

МИНОБРНАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Астраханский государственный университет» (Астраханский государственный университет)

ПРИКАЗ

29.10.2018

№ 0801-01/1468

Об утверждении дополнительной общеразвивающей программы «Lego Робототехника»

В соответствии с Федеральным законом № 273-ФЗ от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 12, 75, 101), приказом Минобрнауки РФ от 29.08.2013 № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» **приказываю:**

1. Утвердить дополнительную общеразвивающую программу «Lego Робототехника» общей трудоемкостью 52 часа (52 аудиторных часа).

2. Дополнительную образовательную услугу на договорной основе по программе «Lego Робототехника» оказывать на базе ЦКП «Перспективных технологий в электронике и робототехнике» и кафедры электротехники, электроники и автоматики.

3. Руководителем программы назначить И.В. Михайлова, руководителя ЦКП «Перспективных технологий в электронике и робототехнике».

4. Возложить ответственность на соответствие содержания и количества часов на руководителя программы.

Основание: служебная записка об утверждении дополнительной общеразвивающей программы руководителя ЦКП «Перспективных технологий в электронике и робототехнике» И.В. Михайлова.

И.о. ректора



К.А.Маркелов

СОГЛАСОВАНО:

Проректор по учебной работе

Директор ДепНО

Начальник отдела ОМО

Руководитель ЦКП «Перспективных технологий в электронике и робототехнике»



А.М.Трещев

Г.В.Файзиева

Н.У.Ремизова



И.В. Михайлов

МИНОБРНАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Принята на заседании Ученого
Совета факультета
Протокол № 5
От «11» октября 2018 года

Утверждена приказом № 0801.01/1468
от «29» 10 2018 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«LEGO РОБОТОТЕХНИКА»

Направленность: техническая
Уровень программы: образовательный
Возраст учащихся: 11-19 лет
Срок реализации: 26 недель (52 часа)

Автор-составитель:

Михайлов И.В., руководитель ЦКП
«Перспективных технологий в
электронике и робототехнике»,
ассистент кафедры ЭЭиА

Астрахань 2018 г.

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:

2.1. Пояснительная записка (общая характеристика программы)

- *направленность программы* – техническая;
- *актуальность программы* – представляет учащимся технологии XXI века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал в науке и технике;
- *отличительные особенности программы* – практическое применение знаний, полученных или получаемых при изучении школьной программы по математике, информатике и физике;
- *адресат программы* – дети, обучающиеся в школе, лицее или гимназии, в возрасте от 11 до 17 лет, которым интересно знать, как устроена техника.
- *объем программы* – 52 часа (52 аудиторных часа);
- *формы обучения и виды занятий* – лекции, практические занятия, защита проектов;
- *срок освоения программы* – 26 недель;
- *режим занятий* – занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа с перерывом в 10 минут между каждым академическим часом.

2.2. Цель и задачи программы:

цели:

- обучить основам алгоритмизации и программирования с использованием робототехнического конструктора Lego Mindstorms NXT;
- развить научно-технический и творческий потенциал личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

задачи:

- оказать содействие в конструировании роботов на базе робототехнического конструктора Lego Mindstorms NXT;
- освоить среду программирования LEGO Mindstorms NXT;
- оказать содействие в составлении программ управления роботами;
- развивать творческие способности и логическое мышление обучающихся;
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать способность применять свой опыт из различных областей знаний;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- получить навыки проведения физического эксперимента.

2.3. Содержание программы:

Учебный план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теоритическая часть	Практическая часть	
	Конструирование	12	5	7	
1	-Наименование деталей и их применение. -Виды соединений. Способы крепления деталей между собой	2	1	-	Устный отчет на знание наименований деталей
	-Знакомство с конструктором LEGO		-	1	
2	-Механизмы и машины. Основные элементы машин. -Способы передачи движения. Механическая передача (на примере зубчатой передачи).	2	1	-	Практическая работа (собранный и работающий редуктор)
	-Расчёт передаточного отношения редуктора, сборка его из конструктора LEGO и пояснение его работы наглядным примером (например, собрать лебедку с последующим подъемом груза).		-	1	
3	-Работа с мультипликатором -Изучение основ мультипликатора на волчке	2	1	-	Практическая работа (собранный и работающий мультипликатор для запуска волчка)
	-Собрать механизм для запуска волчка		-	1	
4	-Возвратно поступательные механизмы. -Принцип работы маятника Капицы	2	1	-	Практическая работа (собранный и работающий маятник Капицы)
	-Сборка маятника Капицы из набора LEGO вместе с детьми		-	1	
5-6	-Объяснение правил игры «перетягивание каната»	4	1	-	Практическая работа (собрано и работает устройство для перетягивания каната)
	-Сборка и программирование робота вместе с детьми		-	3	
	Программирование и управление роботами	14	6	8	
7	-Знакомство с устройствами NXT -Виды датчиков и принцип работы	2	1		Практическая работа (датчики подключены к контроллеру и известны их показания)
	Включение и выключение датчиков. Снятие показаний.			1	

8	-Знакомство с LEGO Mindstorms Education NXT	2	1	-	Практическая работа (тележка собрана и осуществляет движение по квадрату)
	Собрать подвижную платформу и написать простейшую программу для движения (вперед-назад), по квадрату (в цикле).		-	1	
9	-Управление двухмоторной тележкой. -Управление с помощью концевого выключателя.	2	1	-	Практическая работа (двухмоторная тележка собрана и управляется с помощью датчиков касания)
	-Собрать двухмоторную тележку с датчиками касания.		-	1	
10	-Путешествие робота по комнате. Продолжение обучения программирования -Алгоритм ухода от препятствий. -Работа с датчиком расстояния	2	1	-	Практическая работа (двухмоторная тележка осуществляет движение по комнате)
11	-Собрать подвижную платформу и написать простейшую программу для движения по «комнате».		-	1	
11	-запуск работа по хлопку. -объяснение принципа работы датчика звука.	2	1	-	Практическая работа (робот осуществляет запуск по хлопку)
	Сборка и программирование робота.		-	1	
12-13	-Соревнование «сумо». -Постановка задачи, объяснение правил.	4	1	-	Практическая работа (функционирующий робот для участия в соревновании «сумо»)
	-Сбор робота сумоиста -Проведение соревнований между учениками		-	3	
Элементы теории автоматического управления		12	5	7	
14	-Следование по линии с помощью релейного регулятора. Работа с датчиком освещенности. -Калибровка движения по линии с помощью пропорционального регулятора.	2	1	-	Практическая работа (робот для движения по линии собран и проходит весь путь, следуя по черной линии)
	-Собрать подвижную платформу для движения по линии и запрограммировать ее вместе с детьми. -Поменять размер колес для самостоятельного регулирования подвижной платформы.		-	1	
15	-Движение по линии с двумя датчиками освещенности. Динамическая и статическая ошибки.	2	1	-	Практическая работа (робот для движения по линии собран и проходит весь путь, следуя по черной линии)
	-Самостоятельно собрать подвижную платформу для движения по линии с двумя датчиками освещенности.		-	1	
16	-Программирование машинки для подсчета перекрестков на поле. -Четырехпозиционный релейный регулятор.	2	1	-	Практическая работа (робот для движения по линии собран, проходит весь путь, следуя по черной линии с перекрестками и реализована система подсчета перекрестков)
	-Собрать подвижную платформу с четырехпозиционным релейным регулятором и двумя датчиками освещенности, отсчитать на поле 7		-	1	

	перекрестков, после чего остановиться.				
17	-Движение вдоль стены. -рассказать, чем отличается езда по линии от езды вдоль стенки.	2	1	-	Практическая работа (робот осуществляет движение вдоль изогнутой стены)
	Собрать подвижную платформу с одним датчиком расстояния и проехать вдоль изогнутой стены.		-	1	
18	-Соревнование биатлон -Постановка задачи, объяснение правил.	4	1	-	Практическая работа (робот собран и выполняет поставленные задачи)
	-Сбор робота биатлониста. -Проведение соревнований между учениками		-	3	
	Финальный проект -Проектирование и изготовление робота для выполнения задач, регламентированных правилами международными робототехническими соревнованиями EUROBOT	14	-	14	
19	-Ознакомление с правилами -Поиск технического решения для выполнения задания	2	-	1	Эскиз технического решения
			-	1	
20-22	-Конструирование (сборка)	4	-	4	Собранная конструкция устройства
23-24	-Программирование	4	-	4	Программа выполнения действий
25	-Отладка и испытания	2	-	2	
26	-Внутреннее соревнование	2	-	2	Собранное и функционирующее устройство
Итого		52		52	

Содержание учебного плана

Раздел 1. «Конструирование» (12 часов)

Тема 1. Знакомство с конструктором LEGO (2 часа)

Теория (1 ч.) Наименование деталей и их применение. Виды соединений. Способы крепления деталей между собой.

Практика (1 ч) Сборка первых простых конструкций.

Тема 2. Редуктор (2 часа)

Теория (1 ч.) Механизмы и машины. Основные элементы машин. Способы передачи движения. Механическая передача (на примере зубчатой передачи).

Практика (1 ч) Расчёт передаточного отношения редуктора, сборка его из конструктора LEGO и пояснение его работы наглядным примером (например, собрать лебедку с последующим подъемом груза).

Тема 3. Мультиплекатор (2 часа)

Теория (1 ч.) Работа с мультипликатором. Изучение основ мультипликатора на волчке.

Практика (1 ч.) Собрать механизм для запуска волчка.

Тема 4. Маятник Капицы (2 часа)

Теория (1 ч.) Возвратно поступательные механизмы. Принцип работы маятника Капицы.

Практика (1 ч.) Сборка маятника Капицы из набора LEGO вместе с детьми.

Тема 5. Соревнование «перетягивание каната» (4 часа)

Теория (1 ч.) Объяснение правил игры «перетягивание каната».

Практика (3 ч.) Сборка и программирование робота вместе с детьми.

Раздел 2. «Программирование и управление роботами» (14 часов)

Тема 1. Знакомство с контроллером NXT (2 часа)

Теория (1 ч.) Знакомство с устройствами NXT. Виды датчиков и принцип работы.

Практика (1 ч.) Включение и выключение датчиков. Снятие показаний.

Тема 2. ПО LEGO Mindstorms Education NXT. (2 часа)

Теория (1 ч.) Знакомство с программным обеспечением LEGO Mindstorms Education NXT.

Практика (1 ч.) Собрать подвижную платформу и написать простейшую программу для движения (вперед-назад), по квадрату (в цикле).

Тема 3. Первый управляемый робот. (2 часа)

Теория (1 ч.) Управление двухмоторной тележкой. Управление с помощью концевого выключателя.

Практика (1 ч.) Собрать двухмоторную тележку с концевыми выключателями.

Тема 4. Робот с датчиком расстояния. (2 часа)

Теория (1 ч.) Путешествие робота по комнате. Продолжение обучения программирования. Алгоритм ухода от препятствий. Работа с датчиком расстояния.

Практика (1 ч.) Собрать подвижную платформу и написать простейшую программу для движения по «комнате».

Тема 5. Робот с датчиком звука. (2 часа)

Теория (1 ч.) Запуск робота по хлопку. Объяснение принципа работы датчика звука.

Практика (1 ч.) Сборка и программирование робота.

Тема 6. Lego - Сумо. (4 часа)

Теория (1 ч.) Соревнование «сумо». Постановка задачи, объяснение правил.

Практика (3 ч.) Сбор робота сумоиста. Проведение соревнований между учениками

Раздел 3. «Элементы теории автоматического управления» (12 часов)

Тема 1. Движение по линии с одним датчиком освещенности (2 часа)

Теория (1 ч.) Следование по линии с помощью релейного регулятора. Работа с датчиком освещенности. Калибровка движения по линии с помощью пропорционального регулятора.

Практика (1 ч) Собрать подвижную платформу для движения по линии и запрограммировать ее вместе с детьми. Поменять размер колес для самостоятельного регулирования подвижной платформы.

Тема 2. Движение по линии с двумя датчиками освещенности (2 часа)

Теория (1 ч.) Движение по линии с двумя датчиками освещенности. Динамическая и статическая ошибки.

Практика (1 ч) Самостоятельно собрать подвижную платформу для движения по линии с двумя датчиками освещенности.

Тема 3. Обнаружение перекрестков на линии (2 часа)

Теория (1 ч.) Программирование машинки для подсчета перекрестков на поле. Четырехпозиционный релейный регулятор.

Практика (1 ч) Собрать подвижную платформу с четырехпозиционным релейным регулятором и двумя датчиками освещенности, отсчитать на поле 7 перекрестков, после чего остановиться.

Тема 4. Движение вдоль стенки (2 часа)

Теория (1 ч.) Движение вдоль стены. Рассказать, чем отличается езда по линии от езды вдоль стенки.

Практика (1 ч) Собрать подвижную платформу с одним датчиком расстояния и проехать вдоль изогнутой стены.

Тема 5. «Биатлон» (4 часа)

Теория (1 ч.) Соревнование биатлон. Постановка задачи, объяснение правил.

Практика (3 ч) Сбор работа биатлониста. Проведение соревнований между учениками

Раздел 4. «Финальный проект» (14 часов)

Тема 1. Проектирование и изготовление робота для выполнения задач, регламентированных правилами международными робототехническими соревнованиями EUROBOT (2 часа)

Теория (1 ч.) Соревнование биатлон.

Практика (1 ч) Поиск технического решения для выполнения задания.

Тема 2. Конструирование (4 часа)

Практика (4 ч) Сборка прототипа.

Тема 3. Программирование (4 часа)

Практика (4 ч) Разработка программы для выполнения задания роботом.

Тема 4. Полевые испытания (2 часа)

Практика (2 ч) Откладка и испытания робота.

Тема 5. Соревнование (2 часа)

Практика (2 ч) Проведение внутреннего соревнования между учащимися.

2.4. Планируемые результаты – по завершении освоения программы, учащиеся будут:

- знать принципы и основы конструирования, виды деталей, соединений и их применение;
- знать основные сведения и принципы работы датчиков;
- знать основные виды регуляторов;
- уметь составлять алгоритмы;
- уметь программировать в среде LEGO Mindstorms NXT;
- уметь работать в команде.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график.

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятий	Место проведения	Форма контроля
1	Ноябрь	5	16:00-16:45	Теория	1	Знакомство с конструктором LEGO	910 ауд.	Устный опрос
			16:55-17:40	Практика	1			
2		6	16:00-16:45	Теория	1			
			16:55-17:40	Практика	1			
3		7	16:00-16:45	Теория	1			
			16:55-17:40	Практика	1			
4		8	16:00-16:45	Теория	1			
			16:55-17:40	Практика	1			
5		9	16:00-16:45	Теория	1			
			16:55-17:40	Практика	1			
6		10	9:00-9:45	Теория	1			
			09:55-10:40	Практика	1			
7			12:00-12:45	Теория	1			
			12:55-13:40	Практика	1			
8	12	16:00-16:45	Теория	1				
		16:55-17:40	Практика	1				
9	13	16:00-16:45	Теория	1				
		16:55-17:40	Практика	1				

10	14	16:00-16:45	Теория	1			
		16:55-17:40	Практика	1			
11	15	16:00-16:45	Теория	1			
		16:55-17:40	Практика	1			
12	16	16:00-16:45	Теория	1			
		16:55-17:40	Практика	1			
13	17	9:00-9:45	Теория	1			
		09:55-10:40	Практика	1			
12:00-12:45		Теория	1				
12:55-13:40		Практика	1				
14	19	16:00-16:45	Теория	1			
		16:55-17:40	Практика	1			
15	20	16:00-16:45	Теория	1			
		16:55-17:40	Практика	1			
16	21	16:00-16:45	Теория	1			
		16:55-17:40	Практика	1			
17	22	16:00-16:45	Теория	1			
		16:55-17:40	Практика	1			
18	23	16:00-16:45	Теория	1			
		16:55-17:40	Практика	1			
19	24	9:00-9:45	Теория	1			
		09:55-10:40	Практика	1			
12:00-12:45		Теория	1				
12:55-13:40		Практика	1				
20	26	16:00-16:45	Теория	1			
		16:55-17:40	Практика	1			
21	27	16:00-16:45	Теория	1			
		16:55-17:40	Практика	1			
22	28	16:00-16:45	Теория	1			
		16:55-17:40	Практика	1			
23	29	16:00-16:45	Теория	1			
		16:00-16:45	Теория	1			

			16:55-17:40	Практика	1			
26		30	16:00-16:45	Теория	1			
			16:55-17:40	Практика	1			
			9:00-9:45	Теория	1			
27	Декабрь	1	09:55-10:40	Практика	1			
28			12:00-12:45	Теория	1			
			12:55-13:40	Практика	1			
			16:00-16:45	Теория	1			
29		3	16:55-17:40	Практика	1			
30		4	16:00-16:45	Теория	1	Соревнование «перетягивание каната»	910 ауд.	Практическая работа
			16:55-17:40	Практика	1			
31		5	16:00-16:45	Теория	1			
			16:55-17:40	Практика	1			
32		6	16:00-16:45	Теория	1			
			16:55-17:40	Практика	1			
33		7	16:00-16:45	Теория	1			
			16:55-17:40	Практика	1			
34		8	9:00-9:45	Теория	1			
			09:55-10:40	Практика	1			
35			12:00-12:45	Теория	1			
			12:55-13:40	Практика	1			
36		10	16:00-16:45	Практика	2	Соревнование «перетягивание каната»	910 ауд.	Практическая работа
			16:55-17:40					
37		11	16:00-16:45	Практика	2			
			16:55-17:40					
38		12	16:00-16:45	Практика	2			
			16:55-17:40					
39		13	16:00-16:45	Практика	2			
			16:55-17:40					
40		14	16:00-16:45	Практика	2			

		16:55-17:40					
41	15	9:00-9:45	Практика	2	Знакомство с контроллером NXT	910 ауд.	Практическая работа
		09:55-10:40					
42		12:00-12:45	Практика	2			
		12:55-13:40					
43	17	16:00-16:45	Теория	1			
		16:55-17:40	Практика	1			
44	18	16:00-16:45	Теория	1			
		16:55-17:40	Практика	1			
45	19	16:00-16:45	Теория	1			
		16:55-17:40	Практика	1			
46	20	16:00-16:45	Теория	1			
		16:55-17:40	Практика	1			
47	21	16:00-16:45	Теория	1			
		16:55-17:40	Практика	1			
48	22	9:00-9:45	Теория	1			
		09:55-10:40	Практика	1			
49		12:00-12:45	Теория	1			
		12:55-13:40	Практика	1			
50	24	16:00-16:45	Теория	1			
		16:55-17:40	Практика	1			
51	25	16:00-16:45	Теория	1			
		16:55-17:40	Практика	1			
52	26	16:00-16:45	Теория	1			
		16:55-17:40	Практика	1			
53	27	16:00-16:45	Теория	1			
		16:55-17:40	Практика	1			
54	28	16:00-16:45	Теория	1			
		16:55-17:40	Практика	1			
55	29	9:00-9:45	Теория	1			
		09:55-10:40	Практика	1			
					ПО LEGO Mindstorms Education NXT	910 ауд.	Практическая работа

56			12:00-12:45	Теория	1			
			12:55-13:40	Практика	1			
57		14	16:00-16:45	Теория	1			
			16:55-17:40	Практика	1			
58		15	16:00-16:45	Теория	1			
			16:55-17:40	Практика	1			
59		16	16:00-16:45	Теория	1			
			16:55-17:40	Практика	1			
60		17	16:00-16:45	Теория	1	Первый управляемый робот	910 ауд.	Практическая работа
			16:55-17:40	Практика	1			
61		18	16:00-16:45	Теория	1			
			16:55-17:40	Практика	1			
62		19	9:00-9:45	Теория	1			
			09:55-10:40	Практика	1			
63		19	12:00-12:45	Теория	1			
			12:55-13:40	Практика	1			
64	Январь	21	16:00-16:45	Теория	1			
			16:55-17:40	Практика	1			
65		22	16:00-16:45	Теория	1			
			16:55-17:40	Практика	1			
66		23	16:00-16:45	Теория	1			
			16:55-17:40	Практика	1			
67		24	16:00-16:45	Теория	1	Робот с датчиком расстояния	910 ауд.	Практическая работа
			16:55-17:40	Практика	1			
68		25	16:00-16:45	Теория	1			
			16:55-17:40	Практика	1			
69		26	9:00-9:45	Теория	1			
			09:55-10:40	Практика	1			
70		26	12:00-12:45	Теория	1			
			12:55-13:40	Практика	1			

71		28	16:00-16:45	Теория	1	Робот с датчиком звука	910 ауд.	Практическая работа			
			16:55-17:40	Практика	1						
72		29	16:00-16:45	Теория	1						
			16:55-17:40	Практика	1						
73		30	16:00-16:45	Теория	1						
			16:55-17:40	Практика	1						
74		31	16:00-16:45	Теория	1						
			16:55-17:40	Практика	1						
75		1	16:00-16:45	Теория	1						
			16:55-17:40	Практика	1						
76	Февраль	2	9:00-9:45	Теория	1	Lego - Сумо	910 ауд.	Практическая работа			
			09:55-10:40	Практика	1						
77			12:00-12:45	Теория	1						
			12:55-13:40	Практика	1						
78	4	16:00-16:45	Теория	1							
		16:55-17:40	Практика	1							
79	5	16:00-16:45	Теория	1							
		16:55-17:40	Практика	1							
80	6	16:00-16:45	Теория	1							
		16:55-17:40	Практика	1							
81	7	16:00-16:45	Теория	1							
		16:55-17:40	Практика	1							
82	8	16:00-16:45	Теория	1							
		16:55-17:40	Практика	1							
83	9	9:00-9:45	Теория	1							
		09:55-10:40	Практика	1							
84		12:00-12:45	Теория	1							
		12:55-13:40	Практика	1							
85	11	16:00-16:45	Практика	2	Lego - Сумо	910 ауд.	Практическая работа				
		16:55-17:40									
86	12	16:00-16:45	Практика	2							

			16:55-17:40								
87	13		16:00-16:45	Практика	2						
			16:55-17:40								
88	14		16:00-16:45	Практика	2						
			16:55-17:40								
89	15		16:00-16:45	Практика	2						
			16:55-17:40								
90	16		9:00-9:45	Практика	2						
			09:55-10:40								
91			12:00-12:45	Практика	2						
		12:55-13:40									
92	18		16:00-16:45	Теория	1						
			16:55-17:40	Практика	1						
93	19		16:00-16:45	Теория	1						
			16:55-17:40	Практика	1						
94	20		16:00-16:45	Теория	1						
			16:55-17:40	Практика	1						
95	21		16:00-16:45	Теория	1	Движение по линии с одним датчиком освещенности	910 ауд.	Практическая работа			
			16:55-17:40	Практика	1						
96	22		16:00-16:45	Теория	1						
			16:55-17:40	Практика	1						
97	23		9:00-9:45	Теория	1						
			09:55-10:40	Практика	1						
98			12:00-12:45	Теория	1						
			12:55-13:40	Практика	1						
99	25		16:00-16:45	Теория	1						
			16:55-17:40	Практика	1						
100	26		16:00-16:45	Теория	1				Движение по линии с двумя датчиками освещенности	910 ауд.	Практическая работа
			16:55-17:40	Практика	1						
101	27		16:00-16:45	Теория	1						
			16:55-17:40	Практика	1						

10 2		28	16:00- 16:45	Теория	1			
			16:55- 17:40	Практика	1			
10 3	Март	1	16:00- 16:45	Теория	1	Обнаружение перекрестков на линии	910 ауд.	Практиче ская работа
				16:55- 17:40	Практика			
10 4		2	9:00- 9:45	Теория	1			
				09:55- 10:40	Практика			
10 5			12:00- 12:45	Теория	1			
				12:55- 13:40	Практика			
10 6		4	16:00- 16:45	Теория	1			
			16:55- 17:40	Практика	1			
10 7		5	16:00- 16:45	Теория	1			
			16:55- 17:40	Практика	1			
10 8		6	16:00- 16:45	Теория	1			
			16:55- 17:40	Практика	1			
10 9		7	16:00- 16:45	Теория	1			
			16:55- 17:40	Практика	1			
11 0		8	16:00- 16:45	Теория	1			
			16:55- 17:40	Практика	1			
11 1		9	9:00- 9:45	Теория	1			
				09:55- 10:40	Практика			
11 2	12:00- 12:45		Теория	1				
			12:55- 13:40	Практика	1			
11 3	11	16:00- 16:45	Теория	1				
		16:55- 17:40	Практика	1				
11 4	12	16:00- 16:45	Теория	1				
		16:55- 17:40	Практика	1				
11 5	13	16:00- 16:45	Теория	1				
		16:55- 17:40	Практика	1				
11 6	14	16:00- 16:45	Теория	1				
		16:55- 17:40	Практика	1				
		15	16:00- 16:45	Теория	1	Движение вдоль стенки	910 ауд.	Практиче ская работа

11 7			16:55- 17:40	Практика	1			
11 8	16		9:00- 9:45	Теория	1	«Биатлон»	910 ауд.	Практиче ская работа
			09:55- 10:40	Практика	1			
11 9			12:00- 12:45	Теория	1			
			12:55- 13:40	Практика	1			
12 0		18		16:00- 16:45	Теория			
			16:55- 17:40	Практика	1			
12 1	19		16:00- 16:45	Теория	1			
			16:55- 17:40	Практика	1			
12 2	20		16:00- 16:45	Теория	1			
			16:55- 17:40	Практика	1			
12 3	21		16:00- 16:45	Теория	1			
			16:55- 17:40	Практика	1			
12 4	22		16:00- 16:45	Теория	1			
			16:55- 17:40	Практика	1			
12 5	23		9:00- 9:45	Теория	1			
			09:55- 10:40	Практика	1			
12 6			12:00- 12:45	Теория	1			
			12:55- 13:40	Практика	1			
12 7	25		16:00- 16:45	Практика	2	«Биатлон»	910 ауд.	Практиче ская работа
			16:55- 17:40					
12 8	26		16:00- 16:45	Практика	2			
			16:55- 17:40					
12 9	27		16:00- 16:45	Практика	2			
			16:55- 17:40					
13 0	28		16:00- 16:45	Практика	2			
			16:55- 17:40					
13 1	29		16:00- 16:45	Практика	2			
			16:55- 17:40					
13 2	30		9:00- 9:45	Практика	2			
			09:55- 10:40					

13 3			12:00- 12:45	Практика	2				
			12:55- 13:40						
13 4	Апрел ь	1	16:00- 16:45	Теория	1	Проектировани е и изготовление робота для выполнения задач, регламентиров анных правилами международны ми робототехниче скими соревнованиям и EUROBOT	910 ауд.	Эскиз техничес кого решения	
				16:55- 17:40	Практика				1
13 5		2	16:00- 16:45	Теория	1				
				16:55- 17:40	Практика				1
13 6		3	16:00- 16:45	Теория	1				
				16:55- 17:40	Практика				1
13 7		4	16:00- 16:45	Теория	1				
				16:55- 17:40	Практика				1
13 8		5	16:00- 16:45	Теория	1				
				16:55- 17:40	Практика				1
13 9		6	9:00- 9:45	Теория	1				
				09:55- 10:40	Практика				1
14 0				12:00- 12:45	Теория				1
				12:55- 13:40	Практика				1
14 1			8	16:00- 16:45	Практика				2
				16:55- 17:40					
14 2	9		16:00- 16:45	Практика	2				
						16:55- 17:40			
14 3	10		16:00- 16:45	Практика	2				
						16:55- 17:40			
14 4	11		16:00- 16:45	Практика	2				
						16:55- 17:40			
14 5	12		16:00- 16:45	Практика	2				
						16:55- 17:40			
14 6	13		9:00- 9:45	Практика	2				
						09:55- 10:40			
14 7						12:00- 12:45			
		12:55- 13:40	Практика	2					
		15	16:00- 16:45	Практика	2	Конструирован ие	910 ауд.	Собранна я	

148			16:55-17:40					конструкция устройства			
149		16	16:00-16:45 16:55-17:40	Практика	2						
150		17	16:00-16:45 16:55-17:40	Практика	2						
151		18	16:00-16:45 16:55-17:40	Практика	2						
152		19	16:00-16:45 16:55-17:40	Практика	2						
153		20	9:00-9:45 09:55-10:40	Практика	2						
154			12:00-12:45 12:55-13:40	Практика	2						
155		22	16:00-16:45 16:55-17:40	Практика	2	Программирование	910 ауд.	Программа выполнения действий			
156		23	16:00-16:45 16:55-17:40	Практика	2						
157		24	16:00-16:45 16:55-17:40	Практика	2						
158		25	16:00-16:45 16:55-17:40	Практика	2						
159		26	16:00-16:45 16:55-17:40	Практика	2						
160		27	9:00-9:45 09:55-10:40	Практика	2						
161			12:00-12:45 12:55-13:40	Практика	2						
162		29	16:00-16:45 16:55-17:40	Практика	2				Программирование	910 ауд.	Программа выполнения действий
		30	16:00-16:45	Практика	2						

16 3			16:55- 17:40					
16 4	Март	1	16:00- 16:45	Практика	2			
			16:55- 17:40					
16 5		2	16:00- 16:45	Практика	2			
			16:55- 17:40					
16 6		3	16:00- 16:45	Практика	2			
			16:55- 17:40					
16 7		4	9:00- 9:45	Практика	2			
			09:55- 10:40					
16 8			12:00- 12:45	Практика	2			
16 9		6	16:00- 16:45	Практика	2			
			16:55- 17:40					
17 0		7	16:00- 16:45	Практика	2			
			16:55- 17:40					
17 1		8	16:00- 16:45	Практика	2			
	16:55- 17:40							
17 2	9	16:00- 16:45	Практика	2				
		16:55- 17:40						
17 3	10	16:00- 16:45	Практика	2				
		16:55- 17:40						
17 4	11	9:00- 9:45	Практика	2				
		09:55- 10:40						
17 5		12:00- 12:45	Практика	2				
					12:55- 13:40			
17 6	13	16:00- 16:45	Практика	2				
		16:55- 17:40						
17 7	14	16:00- 16:45	Практика	2				
		16:55- 17:40						
	15	16:00- 16:45	Практика	2				

17 8			16:55- 17:40				
17 9	16		16:00- 16:45	Практика	2		
			16:55- 17:40				
18 0	17		16:00- 16:45	Практика	2		
			16:55- 17:40				
18 1	18		9:00- 9:45	Практика	2		
			09:55- 10:40				
18 2	18		12:00- 12:45	Практика	2		
			12:55- 13:40				

2.2. Условия реализации программы

-оборудование:

1. Наборы LEGO Mindstorms NXT или LEGO Mindstorms EV3 4 шт.
2. Поля для соревнований: Сумо, Биатлон, EUROBOT.
3. Компьютеры с установленным программным обеспечением LEGO Mindstorms NXT или LEGO Mindstorms EV3 4 шт.

-аудитория с большим столом на 8 посадочных мест.

-доступ в интернет каждого компьютера.

2.3. Формы аттестации

- Для промежуточной аттестации обучающихся используется устная проверка (беседа, опрос, рассуждение);
- Проведение мини-соревнований на занятии в зависимости от его темы;

2.4. Оценочные материалы

Методами определения результативности проведения занятий являются:

- наблюдение за обучающимися, отслеживание динамики изменения их творческих, коммуникативных и иных способностей, личностных качеств обучающихся;
- беседы с обучающимися и их родителями, анкетирование;
- открытые занятия для родителей;
- выполнение творческих и иных заданий на занятиях;
- проведение мини-соревнований на занятии в зависимости от его темы (в рамках каждой группы обучающихся);
- участие обучающихся в соревнованиях городского, областного, регионального и федерального уровня;

Проверка знаний и умений детей в форме наблюдения осуществляется в процессе выполнения ими практических заданий: сборка и программирование

робота по образцу (схеме), сборка и программирование робота на определенную тему (по условию), творческое конструирование (по замыслу), а также выполнения творческих заданий и работы над проектом.

Критериями оценки являются: сложность приемов конструирования, количество вопросов и затруднений, возникающих у обучающегося в течение занятия, степень владения специальными терминами, степень увлеченности процессом и стремления к оригинальности при выполнении заданий.

2.5. Методические материалы

- инструкции по сборке входящие в состав учебного пособия к 9767 MINDSTORMS,
- дидактические материалы по теме занятия, распечатанные на листе формата А4 для выдачи каждому обучающемуся;
- книги для учителя, входящие в состав наборов LEGO, содержащие рекомендации по проведению занятий (см. Список литературы);
- прочие материалы по выбору педагога.

3. Список литературы

Рекомендуемая методическая литература для педагогов

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5- 6 классов. М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015 – 288 с.
2. Перворобот NXT: Экоград. Комплект заданий: книга для учителя. – 102 с.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и их родителей. С-Пб, «Наука», 2013 – 319 с.
4. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Voogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: NoStarch Press, 2007
5. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.

Интернет-ресурсы

- <http://ldd.lego.com/> (официальный сайт LEGO Digital Designer);
- <http://wroboto.ru/> (официальный сайт Международных состязаний роботов);
- <http://robolymp.ru/> (официальный сайт Международных состязаний роботов: всероссийский этап)
- <http://nxtprograms.com> (Fun Projects for your LEGO® MINDSTORMS® NXT: англоязычный сайт);
- <http://www.gruppa-prolif.ru/content/view/23/44/>;
- <http://robotics.ru/> (каталог сайтов по робототехнике);
- <http://www.prorobot.ru> (Всё на русском языке о роботах LEGO MINDSTORMS NXT).

Библиографический список

1. Бурмистрова Т.А. Информатика: Программы общеобразовательных учреждений: 2—9 классы [Текст] / Сост. Т. А. Бурмистрова. – М., «Просвещение», 2009 – 159 с.

2. Конституция Российской Федерации [электронный ресурс]: URL: <http://www.constitution.ru> (дата обращения 10.06.2017).
3. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р) [электронный ресурс] / <http://government.ru/media/files/41d502742007f56a8b2d.pdf> (дата обращения 10.06.2017)
4. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5- 6 классов [Текст] / Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2014 – 88 с.
5. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов [Текст] / Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015 –288 с.
6. Кузьмина С.А. Роль экологического образования в экологической безопасности планеты [Текст] / С.А. Кузьмина // Проблемы и перспективы современной науки: сборник научных трудов. Т. 2, № 1 / Под. ред. док. биол.наук Н.Н. Ильинских. – Томск, 2009
7. Науменко О.М. Творчествоведение на современном этапе [электронный ресурс] / О.М. Науменко // Академия творческоведческих наук и учений [сайт] URL: <http://atnu.narod.ru/tvorit.html> (дата обращения 10.06.2015).
8. Новоселов С.А. Дизайн искусственных стихов: проект Сергея Новоселова [Текст] / С.А. Новоселов. – Екатеринбург: изд-во Рос. гос. проф.- пед. ун-та, 2003 – 324 с.
9. Новоселов С.А. Новые формы организации соревнований по техническому творчеству: турнир и фестиваль юных изобретателей [Текст] / С.А. Новоселов, О.В. Трифонова, К.Э. Планотцев. – Екатеринбург, ГБОУ СО «Дворец молодежи», 2011 –198 с.
10. Новоселов С.А. Развитие технического творчества в учреждениях профессионального образования: системный подход [Текст] / С.А. Новоселов. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1997 –371 с.
11. Пахомова Н.Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении: Пособие для учителей и студентов педагогических вузов [Текст] / Пахомова Н.Ю. – М.: АРКТИ,2003.
12. Перворобот NХТ: Экоград. Комплект заданий. Книга для учителя. – 102 с.
13. Ревягин Л.Н. Проблемы развития черт творческой личности и некоторые рекомендации их решения [электронный ресурс]: / Л.Н. Ревягин //URL: <http://ou.tsu.ru/school/konfl6/11.html> (дата обращения 09.09.2013).
14. Трофимова Н.М. Возрастная психология: учебное пособие для вузов [Текст] / Н.М. Трофимова, Т.Ф. Пушкина, Н.В. Козина. – С-Пб, «Питер»,2005 – 240 стр.
15. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [электронный ресурс]: URL: <http://минобрнауки.рф/документы/2974> (дата обращения 10.06.2015).
16. Филиппов С.А. Робототехника для детей и их родителей [Текст] / С.А. Филиппов. – С-Пб, «Наука», 2013 – 319 с.
17. <http://wroboto.ru/> (официальный сайт Международных состязаний роботов: всероссийский этап);

18. <http://www.prorobot.ru> (Всё на русском языке о роботах LEGO MINDSTORMS NXT);

19. <http://dm-centre.ru/> (Положения областных соревнований и конкурсов по робототехнике, техническому творчеству и проектной деятельности)