Министерство образования и науки Астраханской области
ГБОУ АО «Православная гимназия имени священномученика Иосифа, митрополита Астраханского и благодетельницы Веры Жилкиной»

ПРИНЯТА
педагогическим советом
Протокол от 25.08.2020 №1

УТВЕРЖДЕНА
Приказом директора
от 30.08.2020 № 65УВ

Алябьева Е.В.

Подписано цифровой подписью: Алябьева Е.В.
DN: cn=Алябьева Е.В.
Дата: 2021.04.09 00:41:08 +04'00'

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Введение в мир робототехники с использованием конструктора Lego Mindstorms»

Возраст обучающихся: 11-17 лет (5 – 11 класс)
Срок реализации: 28 академических часа

Составители:
Шлёнов М.Е, преподаватель РШТ;
Катайкин И.В, преподаватель РШТ;
Кужеков Э.А, преподаватель РШТ.

Астрахань, 2020 г.

Оглавление

Пояснительная записка 3
Учебный план 5
Содержание 7
Методическое обеспечение 9
Список литературы 9
Приложение 11
Календарный учебный график 11

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Введение в мир робототехники с использованием конструктора Lego Mindstorms» имеет техническую направленность.

Уровень программы – стартовый.

Актуальность программы

В промышленности все чаще применяются различные роботизированные комплексы, призванные заменить человека при выполнении тяжелых или однообразных работ, на опасных участках производства. При этом применяются мехатронные системы: роботы-манипуляторы, мобильные роботы-погрузчики и др. Для моделирования роботизированных конструкций и технологических процессов могут применяться образовательные робототехнические платформы, такие как Lego Mindstorms Education, позволяющие ученикам сделать первые шаги в конструировании и программировании моделей роботов.

Курс рассчитан на школьников, делающих первые шаги в области робототехники.

В рамках данной программы обучающиеся построят своего первого робота с использованием современного конструктора Lego Mindstorms, применят его в игровом задании, а также познакомятся с основами программирования и построения алгоритмов на основе графических языков программирования.

Программа разработана и реализуется на основе следующих нормативно - правовых документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Постановление от 4 июля 2014г. №42 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015г. № 09–3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Устав ГБОУ АО «Православная гимназия»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04 сентября 2014г. № 1726р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;

Цель программы: сформировать представление о создании мобильных робототехнических систем с использованием игрового задания.

Для реализации этой цели необходимо решить следующие задачи:

– познакомить обучающихся с принципами сборки базовых моделей мобильных роботов;

– научить созданию простейших конструкций и механизмов мобильных роботов;

– объяснить обучающимся физические основы работы сервоприводов;

– познакомить обучающихся с принципами разработки базовых алгоритмов управления мобильными роботами;

– научить созданию простейших управляющих программ роботов с использованием блочно-графических языков программирования.

Учащиеся, для которых программа актуальна

Возраст обучающихся по данной программе: 5 – 11 класс.

Количество обучающихся в группе: 8 – 12 человек.

При составлении программы были учтены возрастные, психолого-педагогические, физические особенности детей.

Формы и режим занятий

Форма занятий: очная (в случаях, установленных законодательными актами, возможно применение электронного обучения с дистанционными образовательными технологиями)

Занятия проходят 2 раза в неделю по 2 или 3 академических часа по 40 минут каждый, с перерывом 10 минут.

Срок реализации программы

Срок реализации программы – 27 академических часа.

Планируемые результаты

В результате обучения, учащиеся будут

знать:

– основные компоненты конструктора Lego Mindstorms;

– приемы конструирования базовых моделей роботов;

– принципы работы сервоприводов;

– базовые принципы построения алгоритмов;

– основные элементы графического языка программирования, их назначение и принципы работы;

– интерфейс визуальной среды программирования.

уметь:

– разрабатывать простейшие модели мобильных роботов;

– использовать сервоприводы и управлять их режимами работы;

– составлять базовые программы для управления движением мобильных роботов.

Формы контроля

Реализация программы «Введение в мир робототехники с использованием конструктора Lego Mindstorms» предусматривает итоговый контроль освоения обучающимися программы с целью определения уровня усвоения обучающимися программного материала в целом.

Итоговый контроль осуществляется в форме публичного выступления в

виде защиты проекта на научно-технической конференции Schooltech Conference.

Средства контроля

Средства контроля уровня освоения обучающимися пройденного материала в данной программе являются:

– педагогическое наблюдение;

– опрос;

– выступление в виде защиты проекта на научно-технической конференции Schooltech Conference.

Учебный план

№ п/п	Название темы/раздела	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	**Теория**	**Практика.**	
1	**Раздел 1.** Вводное занятие	**3**	**2**	**1**	**опрос**
1.1	Техника безопасности при работе в лаборатории робототехники.	**1**	**1**	**0**	
1.2	Знакомство с конструктором Lego Mindstorms	**2**	**1**	**1**	
2	**Раздел 2**. Разработка конструкции робота	**6**	**2**	**4**	**педагогическое наблюдение**
2.1	Проектирование платформ мобильных роботов	3	1	2	
2.2	Исполнительные механизмы мобильного робота	3	1	2	
3	**Раздел 3.** Устройство сервоприводов и управление ими.	**3**	**1,5**	**1,5**	**педагогическое наблюдение**
3.1	Внутреннее устройство сервоприводов и энкодера.	1	1	0	
3.2	Знакомство со средой программирования EV3-G. Базовые действия.	1	0,5	0,5	

№ п/п	Название темы/раздела	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	**Теория**	**Практика.**	
3.3	Управление сервоприводом, определение пройденного пути.	1	0	1	
4	**Раздел 4**. Разработка алгоритма управления мобильным роботом	**3**	**1,5**	**1,5**	**педагогическое наблюдение**
4.1	Основы алгоритмизации	1	1	0	
4.2	Управляющие структуры в программировании	2	0,5	1,5	
5	**Раздел 5**. Разработка программы управления роботом	**6**	**2**	**4**	**педагогическое наблюдение**
5.1	Создание программы управления движением мобильного робота	6	2	4	
6	**Раздел 6.** Подготовка к публичному выступлению в виде защиты проекта на научно-технической конференции Schooltech Conference	**6**	**1**	**5**	**публичное выступление в виде защиты проекта посредством презентации на научно – технической конференции Schooltech Conference**
6.1	Подготовка учащихся к публичному выступлению	6	1	5	
7	Защита проекта	1		1	
	ИТОГО	**28**	**10**	**18**	

Содержание

Тема	Виды учебных занятий, учебных работ	Оборудование, материалы	Содержание
Тема 1.1 Техника безопасности при работе в лаборатории робототехники.	Лекция		Введение в технику безопасности при работе в лаборатории робототехники. Основные правила и понятия техники безопасности при работе с оборудованием.
Тема 1.2 Знакомство с конструктором Lego Mindstorms	Лекция и практические занятия	Набор LEGO MINDSTORMS,	
Тема 2.1. Проектирование платформ мобильных роботов	Лекция и практические занятия	Маркерная доска, маркеры (чёрный, красный, синий и зелёный), набор LEGO MINDSTORMS,	Механические элементы конструктора Lego Mindstorms. Типы соединения деталей. Типы шасси мобильных роботов.
Тема 2.2. Исполнительные механизмы мобильного робота	Лекция и практические занятия	Маркерная доска, маркеры (чёрный, красный, синий и зелёный), набор LEGO MINDSTORMS,	Преобразование движений. Виды и принцип работы движителей.
Тема 3.1. Внутреннее устройство сервоприводов и энкодера.	Лекционное занятие	Маркерная доска, маркеры (чёрный, красный, синий и зелёный)	Что такое двигатель. Отличие обычного двигателя от сервопривода. Внутреннее устройство сервопривода Lego Mindstorms. Что такое энкодер, его виды и принцип работы.
Тема 3.2 Знакомство со средой	Лекция и практические занятия	Компьютеры или ноутбуки с доступом в	Работа в среде программирование Lego Mindstorms Education

Тема	Виды учебных занятий, учебных работ	Оборудование, материалы	Содержание
программирования EV3-G. Базовые действия.		интернет	EV3. Изучение интерфейса программы. Запуск сервоприводов.
Тема 3.3. Управление сервоприводом, определение пройденного пути.	Лекция и практические занятия	Компьютеры или ноутбуки с доступом в интернет, Маркерная доска, маркеры (чёрный, красный, синий и зелёный)	Математическое представление зависимости пройденного пути от угла поворота колеса. Выполнение игрового задания с расчетом угла поворота колеса.
Тема 4.1. Основы алгоритмизации	Лекционное занятие	Маркерная доска, маркеры (чёрный, красный, синий и зелёный),	Что такое алгоритм. Его графическое представление. Построение алгоритмов.
Тема 4.2. Управляющие структуры в программировании	Лекция и практические занятия	Компьютеры или ноутбуки с доступом в интернет, Маркерная доска, маркеры (чёрный, красный, синий и зелёный)	Работа в среде программирование Lego Mindstorms Lego Mindstorms Education EV3. Построение алгоритма движения мобильного робота. Основные блоки управления (движение, цикл, условие).
Тема 5.1. Создание программы управления движением мобильного робота	Лекция и практические занятия	Компьютеры или ноутбуки с доступом в интернет, Маркерная доска, маркеры (чёрный, красный, синий и зелёный)	Что такое программа. Представление функций. Формирование программы из отдельных функций. Выполнение итогового задания.
Тема 6.1 Подготовка учащихся к	Лекция и практические занятия	Компьютеры или ноутбуки с доступом в	Выступление перед преподавателем.

Тема	Виды учебных занятий, учебных работ	Оборудование, материалы	Содержание
публичному выступлению		интернет	

Методическое обеспечение

Материально-технические условия реализации программы:

1) Проветриваемое помещение с естественным освещением в соответствии с СанПиН 2.4.4.3172-14; в случаях, установленных законодательными актами, возможно применение электронного обучения с дистанционными образовательными технологиями выполняются требования СанПиН 2.4.4.3172-14;

2) Персональный компьютер с подключением к сети Интернет (из расчета 1 компьютер на группу из двух обучающихся), проекционное оборудование (проектор, экран);

3) Набор LEGO MINDSTORMS NXT или LEGO MINDSTORMS EV3, из расчета по одному набору на группу из двух обучающихся; в случаях, установленных законодательными актами, возможно применение электронного обучения с дистанционными образовательными технологиями, из расчета один набор на одного обучающегося;

4) Столы рабочие из расчета один стол на группу из 2 обучающихся, стулья по количеству обучающихся; в случаях, установленных законодательными актами, возможно применение электронного обучения с дистанционными образовательными технологиями, из расчета один стол на одного обучающегося;

5) Тренировочный стол (для размещения игровых полей и элементов);

6) Доска учебная маркерная;

7) Стеллаж с металлический с полками, шкаф с пластиковыми ячейками.

8) Игровое поле с необходимыми элементами.

Список литературы

Для педагогов:

1) Белиовская Л.Г., Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход. - М.: ДМК-Пресс, 2016. – 88 с;

2) Джордан Джон. Роботы. - М.: Издательская группа Точка, 2017 г. – 272 с;

3) Самылкина Н.Н., Тарапата В.В. Робототехника в школе: методика, программы, проекты. - М.: Лаборатория знаний, 2017 г. – 109 с;

4) Сборник статей. Развитие познавательных способностей младших школьников. – М.: МПГУ, 2019 г. – 182 с;

5) Тывес Л.И. Механизмы робототехники. Концепция развязок в

кинематике, динамике и планировании движений. - М.: Ленанд, 2018 г. – 208 с;

6) Фешина Е.В. Лего – конструирование в детском саду. - М.: ТЦ Сфера, 2019 г. – 146 с;

7) Челпанов Г.И. Учебник логики. - М.: Ленанд, 2018 г. – 264 с;

8) Юревич Е.И. Основы робототехники. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017 г.– 284 с.

Литература для учащихся:

1) Бедфорд Аллон. LEGO. Секретная инструкция. -М.: Эком Паблишерз, 2013 г. – 320 с;

2) Бейктал Дж. Конструируем роботов от А до Я. – М.: Лаборатория знаний, 2018 г. – 394 с;

3) Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015 г. - 292 с;

4) Филипов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2018 г. – 190 с;

5) Йошихито Исогава. Большая книга идей LEGO Technic. Техника и изобретения - М.: Эксмо, 2017 г. – 328 с;

6) Лоренс Валк. Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3. - М.: Эксмо, 2017 г. – 397 с;

7) Тарапата В.В., Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Крутое пике. - М.: Лаборатория знаний, 2017 г. – 97 с.

Приложение

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	март	3	13.00	теория	1	Вводное занятие Техника безопасности при работе в лаборатории робототехники	ул. Тредиаковского 2, каб.39	опрос
				Теория+практика	1+1	Знакомство с конструктором Lego Mindstorms	ул. Тредиаковского 2, каб.39	педагогическое наблюдение
2.	март	5	13.00	Теория+практика	1+2	Проектирование платформ мобильных роботов	ул. Тредиаковского 2, каб.39	педагогическое наблюдение
3.	март	10	13.00	Теория+практика	1+2	Исполнительные механизмы мобильного робота	ул. Тредиаковского 2, каб.39	педагогическое наблюдение
4.	март	12	13.00	Теория	1	Внутреннее устройство сервоприводов и энкодера.	ул. Тредиаковского 2, каб.39	опрос
				Теория+практика	0,5+0,5	Знакомство со средой программирования EV3-G. Базовые действия.	ул. Тредиаковского 2, каб.39	педагогическое наблюдение
				практика	1	Управление сервоприводом, определение пройденного пути.	ул. Тредиаковского 2, каб.39	педагогическое наблюдение
5.	март	24	13.00	Теория	1	Основы алгоритмизации	ул. Тредиаковского 2, каб.39	опрос

				Теория+ практика	0,5+1,5	Управляющие структуры в программировании	ул. Тредиаковского 2, каб.39	педагогическое наблюдение
6.	март	26	13.00	Теория+ практика	1+2	Создание программы управления движением мобильного робота	ул. Тредиаковского 2, каб.39	педагогическое наблюдение
7.	март	31	13.00	Теория+ практика	1+2	Создание программы управления движением мобильного робота	ул. Тредиаковского 2, каб.39	педагогическое наблюдение
8.	апрель	2	13.00	Теория+ практика	1+2	Подготовка учащихся к публичному выступлению	ул. Тредиаковского 2, каб.39	педагогическое наблюдение
9.	апрель	7	13.00	практика	3	Подготовка учащихся к публичному выступлению	ул. Тредиаковского 2, каб.39	педагогическое наблюдение
10.	апрель			практика	1	Публичное выступление на научно – технической конференции Schooltech Conference	РШТ	защита проекта посредством презентации