаются педагогические ситуации общения на занятии, позволяющие каждому учащемуся проявить инициативу, избирательность в способах работы;
- информационно-коммуникационные технологии;
- проектная (творческая) технология – обучающиеся выполняют конструкторские творческие проекты с последующей их презентацией;
- тестовые технологии - по окончании определенного раздела проводится проверка знаний, умений, навыков учащихся;
- игровые технологии - раскрытие личностных способностей обучающихся через актуализацию познавательного опыта в процессе игровой деятельности (актуализация знаний по теме, разделу проводятся занятия в виде игры);

•дистанционные технологии обучения - применяются с целью индивидуального обучения учащихся, пропустивших занятия по болезни, или другим причинам, а также в условиях ограничительных мероприятий. Дистанционное обучение осуществляется с применением сервисов сети Интернет: электронная почта; платформа Google Класс; платформа Zoom; сервисы Google: документы, презентации, таблицы, формы, сайты; другие поисковые, информационные и интерактивные сервисы.

Основными формами работы является учебно-практическая деятельность:

•80% практических занятий,

•20% теоретических занятий.

На занятиях используются различны *формы работы:*

•вводное занятие;

•беседа/лекция;

•занятие по обобщению знаний, по контролю знаний (тестирование);

•открытое занятие;

•выставка, защита творческих проектов, презентация;

•творческая мастерская;

• праздники и мероприятия;

•визуальное наблюдение;

•индивидуальная (самостоятельное выполнение заданий);

•групповая, которая предполагает наличие системы «руководитель-группа-учащийся»;

•парная (или командная), которая может быть представлена парами или группами сменного состава, где действует разделение труда, которое учитывает интересы и способности каждого обучающегося, существует взаимный контроль перед группой.

Алгоритм учебного занятия

Этап, задачи учебного занятия	**Содержание деятельности**	**Результат**
Организационный Подготовка учащихся к работе	Приветствие. Проверка явки учащихся. Организация начала занятия, создание психологического настроя на учебную деятельность и активизация внимания	Восприятие нового материала, задачи.
Проверочный Установление остаточных знаний, приобретенных на предыдущих занятиях, выявление пробелов и их коррекция	Проверка и закрепление усвоения знаний предыдущего занятия	Самооценка, оценочная деятельность педагога
Подготовительный (подготовка к новому содержанию)	Сообщение темы, цели учебного занятия и мотивация учебной	Осмысление возможного

Обеспечение мотивации и принятие учащимися цели учебно-познавательной деятельности.	деятельности учащихся (например, эвристический вопрос, познавательная задача, проблемное задание)	начала работы
Усвоение новых знаний и способов действий Обеспечение восприятия, осмысления и первичного запоминания связей и отношений в объекте изучения.	Использование заданий и вопросов, которые активизируют познавательную деятельность учащихся	Освоение новых знаний
Первичная проверка понимания изученного Установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала, выявление ошибочных или спорных представлений и их коррекция.	Применение пробных практических заданий, которые сочетаются с объяснением соответствующих правил или обоснованием	Осознанное усвоение нового учебного материала
Закрепление новых знаний, этап отработки практических навыков Обеспечение усвоения новых знаний, способов действий и их применения.	Применение тренировочных упражнений, заданий, которые выполняются самостоятельно детьми	Осознанное усвоение нового материала.
Подведение итогов Контроль оценки знаний Выявление качества и уровня овладения знаниями, самоконтроль и коррекция знаний и способов действий	Использование тестовых/интерактивных заданий, устного (письменного) опроса, а также заданий различного уровня сложности (репродуктивного, творческого, поисково-исследовательского) или совместное подведение итога занятия Представление готовых моделей. Оценка работы обучающихся, вопросы по ходу представления готовых моделей	Рефлексия, сравнение результатов собственной деятельности с другими, осмысление результатов. Самоутверждение учащихся в успешности

Дидактическое и информационно-методическое обеспечение программы

Для реализации программы имеются online - учебные материалы курса занятий LEGO Education SPIKE Prime.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы для педагога

1. Асмолов А.Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли – Москва: Просвещение, 2019. – 159 С.
2. Книга учителя LEGO Education SPIKE Prime (электронное пособие)
3. Лифанова О.А. Робофишки. Дополнительное пособие по информатике. Издательство: Лаборатория знаний, 2019.
4. Методические рекомендации по разработке и реализации ДООП ГАУ ДО НСО «ОЦРТДиЮ», Региональный модельный центр дополнительного образования детей г. Новосибирск: РМЦ, 2020

Список литературы для обучающихся и родителей

1. LEGO Книга обо всем/ Под ред. Ю.С. Волченко. – М.: ЭКСМО, 2017
2. ЙошихитоИсогава Большая книга идей EGO Technic. Машины и механизмы. – М.: ЭКСМО, 2018
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука., 2019
4. Голиков Д.В. SCRATCH для юных программистов. BHV, 2017.
5. Торгашева Ю.В. Первая книга юного программиста. Учимся писать программы на SCRATCH.

Интернет- ресурсы:

1. Всероссийский Учебно-Методический Центр Робототехники (ВУМЦОР) http://xn----8sbhby8arey.xn--p1ai/
2. https://education.lego.com/ru-ru/product/spike-prime