


**МОУ «Средняя общеобразовательная школа «Лесновский центр образования имени
Героя Советского Союза Н.А.Боброва»**

<p>ПРИНЯТО На заседании методического Совета пр. №1 от 31.08.2023</p>	 <p>Приказ №279 от 31.08.2023</p>
--------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

**«Робототехника»
1 год обучения**

Направленность: техническая
Возраст обучающихся: 11-13 лет
Срок реализации программы: 1 год
Количество часов в год: 72 часа

Разработчик:
Синицын Дмитрий Михайлович
Педагог доп. образования

п. Лесное
2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность программы обусловлена следующим: наше время отличается необыкновенной стремительностью. Мир вокруг нас наполняется электронными машинами. Меняются и инструменты обучения. Один из таких инструментов – образовательные робототехнические конструкторы.

Робототехника — одно из самых интересных и прорывных школьных и дополнительных занятий. Она учит составлять алгоритмы, геймифицирует учебный процесс, знакомит детей с программированием.

Учебно-методические материалы SPIKE Prime предлагают простые и быстрые стартовые проекты, для выполнения которых потребуется 45 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 RobotOlympiad).

Обучение на базе LEGO Education SPIKE Prime имеет **техническую направленность** и рассчитана для детей 11-13 лет

Курс является межпредметным модулем, где дети комплексно используют свои знания, которые опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. 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. Работая над моделью, ученики не только пользуются знаниями, полученными на уроках математики, окружающего мира, изобразительного искусства, но и углубляют их.

Знание математики расширяет само понятие «пространства», способствует умению изображать объемные фигуры, выполнять расчеты для построения моделей, построения различных форм с учётом основ геометрии, работу с геометрическими фигурами делает интересной и познавательной.

Знание окружающего мира – расширяет пространство изучения деятельности человека как создателя материально-культурной среды обитания.

Знание русского языка способствует дальнейшему развитию устной речи в процессе анализа заданий и обсуждения результатов практической деятельности (описание конструкции изделия, материалов; повествование о ходе действий и построении плана деятельности; построение логически связанных высказываний в рассуждениях, обоснованиях, формулировании выводов).

Знание художественных законов изобразительного искусства дает возможность использовать художественные средства выразительности при моделировании и способствует формированию устойчивого интереса к творческой деятельности.

Знание комплексного предмета «Технология» способствует процессу изучения простейших механизмов и машин, конструированию и моделированию простейших механизмов с целью их дальнейшего испытания.

Материально-техническое оснащение:

Технические средства обучения:

- конструктор LEGO Education SPIKE Prime;
- ноутбуки с предустановленным программным обеспечением LEGO Education SPIKE Prime;
- интерактивная доска.

Цель программы:

Развитие у детей научно – технического мышления, интереса к техническому творчеству через робототехнику (конструирование и программирование)

Задачи курса:

1. стимулирование интереса школьников к естественным наукам и инженерному искусству;
2. обучение основам конструирования и программирования в компьютерной среде LEGO Education SPIKE Prime;
3. формирование умений и навыков конструирования;
4. развитие интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.

Программа LEGO Education SPIKE Prime создает условия для развития мышления, которое побуждает учащихся задавать вопросы, учиться думать и находить пути решения задач из обычной жизни. В процессе работы с данным ПО и оборудованием учащиеся имеют возможность овладеть ключевыми коммуникативными, учебно-познавательными, ценностно-смысловыми компетенциями, что само по себе дает им возможность личностного развития в пространстве информационно-коммуникационных технологий.

Формы и режим занятий

Форма – очная,

Режим – 2 академических часа в неделю

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

Учащиеся получают возможность научиться:

- устанавливать причинно-следственные связи;
- конструировать по схеме и самостоятельно;
- программировать в среде Lego Spike Prime;
- решать задачи практического содержания;
- моделировать и исследовать процессы;
- строить гипотезы и проверять их;
- экспериментировать.

Результаты освоения программы курса «Робототехника. 1 год обучения»:

Личностные результаты

- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы;
- уметь ставить цель и стремиться к ее достижению.

Метапредметные результаты

Познавательные УУД:

- определять, различать и называть детали конструктора;
- конструировать по заданным условиям, по образцу, по чертежу, по готовой схеме и самостоятельно разработанной схеме;
- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы, создавая из них образы.

Регулятивные УУД:

- уметь излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

– определять и формулировать цель своей деятельности на занятиях.

Коммуникативные УУД:

- уметь работать в паре и в коллективе, уметь интересно рассказывать о своем проекте;
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Предметные результаты:

- уметь собирать модель по предложенной инструкции;
- уметь вносить в готовую модель изменения с целью получения лучшего результата, согласно поставленной задаче;
- уметь конструировать собственный прототип робота для выполнения поставленной задачи;
- уметь программировать в среде LEGO Spike Prime.

Способы проверки ожидаемых результатов:

- тестирование (письменное, устное),
- взаимоконтроль, взаимопроверка,
- практические работы,
- защита творческих проектов.

Реализация программы «Робототехника. 1 год обучения» предусматривает входной, текущий, промежуточный контроль и итоговую аттестацию обучающихся (предполагается вариативность форм контроля, выявление ее целесообразности).

Входной контроль проводится с целью выявления уровня подготовки учащихся. Текущий (промежуточный) – с целью контроля усвоения учащимися тем и разделов программы. Итоговый – с целью усвоения обучающимися программного материала в целом.

Входной контроль осуществляется фронтальной форме.

Текущий контроль включает следующие формы: фронтальный, групповой.

Промежуточный контроль осуществляется в следующих формах: фронтальный, групповой, индивидуальный.

Итоговая аттестация – защита итогового проекта.

Необходимо отметить, что данная программа является программой дополнительного образования, целью которой является развитие интереса к техническим наукам и профессиям. Исходя из этого целесообразно проводить только входной контроль для определения начальной подготовки обучающихся, и итоговый – контроль освоения учащимися программы в виде защиты итогового проекта в конце года.

Критерии оценивания

Контроль освоения обучающимися программы осуществляется путем оценивания следующих критериев (параметров):

1. полнота соблюдение алгоритмароботы при работе с чертежами и образцами программ(полное соблюдение алгоритма работы – 5 баллов; одна ошибка – 4 балла; две шибки – 3 балла);
2. наличие или отсутствие ошибок в программе или модели – несоответствие модели или программы схеме (без ошибок – 5 баллов; 1-2 легкоустранимые ошибки – 4 балла;

- 3 и более ошибки и/или наличие ошибок, требующих написание программы сначала или полного или частичного демонтажа модели – 3 балла)
3. качество выполненной задачи при выполнении творческой работы (все условия задачи выполнены – 5 баллов; выполнено 70% условий – 4 балла; задача не выполнена – 3 балла).

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			Контроль
		всего	теория	практика	
1	Знакомство с конструктором и программой LEGO Education SPIKE Prime	8	4	4	
1.1	Вводное занятие. Техника безопасности. Конструктор LEGO SPIKE Prime и его программное обеспечение.	2	1	1	
1.2	Знакомство с аппаратной и программной частью конструктора LEGO SPIKE Prime	6	3	3	Тестирование
2	Управляемые модели	12	5	7	
2.1	Создание робота, рассказывающего историю на основе датчика цвета	2	1	1	Практическая работа
2.2	Создание прототипа робота,двигающегося по прямой	2	1	1	Практическая работа
2.3	Сборка манипулятора со сменной рабочей частью	2	1	1	Практическая работа
2.4	Сборка прототипа станка с ЧПУ, устранение заложенных аппаратных неисправностей	2	1	1	Практическая работа
2.5	Творческая работа – «Модель для друга» - создание прототипа протеза	4	1	3	Практическая работа
3	Автоматизированные модели	14	6	8	
3.1	Сборка прототипа робота-контролера на производственной линии	2	1	1	Практическая работа
3.2	Сборка модели автоматизированной транспортной тележки, исправление заложенной программной неисправности	2	1	1	Практическая работа
3.3	Сборка станка с ЧПУ обратного действия – устройство вывода как устройство ввода	2	1	1	Практическая работа
3.4	Создание прототипа сейфа с системой отпирания замка	2	1	1	Практическая работа
3.5	Совершенствование системы безопасности сейфа	2	1	1	Практическая работа

3.6	Творческая работа – создание прототипа робота, сортирующего объекты по цвету	4	1	3	Практическая работа
4	Полезные приспособления	16	7	9	
4.1	Сборка танцующего и поющего робота	2	1	1	Практическая работа
4.2	Сборка робота-кликера	2	1	1	Практическая работа
4.3	Сборка робота – синоптика, наглядно демонстрирующего данные о погоде	2	1	1	Практическая работа
4.4	Сборка робота, дающего рекомендации пользователю в зависимости от скорости ветра	2	1	1	Практическая работа
4.5	Сборка робота-индикатора уровня полива растений	2	1	1	Практическая работа
4.6	Сборка робота – интерактивной игрушки	2	1	1	Практическая работа
4.7	Творческая работа – создание прототипа полезного бытового прибора, работающего с данными, полученными с датчиков	4	1	3	Практическая работа
5	Сборка моделей для подготовки и участия в соревнованиях по различным дисциплинам робототехники	18	4	14	
5.1	Сборка приводной платформы, расчет скорости движения и расстояния	2	1	1	Практическая работа
5.2	Модифицирование приводной платформы, работа с датчиком приближения – распознавание объектов на пути движения робота	2	-	2	Практическая работа
5.3	Модифицирование приводной платформы – движение по линии	2	-	2	Практическая работа
5.4	Сборка Продвинутой приводной платформы – больше размер, больше мощность	2	1	1	Практическая работа
5.5	Программирование продвинутой приводной платформы для увеличения скорости прохождения заложенного маршрута	2	1	1	Практическая работа
5.6	Модифицирование продвинутой приводной платформы для перемещения предметов	2	-	2	Практическая работа
5.7	Использование продвинутой приводной платформы для решения задач: перемещение предметов, движение по линии и объезд препятствий	4	1	3	Практическая работа
5.8	Творческая работа – создание прототипа для решения	2	-	2	Практическая работа

	гипотетической производственной задачи				
6	Итоговый проект	4	-	4	Защита проекта
	Всего:	72	15	57	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1.1 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.

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

Контроль: Входной контроль знаний на начало учебного года. Тестирование.

Тема 1.2 Знакомство с аппаратной и программной частью конструктора LEGO SPIKE Prime

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: изучение состава набора посредством создания элементарных соединений, изучение программы –разделы, рабочее пространство, возможности для редактирования программ

Раздел 2 Управляемые модели

Тема 2.1 Создание робота, рассказывающего историю на основе датчика цвета

Теория: Объяснение целей и задач занятия. Датчик цвета предмета. Обсуждение подпрограмм. Междисциплинарные понятия: причинно-следственная связь. Подготовка списка всех возможных задач робота, использующих новые звуки.

Практика: Конструирование модели по инструкции. 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 Создание прототипа робота,двигающегося по прямой

Теория: Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение с учащимися методов, которые они использовали, чтобы увеличить скорость перемещения робота. 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 2.3 Сборка манипулятора со сменной рабочей частью

Теория: 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 Сборка прототипа станка с ЧПУ, устранение заложенных аппаратных неисправностей

Теория: 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, инструкцией предусмотрены неисправности). 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 Творческая работа – «Модель для друга» - создание прототипа протеза

Теория: Объяснение целей и задач занятия. Выбор командами двух идей для реализации. Обсуждение темы протезирования. Обсуждение результатов работы.

Практика: Сборка прототипа протеза руки. Персонализация этого протеза, через добавление необычной функции (например, функции захвата невероятно больших предметов). Разработка собственных таблиц для записи результатов испытаний.

Раздел 3 Автоматизированные модели

Тема 3.1 Сборка прототипа робота-контролера на производственной линии

Теория: 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 (датчик цвета 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 Сборка модели автоматизированной транспортной тележки, исправление заложенной программной неисправности

Теория: 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, выполняющей которую тележка бы двигалась по определенному пути. Документирование изменений и улучшения программы.

Тема 3.3 Сборка станка с ЧПУ обратного действия – устройство вывода как устройство ввода

Объяснение целей и задач занятия. Понятия «двухкоординатное отслеживание», «траектория», «шаблон».

Практика: Конструирование устройства для фиксирования движения устройства по линии. 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 Создание прототипа сейфа с системой отпирания замка

Теория: 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», «булево 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 Совершенствование системы безопасности сейфа

Теория: 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», «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 Творческая работа – создание прототипа робота, сортирующего объекты по цвету

Теория: 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.

Раздел 4 Полезные приспособления.

Тема 4.1 Сборка танцующего и поющего робота

Теория: 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 Сборка робота-кликера

Теория: 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 Сборка робота – синоптика, наглядно демонстрирующего данные о погоде

Теория: Объяснение целей и задач занятия. Данные облачного хранилища. Обсуждение: какие облачные данные можно использовать для управления результатами выполнения программы; что произойдет, 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, выполняющей 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 Сборка робота, дающего рекомендации пользователю в зависимости от скорости ветра

Теория: 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 Сборка робота-индикатора уровня полива растений

Теория: 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 Сборка робота – интерактивной игрушки

Теория: 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 Творческая работа – создание прототипа полезного бытового прибора, работающего с данными, полученными с датчиков

Теория: 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 учащиеся 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.

Раздел 5 Сборка моделей для подготовки и участия в соревнованиях по различным дисциплинам робототехники

Тема 5.1 Сборка приводной платформы, расчет скорости движения и расстояния

Теория: 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 приведет. Написание программы, выполняющую которую Приводная платформа будет двигаться по квадратной траектории. Соревнование по навигации.

Тема 5.2 Модифицирование приводной платформы, работа с датчиком приближения – распознавание объектов на пути движения робота

Теория: 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 Модифицирование приводной платформы – движение по линии

Теория: 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, выполняющей которую Приводная платформа будет двигаться вдоль черной линии. Оптимизация подпрограммы.

Тема 5.4 Сборка Продвинутой приводной платформы – больше размер, больше мощность

Теория: 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 Программирование продвинутой приводной платформы для увеличения скорости прохождения заложенного маршрута

Теория: 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, выполняющих которые Приводная платформа будет двигаться: 1) по квадрату, 2) по кругу. Иные траектории движения.

Тема 5.6 Модифицирование продвинутой приводной платформы для перемещения предметов

Теория: 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 Использование продвинутой приводной платформы для решения задач: перемещение предметов, движение по линии и объезд препятствий

Теория: 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, подъемного 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 Творческая работа – создание прототипа для решения гипотетической производственной задачи

Теория: Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение основных функций робота, использующиеся, чтобы заставить кран опустить строительные элементы. Обсуждение, как можно повернуть Подъёмный кран перед тем, как включить его.

Практика: Сборка Усовершенствованной приводной платформы, а также отвала бульдозера и подъёмного рычага. Следуя инструкциям, написать программу, выполняя которую робот подъедет к Подъёмному крану и включит его. Практика в размещении робота и выполнении миссии по запуску Подъёмного крана.

Раздел 6 Итоговый проект

Практика: Конструирование робототехнических проектов. Построение пояснительных моделей и проектных решений. Разработка собственной модели с учётом особенностей формы и назначения проекта. Оценка результатов изготовленных моделей. Документирование и демонстрация работоспособности моделей. Использование панели инструментов при программировании. Исследование в виде табличных или графических результатов и выбор настроек.

Защита творческого проекта. Итоговая выставка работ учащихся.

Организационно-педагогические условия реализации программы дополнительного образования

Материально-техническое обеспечение

Реализация программы предполагает наличие учебных кабинетов: компьютерный класс.

Оборудование компьютерного класса:

- рабочие места по количеству обучающихся, оснащенные персональными компьютерами или ноутбуками с установленным лицензионным программным обеспечением;
- рабочее место преподавателя, оснащенное персональным компьютером или ноутбуком с установленным лицензионным программным обеспечением;
- наборы конструкторов роботов компании ЛЕГО;
- магнитно-маркерная доска;
- комплект учебно-методической документации: рабочая программа кружка, раздаточный материал, задания,
- цифровые компоненты учебно-методических комплексов (презентации).

Технические средства обучения:

- демонстрационный комплекс, включающий в себя: интерактивную доску (или экран), мультимедиапроектор, персональный компьютер или ноутбук с установленным лицензионным программным обеспечением.

Обязательно наличие доступа к сети Интернет.

Кадровое обеспечение Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное образование или высшее образование, соответствующее направленности дополнительной общеобразовательной программы.

Требования к педагогам дополнительного образования и преподавателям: среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование – бакалавриат, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует направленности дополнительной общеобразовательной программы; дополнительное профессиональное образование – профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует направленности дополнительной общеобразовательной программы;

При отсутствии педагогического образования – дополнительное профессиональное педагогическое образование; дополнительная профессиональная программа может быть освоена после трудоустройства. Рекомендуется обучение по дополнительным профессиональным программам по профилю педагогической деятельности не реже чем один раз в три года.

Информационное обеспечение обучения

1.С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.

2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms NXT».
4. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by MartijnBoogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
5. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
6. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopediabetalpha-21.html.
7. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
8. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
9. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
10. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
11. <http://www.legoengineering.com/>
12. Робототехника для детей и родителей .С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
13. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
14. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms NXT».
15. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

Нормативные документы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273–ФЗ.
2. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996–р.
3. Распоряжение правительства РФ от 04.09. 2014 № 1726–р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».

4. Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Приказ №1008 отменен).

5. Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды».

6. Приказ Министерства просвещения РФ от 2 декабря 2019 г. № 649 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды».

7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 6 июля 2018 г. № 1375, об утверждении Плана основных мероприятий до 2020 года, проводимых в рамках Десятилетия детства.

8. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» – приложение к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07 декабря 2018 г. №3.

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.

Программная задача	Метод контроля	Уровни усвоения задач
Знать основы конструирования	<i>Практическая работа</i>	<p>Высокий уровень: учащийся собирает модель по инструкции и без нее; модифицирует модель для достижения лучшего результата, согласно поставленной на уроке задаче; может определить и устранить неисправность конструкции.</p> <p>Средний уровень: учащийся собирает модель по инструкции; вносит косметические изменения; с помощью учителя определяет неисправность конструкции и самостоятельно устраняет ее.</p> <p>Низкий уровень: учащийся испытывает трудности со сборкой модели по инструкции, не может или не успевает работать вне инструкции; определяет название деталей, знает их отличие друг от друга</p>
Знать основы программирования	<i>Практическая работа</i>	<p>Высокий уровень: учащийся составляет программу по образцу, усложняет ее; определяет устройства ввода/вывода информации; работает с цифровыми показателями – изменяет скорость, градусы, время; успешно применяет условные операторы, цикл и зависимые подпрограммы; умеет работать с переменными.</p> <p>Средний: учащийся составляет программу по образцу; определяет устройства ввода/вывода информации; работает с цифровыми показателями – изменяет скорость, градусы, время; с помощью учителя применяет условные операторы, цикл и зависимые подпрограммы; с помощью учителя может работать с переменными.</p> <p>Низкий: учащемуся регулярно требуется помощь учителя, не успевает за классом. Испытывает трудности в составлении программы по образцу</p>
знать компьютерную среду программирования	<i>Практическая работа</i>	<p>Высокий: учащийся знает все функции программных блоков, может сказать о применении их в работе, умеет ориентироваться в программе; свободно</p>

и моделирования LEGO SPIKE Prime		<p>ориентируется в интерфейсе программы. Во время практической работы может выполнить задание быстрее остальных и выступить в роли консультанта-помощника для других учеников</p> <p>Средний: учащийся знает большинство функций, ориентируется в программе, может определить, к какому устройству ввода/вывода данных относится конкретный блок. Ориентируется в интерфейсе программы. На выполнение работы требуется больше времени, чем остальным</p> <p>Низкий: учащийся называет менее 50% функционала, не ориентируется в интерфейсе программы.</p>
знать виды конструкций, неподвижное и подвижное соединение деталей	<i>Практическая работа</i>	<p>Высокий: учащийся может объяснить принципы соединений, правильно использует предложенные детали. Средний: учащийся может собрать прочную конструкцию, затрудняется в объяснении. Низкий: учащийся не справляется с построением прототипа</p>

Литература

1. Программное обеспечение Lego Spike Prime
2. <http://www.lego.com/education/>
3. <http://www.wroboto.org/>
4. <http://www.roboclub.ru/>