

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Принята на заседании ученого  
совета факультета

Утверждена приказом № \_\_\_\_\_  
от «\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

Протокол № \_\_\_\_\_  
от «\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Lego-робототехника»**

*Направленность:* техническая  
*Уровень программы:* образовательный  
*Возраст учащихся:* 10–19 лет  
*Срок реализации:* 26 недель (52 ак.ч.)

***Авторы-составитель:***

Михайлов Иван Викторович,

ассистент кафедры ЭЭиА,  
руководитель ЦКП «Перспективные  
технологии и электронике и  
робототехнике».

---

**Астрахань 2018 г.**

# **1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:**

## **2.1. Пояснительная записка (общая характеристика программы)**

- *направленность программы* – техническая;
- *актуальность программы* – прогрессивное развитие робототехники в мире;
- *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* – общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы;
- *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:**

*цель:*

- 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	
	<b>Конструирование</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	
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		-	1	

	LEGO вместе с детьми				
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	
	<b>Программирование и управление роботами</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	
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	
	-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».	4	1	-	Практическая работа (функционирующий робот для участия в соревновании «сумо»)
	-Постановка задачи, объяснение правил. -Сбор робота сумоиста -Проведение соревнований между учениками		-	3	
	<b>Элементы теории автоматического управления</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	
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.	2	1	-	Практическая работа (робот для движения по

	Динамическая и статическая ошибки. -Самостоятельно собрать подвижную платформу для движения по линии с двумя датчиками освещенности.		-	1	линии собран и проходит весь путь, следуя по черной линии)
16	-Программирование машинки для подсчета перекрестков на поле. -Четырехпозиционный релейный регулятор. -Собрать подвижную платформу с четырехпозиционным релейным регулятором и двумя датчиками освещенности, отсчитать на поле 7 перекрестков, после чего остановиться.	2	1	-	Практическая (робот для движения по линии собран, проходит весь путь, следуя по черной линии с перекрестками и реализована система подсчёта перекрестков)
17	-Движение вдоль стены. -рассказать, чем отличается езда по линии от езды вдоль стенки. Собрать подвижную платформу с одним датчиком расстояния и проехать вдоль изогнутой стены.	2	1	-	Практическая работа (робот осуществляет движение вдоль изогнутой стены)
18	-Соревнование биатлон -Постановка задачи, объяснение правил. -Сбор робота биатлониста. -Проведение соревнований между учениками	4	1	-	Практическая работа (робот собран и выполняет поставленные задачи)
	<b>Финальный проект</b> -Проектирование и изготовление робота для выполнения задач, регламентированных правилами международными робототехническими соревнованиями EUROBOT	<b>14</b>	-	<b>14</b>	
19	-Ознакомление с правилами -Поиск технического решения для выполнения задания	2	-	1	Эскиз технического решения
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

### 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. Мультипликатор (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 работа 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 работа 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 робота 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)** Отладка 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	1	16:00-16:45	Теория	1	Знакомство с конструктором LEGO	910 ауд.	Устный опрос
			16:55-17:40	Практика	1			
2		2	16:00-16:45	Теория	1	Редуктор	910 ауд.	Практическая работа
			16:55-17:40	Практика	1			
3		3	09:00-09:45	Теория	1	Мультиплекатор	910 ауд.	Практическая работа
			09:55-10:40	Практика	1			
4		5	16:00-16:45	Теория	1	Маятник Капицы	910 ауд.	Практическая работа
			16:55-17:40	Практика	1			
5		6	16:00-16:45	Теория	1	Соревнование «перетягивание каната»	910 ауд.	Практическая работа
			16:55-17:40	Практика	1			
6	7	16:00-16:45	Практика	2				



			16:55-17:40					
7	8		16:00-16:45	Теория	1	Знакомство с контроллером NXT	910 ауд.	Практическая работа
			16:55-17:40	Практика	1			
8	9		16:00-16:45	Теория	1	ПО LEGO Mindstorms Education NXT	910 ауд.	Практическая работа
			16:55-17:40	Практика	1			
9	10		09:00-09:45	Теория	1	Первый управляемый робот	910 ауд.	Практическая работа
			09:55-10:40	Практика	1			
10	12		16:00-16:45	Теория	1	Робот с датчиком расстояния	910 ауд.	Практическая работа
			16:55-17:40	Практика	1			
11	13		16:00-16:45	Теория	1	Робот с датчиком звука	910 ауд.	Практическая работа
			16:55-17:40	Практика	1			
12	14		16:00-16:45	Теория	1	Lego - Сумо	910 ауд.	Практическая работа
			16:55-17:40	Практика	1			
13	15		16:00-16:45	Практика	2			Практическая работа
			16:55-17:40					
14	16		16:00-16:45	Теория	1	Движение по линии с одним датчиком освещенности	910 ауд.	Практическая работа
			16:55-17:40	Практика	1			
15	17		09:00-09:45	Теория	1	Движение по линии с двумя датчиками освещенности	910 ауд.	Практическая работа
			09:55-10:40	Практика	1			
16	19		16:00-16:45	Теория	1	Обнаружение перекрестков на линии	910 ауд.	Практическая работа
			16:55-17:40	Практика	1			
17	20		16:00-16:45	Теория	1	Движение вдоль стенки	910 ауд.	Практическая работа
			16:55-17:40	Практика	1			
18	21		16:00-16:45	Теория	1	«Биатлон»	910 ауд.	Практическая работа
			16:55-17:40	Практика	1			
19	22		16:00-16:45	Практика	2			Практическая работа
			16:55-17:40					
20	23		16:00-16:45	Теория	1	Проектирование и изготовление робота для выполнения задач, регламентированных правилами международным и	910 ауд.	Эскиз технического решения
			16:55-17:40	Практика	1			

						робототехническими соревнованиями EUROBOT		
21	24	09:00-09:45	Практика	4	Конструирование	910 ауд.	Собранная конструкция устройства	
		09:55-10:40						
22	26	16:00-16:45	Практика	4	Программирование	910 ауд.	Программа выполнения действий	
		16:55-17:40						
23	27	16:00-16:45	Практика	4	Программирование	910 ауд.	Программа выполнения действий	
		16:55-17:40						
24	28	16:00-16:45	Практика	4	Программирование	910 ауд.	Программа выполнения действий	
		16:55-17:40						
25	29	16:00-16:45	Практика	2	Полевые испытания	910 ауд.		
		16:55-17:40						
26	30	16:00-16:45	Практика	2	Соревнование	910 ауд.	Собранное и функционирующее устройство	
		16:55-17:40						

## **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 Boogaarts, 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 NXT: 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/konf16/11.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)