

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №9»

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по ВР


_____ Ананина Т.А.
подпись Ф.И.О.

«30» августа 2022 года

УТВЕРЖДЕНО

приказом № 161

от «30» августа 2022 г.

Дополнительная образовательная программа
**«Робототехника с LEGO Mindstorms NXT.
Основы конструирования»**

Адресат программы: дети 7-9 классы

Срок реализации: 4 месяца

Разработчик:

Карелина Татьяна Александровна,
учитель математики,

первая квалификационная категория

Зима, 2022 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника с LEGO Mindstorms NXT. Основы конструирования» разработана в соответствии с с правовыми и нормативными документами¹.

Дополнительная общеобразовательная программа составлена с использованием материалов программы «Мобильная робототехника на базе конструктора LEGO EV3» ГАПОУ «Межрегиональный центр компетенций-Казанский техникум информационных технологий и связи» (Составители программы: Арсланов О. А. – преподаватель Детского центра ИТ-творчества «IT-cube»; Ситдикова А.Ф. - методист Детского центра ИТ-творчества «IT-cube»)

Содержание программы способствует формированию научного мировоззрения, развитию прикладных, исследовательских способностей обучающихся, с наклонностями в области технического творчества.

Уровень общеобразовательной программы: базовый

Направленность программы: техническая

Актуальность программы

Развитие образовательной робототехники в России сегодня идет в двух направлениях: в рамках общей и дополнительной системы образования. Образовательная робототехника позволяет вовлечь в процесс технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, дает возможность учащимся создавать инновации своими руками, и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем.

Новизна программы

Развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года». Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему воспитания школьников и даже дошкольников.

Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью программы является практическая направленность. Программа выстроена таким образом, чтобы помочь школьнику постепенно, шаг за шагом

¹ Федеральный Закон от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (далее - Минобрнауки России) от 29 августа 2013 года № 1008 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам;
Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 года № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно - эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей;
Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 года № 1726-р);
Письмо Министерства образования и науки РФ от 11 декабря 2006 года, №06-1844 "О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей";
«Методические рекомендации по разработке и оформлению дополнительных общеразвивающих программ в организациях, осуществляющих образовательную деятельность в Иркутской области, 2016г;
Положение по разработке и оформлению дополнительных общеразвивающих программ в МБУ ДО «ЗДДТ».

раскрыть в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования моделей обучающиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. С другой стороны, основные принципы конструирования простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала на занятиях.

Адресат программы

Программа ориентирована на обучающихся возрастной категории от 10 до 11 лет, интересующихся конструированием Lego.

Объем и срок освоения программы

Объем программы - 17 часов (17 занятий).

Программа рассчитана на 4 месяца обучения.

Форма обучения: очная

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Длительность и количество занятий – 1 раз в неделю по 1 академическому часу (1 академический час равен 40 минутам). Общий объем 17 часов.

Количество обучающихся в одной группе

Состав группы обучающихся – постоянный. 10 человек.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цели:

формирования у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области начального технического конструирования, развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка.

Задачи программы:

Обучающие:

- Ознакомление учащихся с конструктивными особенностями различных моделей, сооружений и механизмов;
- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- использование технологий при разработке корпусов робототехнических систем;
- решение учащимися кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

Развивающие:

- развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развитие креативного мышления и пространственного воображения; развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности.

Воспитательные:

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;

- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного материала;
- формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

№	Тема	Подтемы	Часы		
			всего	теория	практика
1	Обзор курса. Введение в Lego Mindstorms Ev3	Вводное занятие	4	2	2
		Знакомство с образовательным набором (Lego Mindstorms NXT)			
2		Движения и повороты	12	6	6
	Конструирование моделей роботов	Объекты и препятствия			
		Использование захвата			
		Цвета и линии			
		Углы и шаблоны			
		Сборка собственных моделей роботов			
4	Итоговое занятие	Итоговое занятие	1		1

Содержание программы

1. Обзор курса. Введение в Lego Mindstorms NXT (4 часа).

Задачи:

- формирование у обучающихся навыков соблюдения санитарно-гигиенических требований и правил техники безопасности.
- Изучение основных компонентов, входящих в набор Lego Mindstorms NXT.

Содержание.

Знакомство с конструктором в Lego Mindstorms NXT, правилами организации рабочего места. Техника безопасности. Сборка базовой модели робота по инструкции.

2. Конструирование заданных моделей (12 часов).

Задачи:

- Формирование умений и навыков конструирования и программирования моделей по заданному алгоритму.

- Формирование умений и навыков конструирования и программирования своих моделей на базе ранее изученных.

Содержание.

Обсуждение элементов модели, конструирование по заданному алгоритму (схеме), разработка и запись управляющего алгоритма. Разработка одного или нескольких вариантов управляющего алгоритма направленные на изучение принципов работы датчика ультразвука, механизмов захвата, режимов работы датчиков цвета, а также измерение угла и направления вращения робота с использованием гироскопического датчика.

3. Итоговое занятие (1 час).

Задачи:

- Формирование умения и навыков презентации проектной деятельности.

Содержание.

Проведение презентации роботов, обсуждение элементов модели, ответы на вопросы и подведение итогов.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные:

- знать конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов.
- владеть технологиями разработки корпусов роботизированных систем.
- решать кибернетические задачи, результатом которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением
- знать комплекс базовых технологий, применяемых при создании роботов.

Метапредметные:

- приобретение положительного опыта коллективного сотрудничества;
- развитие способностей к осуществлению рефлексивной деятельности, оцениванию своих результатов, корректировке дальнейшей деятельности по программированию;
- развитие навыков смыслового чтения;
- развитие основных универсальных умений информационного характера: структурирование информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого характера.

Личностные:

- появление чувства ответственности за проделанный труд, удовлетворенности от результатов труда;
- развития умения работать в коллективе.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Период обучения 17 недель, 1 раз в неделю. Всего занятий – 17

	Тема занятия	Деятельность
1	Вводное занятие	УЗ

2	Знакомство с образовательным набором (Lego Mindstorms EV3)	П
3	Знакомство с образовательным набором (Lego Mindstorms EV3)	П
4	Сборка базовой модели робота по инструкции.	П
5	Движения и повороты	УЗ
6		П
7	Объекты и препятствия	УЗ
8		П
9	Использование захвата	УЗ
10		П
11	Цвета и линии	УЗ
12		П
13	Углы и шаблоны	УЗ
14		П
15	Сборка собственных моделей роботов	УЗ
16		ПР
17	Итоговое занятие	П

Календарный учебный график заполнен с помощью условных обозначений:

- УЗ – учебные занятия;
- П – практические занятия;
- ПР – проектная работа (работа над проектами).

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение программы:

- Конструкторы Lego Mindstorms NXT;
- Комплекты заданий;
- Программное обеспечение: LEGO: Digital Designer. LEGO Education;
- Персональный компьютер;
- Проектор;
- Интерактивная доска;
- Принтер;
- Вебкамера и микрофон.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Формы оценки уровня достижений обучающегося

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (наблюдение, опрос);
- текущие (наблюдение);
- тематические (тесты, промежуточные задания);

Формы фиксации образовательных результатов

Для фиксации образовательных результатов в рамках курса используются:

- пакет презентаций проектов, выполненных обучающимися;
- отзывы обучающихся по итогам занятий и итогам обучения.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- итоговая конференция - защита проектов.
- собранный мобильный робот.

Формы подведения итогов реализации программы

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ выполнения обучающимися учебных заданий;
- защита проектов;
- активность обучающихся на занятиях и т.п.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценивание развития учащихся проводится на основе следующего перечня компетенций:

Технические:

- сборка моделей
- знание конструктивных особенностей механизмов.

Гибкие:

- критическое мышление
- работа в коллективе, эффективная коммуникация
- презентация проекта с точки зрения социального воздействия.

Текущий контроль сформированности результатов освоения программы осуществляется с помощью нескольких инструментов на нескольких уровнях:

- на каждом занятии: опрос, самоконтроль ученика;
- на уроках-практикумах: тест, сборка модели робота, взаимоконтроль учеников, самоконтроль ученика;
- при выполнении проектов: сборка моделей роботов, работа в команде, презентация проекта.

Показатели выполнения практических заданий:

- решают практические задачи по образцу, следуя прямым указаниям педагога;
- умеют выполнять задания, внося изменения в образец, манипулируя изученным материалом, но обращаются за помощью к педагогу
- самостоятельно формируют алгоритм работы, применяя все ранее изученные материалы

Критерии оценивания выполнения практических заданий

Оцениваемый результат	Недостаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Конструирование моделей с помощью моделей набора Lego	Знакомы с конструированием, выполняют модели следуя прямым указаниям взрослого	Умеют выполнять модели по образцу, схеме, но часто обращаются за помощью к взрослому	Самостоятельно собирать модели по инструкции
Теоретические знания в области конструирования	Отличают данное явление от из аналогов, показывая при этом формальное знакомство с ним, с его поверхностными характеристиками	Учащийся способен рассказать содержание текста, правила, дать определения основным понятиям	Умеет применять в практической деятельности свои теоретические знания, может решать задачи, выявляет причинно-следственные связи при изучении теоретического материала, умеет находить в окружающей действительности изучаемые законы, и явления
Мотивация трудовой деятельности и творчества	Отсутствие у ребенка желания осуществлять трудовую деятельность	Самостоятельно выполняет трудовую деятельность обращая за помощью к взрослому	Самостоятельно выполняет трудовую деятельность
Навыки коммуникации и презентации	Недостаточная уверенность, аргументация позиций	Уверенность во время выступления, хороший стиль речи, аргументированность и убедительность. Хорошая визуализация защиты	Уверенность во время выступления, отличный стиль речи, высокая убедительность и аргументированность. Качественная визуализация защиты

Для оценивания проекта, заполняется таблица с критериями, за каждый из которых дается определенное количество баллов. Основные критерии, по которым выставляются баллы:

- 1) соответствие проекта заданию (0-2 балла);
- 2) творческий подход (0-3 баллов);
- 3) сложность проекта (0-5 баллов);
- 4) отсутствие ошибок в проекте (0-5 баллов);

5) качество презентации — содержательность, логичность, креативность представления проекта (0-5 баллов).

Баллы суммируются, и на основании этого делается заключение об уровне сложности и успешности выполненного проекта

Общая сумма:

9 баллов и меньше – низкий уровень освоения программы;

10-15 баллов – базовый уровень освоения программы;

16 – 20 баллов – высокий уровень освоения программы.

Результаты итогового контроля заносятся в таблицу (приложение 1).

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

В качестве методов обучения по программе используются наглядно – практический, исследовательский проблемный, проектные методы.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- индивидуальная;
- индивидуально-групповая;
- групповая.

Формы организации учебного занятия:

- защита проектов;
- практическое занятие.

Педагогические технологии:

- технология проблемного обучения;
- технология проектной деятельности;

3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы для педагога:

1. Закон РФ «Об образовании».
2. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2016. – 300 с.
3. Вязовов С.М., Калягина О.Ю., Слезин К.А. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие.-М.: Издательство «Перо», 2014.-132 с.
4. Злаказов А.С., Горшков Г.А., Шевалдина С.Г. "Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие" - БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120 с.
5. Перфильева Л.П., Трапезникова Т.В., Шаульская Е.Л., Выдрина Ю.А. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое пособие. – Челябинск: Взгляд, 2011.

Список литературы для обучающихся

1. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3
2. Копосов, Д. Г. «Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов»

Оценка проектов по программе
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА НА LEGO NXT»

При оценке проектов учитываются следующие критерии:

- 1) соответствие проекта заданию (0-2 балла);
- 2) творческий подход (0-3 баллов);
- 3) сложность проекта (0-5 баллов);
- 4) отсутствие ошибок в проекте (0-5 баллов);
- 5) качество презентации — содержательность, логичность, креативность представления проекта (0-5 баллов).

№ п/п	соответствие работы заданию (0-2 баллов)	творческий подход (0-3 баллов)	сложность проекта; (0-5 баллов)	отсутствие ошибок в программе (0-5 баллов)	качество презентации (0-5 баллов)
1.					
2.					
...					
10.					