

Муниципальное автономное образовательное учреждение  
Артинского городского округа «Центр дополнительного образования»

Принята на заседании  
методического совета  
МАОУ АГО «ЦДО»  
Протокол № 4 от 05.06.2023 г.



Утверждаю:  
Директор МАОУ АГО «ЦДО»  
Чебыкина Т.А.  
Приказ от 09.06.2023 г. № 156-од

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«Лего-первое программирование»  
(техническая направленность)**

Для детей 7-12 лет  
Срок реализации 1 год

Составитель:  
Егорина Наталья  
Валентиновна,  
педагог дополнительного  
образования

пгт. Арти-2023 г.

## **Пояснительная записка**

Дополнительная общеразвивающая программа «Лего – первое программирование» имеет техническую направленность, так как в наше время робототехники и компьютеризации ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

### **Актуальность**

В настоящее время робототехника пронизывает все без исключения сферы экономики. Высокопрофессиональные специалисты, обладающие знаниями в этой области, чрезвычайно востребованы. Готовить таких специалистов, с учетом постоянного роста объемов информации, необходимо со школьной скамьи. Данная программа обуславливается тем, что полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками творчества сегодня, школьники, когда вырастут, сумеют применить их с нужным эффектом на практике. Программа помогает раскрыть творческий потенциал учащегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором.

Программа разработана на основании следующих нормативных актов:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в редакции от 24 марта 2021 г. № 51-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон»);
2. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее – СанПиН);
3. 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»;
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 г. (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р);
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
7. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию

дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы));

8. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»);

9. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);

10. Устав МАОУ АГО «ЦДО».

### **Адресат программы**

Программа построена с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей, имеющих мотивацию к конструированию и изучению робототехники. Возраст детей, участвующих в реализации программы 7 - 12 лет. Дети 7 - 12 лет - это начало переходного возраста, поэтому в этот период нужно быть с ребенком максимально внимательным, осторожным и толерантным. Это уже не малыши, но еще не старшие дети. Такой возраст объединяет части характеров, присущие старшим детям (интеллектуальное развитие, нормы морали, противоречивость и т.п.) и младшим (непосредственность, неумение концентрировать внимание и т.п.). Дети такого возраста всегда готовы помочь, так как у них развито желание лидерства. Поэтому необходимо разработать систему мотивации и поощрений. При нарушении правил поведения, как правило, идут на этот шаг осознанно, зная, что можно, а что нет. Часто дети захотят поделиться своими секретами, доверить какую-либо информацию, попросить помощи. Выслушать ребенка, дать совет очень важно. Важно выделить лидера в коллективе, сплотить их. Дети стремятся подражать старшим и пример педагога очень важен. Дети активно проявляют самостоятельность, стараются стать как можно более независимыми. Все эти качества педагог должен разумно использовать в работе с детьми. Организация работы с LEGO базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность. Играя с роботом, школьники с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их.

Дети 7-12 лет, участвующие в реализации программы, это уже подростки. На смену конкретному приходит логическое мышление. Это проявляется в критицизме и требовании доказательств. Подросток теперь тяготится конкретным, его начинают интересовать философские вопросы (проблемы происхождения мира, человека). Происходит открытие мира психического, внимание подростка впервые обращается на других лиц. Для подростков характерно новое отношение к учению. Подросток стремится к самообразованию, причем часто становится равнодушным к оценке. Порой наблюдается расхождение между интеллектуальными возможностями и успехами в учебе: возможности высокие, а успехи низкие.

Работая со старшеклассниками, проявившими интерес к робототехнике незадолго до окончания школы, приходится особенно бережно и тщательно относиться к их времени: создавать индивидуальные задания, больше внимания уделять самостоятельной работе. При работе используются различные приемы групповой деятельности в разноуровневых группах для обучения элементам кооперации, внесения в собственную деятельность самооценки, взаимооценки, умение работать с технической литературой и выделять главное.

Занятия по программе проводятся с объединением детей разного возраста с постоянным составом 8 человек в группе. В учебную группу принимаются все желающие, без специального отбора.

### **Режим занятий**

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 учебных часа с перерывом 10 минут (для групп детей от 7 до 9 лет продолжительность учебного часа равна 30 минут, для детей старше 10 лет равна 45 минут).

**Объем программы** -72 часа.

**Срок освоения программы** – 1 год.

**Уровень программы** – стартовый. Он направлен на ознакомление учащихся с основами конструирования и программирования в образовательной среде Lego Education NXT. Дается необходимая теоретическая и практическая база, формируются навыки работы с конструкторами LEGO Mindstorms NXT, с принципами работы датчиков: звука, касания, освещённости, расстояния. На основе программы школьники знакомятся с блоками компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей. Проектируют роботов и программируют их. Готовят роботов к различным соревнованиям.

**Перечень форм обучения:** фронтальная, индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая.

**Перечень видов занятий:** беседа, лекция, презентация, практическое занятие, выставка работ, обыгрывание построек, итоговое занятие – игра.

**Перечень форм подведения итогов реализации программы:** анализ работ, самоанализ, выставка, проект, наблюдение, практическое занятие, беседа, соревнование, тестирование.

## **Цель и задачи общеразвивающей программы**

**Цель программы:** формирование и развитие творческих и познавательных способностей учащихся средствами конструирования и программирования на основе конструкторов LEGO Mindstorms NXT с использованием современных компьютерных технологий.

### **Задачи:**

Обучающие:

- изучение основ конструирования, программирования ПервоРобота LEGO NXT;
- стимулирование мотивации учащихся к получению знаний о роботоконструировании;
- формирование умения анализировать результаты, устанавливать причинно-следственные связи;
- формирование умения работать по предложенным инструкциям;
- обогащение запаса обучающихся научными понятиями и законами.

Воспитательные:

- воспитание творчески активной и самостоятельной личности с нравственной позицией;
- привитие учащимся настойчивости, трудолюбия, целеустремленности, ответственности в достижении намеченной цели;
- формирование умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Развивающие:

- развитие эмоциональной сферы ребенка, моторных навыков, образного мышления, внимания, фантазии, пространственного воображения, творческих способностей;
- развитие умения довести решение задачи до работающей модели;
- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развитие творческих способностей обучающихся;
- развитие словарного запаса и навыков общения.

### Содержание общеразвивающей программы Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование тем и разделов	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		все го	тео рия	пра кти ка	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Цели и задачи работы объединения	2	1	1	Тестирование
2.	Ознакомление с комплектом конструкторов LEGO MINDSTORMS Education NXT	2	1	1	Презентация работ
2.1	Конструкция, органы управления и дисплей NXT. Первое включение	2	1	1	Анализ работ
2.2	Ознакомление с комплектом конструкторов LEGO NXT	2	1	1	Наблюдение
3.	Механическая передача. Знакомство с основными передачами	2	1	1	Наблюдение
4.	Тележки. История колеса. Двухмоторная тележка	2	1	1	Наблюдение
5.	Основы программирования. Программные блоки. Интерфейс программы	8	4	4	Наблюдение
6.	Моя первая программа. Понятие «Программа», «Алгоритм»	6	3	3	Презентация работ
7.	Алгоритмы управления. Управление мотором	10	5	5	Самоанализ работ
8.	Задачи для робота.	8	4	4	Выставка работ

9.	Творческий проект «Мой собственный уникальный робот»	4	-	4	Оформление проекта
10.	Сборка моделей по предложенным схемам	4	-	4	Наблюдение
11.	Работа в Интернете	2	-	2	Наблюдение
12.	Работа с регламентами соревнований и подготовка к различным этапам спортивных соревнований	10	-	10	Анализ работ
13.	Проведение соревнований	6	-	6	Выставка работ
14.	Итоговое занятие	2	-	2	Тестирование
	Итого	72	22	50	

### Содержание учебного (тематического) плана

#### **1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Цели и задачи работы объединения**

Теория: Понятие «Робот», «Робототехника». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Просмотр мультимедийной презентации «Образовательная робототехника». Техника безопасности при работе с компьютером. Правила работы с конструктором.

Практика: Показ действующей модели робота и его программ: на основе датчика освещения, ультразвукового датчика, датчика касания.

#### **2. Ознакомление с комплектом конструкторов LEGO MINDSTORMS Education NXT. Конструкция, органы управления и дисплей NXT. Первое включение.**

Теория: Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения. Показ действующей модели робота и его программ: на основе датчика освещения, ультразвукового датчика, датчика касания

Практика: Игра: сделать модель из 6 деталей; сделать башню максимальной высоты.

Создание колесной базы на гусеницах.

#### **3. Механическая передача.**

Теория: Знакомство с основными передачами.

Практика: Сборка простейших механических передач, механизма запуска волчка.

#### **4. Тележки. История колеса. Двухмоторная тележка.**

Теория: История колеса. Полноприводная тележка. Тележка с автономным управлением.

Практика: Сборка базовой модели трехколесной тележки.

#### **5. Основы программирования. Программные блоки.**

Теория: Интерфейс программы. Блок движения, ожидания. Ветвление. Циклы.

Переменные. Понятие «среда программирования», «логические блоки».

Закачивание программы с компьютера на блок NXT.

Практика: запрограммировать двухмоторную тележку двигаться вперёд, выполнять поворот; с датчиком расстояния объезжать препятствия; с датчиком цвета останавливаться на темном поле.

## **6. Моя первая программа.**

Теория: Понятие «программа», «алгоритм». Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр. Выбор среды программирования, написание программы, запуск её на модели. Понятие «Мощность мотора», «Калибровка». Применение блока «движение» в программе.

Практика: Написание простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка. Робот в движении. Написание линейной программы.

Создание и отладка программы для движения с ускорением, вперед-назад. «Робот-волчок». Плавный поворот, движение по кривой.

Первая программа с циклом.

Написание программы с циклом. Понятие «цикл».

Использование блока «цикл» в программе.

Создание и отладка программы для движения робота по «восьмерке».

Создание программы для движения робота по заданной траектории.

Робот рисует многоугольник.

Теория движения робота по сложной траектории.

Написание программы для движения по контуру квадрата.

Робот, повторяющий воспроизведенные действия.

Ультразвуковой датчик.

Робот, останавливающийся на определенном расстоянии до препятствия. Робот-охранник.

## **7. Алгоритмы управления.**

Теория: Мультимедийная презентация «Элементы теории автоматического управления». Управление мотором, синхронизация моторов.

Практика: взять азимут, движение по линии, движение с двумя датчиками, движение вдоль стенки. Ультразвуковой датчик управляет роботом.

Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.

Робот-прилипала.

Программа с вложенным циклом. Подпрограмма.

Использование нижнего датчика освещенности.

Робот, останавливающийся на черной линии.

## **8. Задачи для робота.**

Теория: Правила соревнований кельгеринг, робот-сумо, движение с датчиком касания, путешествие по комнате. Зачет времени и количества ошибок.

Робототехнические соревнования.

Соревнования роботов на тестовом поле.

## **9. Творческий проект «Мой собственный уникальный робот».**

Практика: Создание собственных роботов учащимися и их презентация.

## **10. Сборка моделей по предложенным схемам**

Практика: Поиск в Интернете конструкций моделей конструктора Lego mindstorms NXT. Конструирование по предложенным схемам.

## **11. Работа в Интернете.**

Практика: Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей и технологий сборки и программирования Лего-роботов.

## **12. Работа с регламентами соревнований и подготовка к различным этапам спортивных соревнований.**

Практика: Регламенты спортивных состязаний. Средства отладки. Механизмы. Подготовка к соревнованиям.

## **13. Проведение соревнований.**

Практика: Проведение робототехнических соревнований по различным категориям.

## **14. Итоговое занятие.**

Практика: Подведение итогов работы объединения за год. Награждение лучших учащихся. Выставка работ.

### **Планируемые результаты**

*Метапредметные результаты:*

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всей группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- овладение основами логического и алгоритмического мышления; умение излагать мысли в четкой логической последовательности,
- умение работать по предложенным инструкциям;
- умение определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью педагога;
- умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- овладение основами конструирования, проектирования, механики, программирования в компьютерной среде;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности;
- развитие пространственного воображения;

*Личностные результаты:*

- адаптация к жизни в социуме, самореализация;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- развитие самостоятельности, чувства взаимопомощи, ответственности за свои поступки;
- мотивация к познанию, творчеству, труду;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе разных видов деятельности.

*Предметные результаты:*

- знание техники безопасности, правил поведения в кабинете робототехники;
- освоение принципов работы простейших механизмов;
- знание основных элементов конструктора, технических особенностей различных моделей и механизмов;



- знание компьютерной среды, включающую в себя графический язык программирования Lego Mindstorms NXT;
- умение собирать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания;
- владение навыками создания и программирования действующих моделей на основе конструкторов Lego Mindstorms NXT, навыками модификации программы, демонстрации;
- приобретение первоначальных представлений о компьютерной грамотности.

### **Организационно – педагогические условия**

**Условия реализации программы** включают в себя:

**- материально-техническое обеспечение:**

- наборы конструкторов «LEGO Mindstorms NXT », ресурсные наборы;
- зарядное устройство;
- компьютеры;
- программное обеспечение для программирования роботов с функцией обучения конструированию и программированию LEGO Mindstorms NXT и EV 3;
- проектор, экран;
- рабочие поля для соревнований;
- интерактивная доска;
- компьютерные столы;
- рабочие столы, стулья.
- инструкции по сборке (в электронном виде CD);
- книга для учителя (в электронном виде CD).

**- кадровое обеспечение:** педагог дополнительного образования по направлению деятельности «Робототехника».

**- методические материалы:**

Построение занятий предполагается на основе педагогических технологий активизации деятельности обучающихся путем создания проблемных ситуаций, использования учебных и ролевых игр, практических и теоретических форм работы, разноуровневого и развивающего обучения, индивидуальных и групповых способов обучения.

При проведении занятий используются следующие *методы*:

1. Словесные методы – рассказ, беседа, инструктаж, видео-уроки, направленные на формирование теоретических и практических знаний;

2. Наглядные методы:

- инструкции по сборке моделей;
- презентации для развития наблюдательности, стимуляции внимания к изучаемым вопросам: «Состав конструктора LEGO Mindstorms NXT», «Роботы XXI века», «Роботы – помощники», «Техника безопасности при работе с компьютером», «Программное обеспечение LEGO Mindstorms NXT», «Интерфейс программы LEGO Mindstorms NXT», «Состав конструктора LEGO Mindstorms NXT », «Аппаратный и программный состав конструкторов LEGO на базе компьютера LEGO Mindstorms NXT», «Датчики LEGO Mindstorms NXT» «Классические виды соревнований».

3. Практические методы – практическая деятельность (конструирование), исследовательская деятельность, направленная на развитие умений применить на практике полученные знания.

4. Творческие методы – проект, фантазия, направленные на развитие воображения, эмоций, расширения сферы восприятий.

5. Игровые методы.

Также применяются следующие *методы организации занятий*:

- словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
- практические методы (конструирование);
- иллюстративно - объяснительные методы;
- репродуктивные методы;
- проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;
- поисковые (поиск различных решений поставленных задач);
- эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;
- исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания;
- методы учебной работы под руководством педагога;
- методы самостоятельной учебной работы учащихся.

Среди форм организации учебных занятий в данном курсе выделяются: практикум, самостоятельная деятельность, консультация, ролевая игра, соревнование, творческий конкурс, выставка, экскурсия.

Используются дидактические материалы: фотографии, научная и специальная литература, раздаточный материал, видеозаписи, аудиозаписи, мультимедийные материалы, компьютерные программные средства, технологические карты.

### **Формы аттестации/контроля и оценочные материалы**

Формы проведения аттестации могут быть следующие: наблюдение, собеседование, тестирование, зачеты, соревнования, конкурсы, итоговые занятия. Аттестация учащихся проводится три раза в учебном году на каждом образовательном уровне: начальная (оценка исходного уровня знаний учащихся перед началом образовательного процесса) – сентябрь, промежуточная (оценка качества усвоения учащимися содержания конкретной программы дополнительного образования по итогам промежуточного этапа обучения) – январь, итоговая (оценка учащимися уровня достижений, заявленных в образовательных программах по завершении всего образовательного уровня программы) – май.

Результаты оцениваются по 5-ти бальной шкале. Для подведения итогов используются следующие критерии:

4,5-5 – высокий уровень;

4-4,5 – средний уровень;

3-4 – низкий уровень.

Критерии оценки:

Высокий уровень:

Учащийся знает технику безопасности при работе с компьютером и конструктором ЛЕГО, свободно владеет специальной терминологией по тематике программы, знает все компоненты конструктора ЛЕГО и способы их соединения, умеет хорошо конструировать и программировать, умеет работать самостоятельно.

**Средний уровень:**

Учащийся плохо знает технику безопасности при работе с компьютером и конструктором ЛЕГО, владеет не всей специальной терминологией по тематике программы, знает только основные компоненты конструктора ЛЕГО и способы их соединения, умеет конструировать и программировать, но не умеет работать самостоятельно.

**Низкий уровень:**

Учащийся не знает технику безопасности при работе с компьютером и конструктором ЛЕГО, не владеет специальной терминологией по тематике программы, не знает основные компоненты конструктора ЛЕГО и способы их соединения, не умеет конструировать и программировать, не умеет работать самостоятельно.

**Выявление метапредметных результатов:**

Развитие креативного мышления, изобретательности и навыков конструирования отслеживается через творческие проектные работы, исследовательскую деятельность.

**Выявление личностных результатов:**

Личностное развитие детей отслеживается через диагностику личностного развития ребенка с помощью психолого-педагогической карты оценки личностного развития обучающегося.

Используются следующие критерии:

Средний балл от 4,5 до 5 – высокий уровень личностного роста;

Средний балл от 3,5 до 4,5 – средний уровень личностного роста;                      Средний

балл от 1 до 3,5 – низкий уровень личностного роста.

**Формы подведения итогов реализации программы**

Итоги реализации программы проводятся в форме участия в соревнованиях различного уровня, реализации проектов.

## **Список литературы**

**Литература для педагогов:**

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. К книге прилагается компакт-диск с видеофильмами, открывающими занятия по теме. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с.
2. Базовый набор ПЕРВОРОБОТ. Книга для учителя. Перевод на русский язык. Институт новых технологий образования.
3. Бухмастова Е.В., Шевалдина С.Г., Горшков Г.А. Методическое пособие «Использование Лего-технологий в образовательной деятельности» (опыт работы межшкольного методического центра г. Аши) – Челябинск: РКЦ, 2009г. - 59 с.
4. Возобновляемые источники энергии. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, -122 с.
5. Василенко Н.В., Никитан КД., Пономарёв В.П., Смолин А.Ю. Основы робототехники. Томск МГП «РАСКО». 2002г. - 470с.
6. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с.
7. Савенков А.И. Ваш ребенок талантлив. Ярославль: Академия развития. 2002 г.
8. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. М.: ИНТ. - 80 с.

8. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.:Наука, 2010, 195 с.
9. Халамов В.Н. и др. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие - Челябинск: Взгляд, 2011. – 96с.
10. Юревич Е.И. Основы робототехники – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб: БХВ – Петербург, 2005. – 416 с.

#### **Электронные ресурсы:**

1. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» [Электронный ресурс]. URL: <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>.
2. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс]. URL: <http://robotics.ru/>.
3. LEGO Mindstorms NXT: основы конструирования и программирования роботов [Электронный ресурс]. URL: <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280>.
4. Международные состязания роботов - Российская Ассоциация Образовательной Робототехники. [Электронный ресурс]. URL: <http://wroboto.ru/>
5. Перворобот. Челябинская область. Серия курсов. [Электронный ресурс]. URL: <http://learning.9151394.ru/course/category.php?id=47>.
6. ПервоРобот LEGO® WeDo™ - книга для учителя [Электронный ресурс]. URL: <http://www.twirpx.com/file/899301/>

#### **Нормативные документы**

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей. (Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы санпин 2.4.4.3172-14).

#### **Литература для обучающихся:**

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286 с.
2. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс]. URL: <http://robotics.ru/>.
3. Комарова Л. Г. Строим из LEGO (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). – М.: «ЛИНКА-ПРЕСС», 2001. – 80 с.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб: Наука, 2013. – 319 с.
5. Голиков Д.В., Голиков А.Д. Книга юных программистов на Scratch. Издательство Smashwords. 2014. - 295с.
6. Мир информатики [Электронный ресурс]: мультимедийный курс школьников. М: «Кирилл и Мефодий», 2003.

