

Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования
Центр детского творчества «Витязь»
(МОУ ДО ЦДТ «Витязь»)



«УТВЕРЖДАЮ»
М.В. Мирошникова
Приказ № 01-06.1/15 от 30.08.2021 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Занимательная робототехника»

Направленность программы – техническая

Срок реализации: 1 год

Возраст обучающихся: 5-6 лет

Автор-составитель:
Топчиева Татьяна Сергеевна,
педагог дополнительного образования

Ярославль, 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	3
2. Учебно-тематический план и календарный учебный график.....	7
2.1 Учебно-тематический план	6
2.2 Календарный учебный график.....	8
3. Содержание программы для детей 5-6 лет	9
4. Ожидаемые результаты освоения программы.....	12
5. Контрольно-измерительные материалы.....	13
6. Список информационных источников	14

1. Пояснительная записка

Робототехника – это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов – роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа по начальной робототехнике – это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий обучающиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Групповая работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Занимательная робототехника» разработана в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. Концепция развития дополнительного образования детей, утв. распоряжением Правительства РФ от 4.09.2014 года № 1726-р. 2.

2. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 года.

3. Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 N 52831).

Современные дети живут в эпоху активной информатизации, компьютеризации и роботостроения. Технические достижения всё быстрее проникают во все сферы человеческой жизнедеятельности и вызывают интерес детей к современной технике. Технические объекты окружают нас повсеместно, в виде бытовых приборов и аппаратов, игрушек, транспортных, строительных и других машин. Детям с раннего возраста интересны двигательные игрушки. В дошкольном возрасте они пытаются понимать, как это устроено. Благодаря разработкам компании Lego на современном этапе появилась возможность уже в дошкольном возрасте знакомить детей с основами строения технических объектов.

На занятиях по робототехнике осуществляется работа с образовательными конструкторами Lego Education Wedo.

В распоряжении детей будут предоставлены конструкторы, оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С его помощью обучающиеся смогут запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

Вид программы: модифицированная.

Направленность программы – техническая. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Актуальность и практическая значимость программы заключается в том, 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 навыками сегодня, обучающиеся, смогут применить их с нужным эффектом в дальнейшей трудовой деятельности. Дополнительная общеобразовательная программа помогает раскрыть творческий потенциал

обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором.

Отличительные особенности программы заключаются в технической направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром технического творчества.

Программа педагогически целесообразна т.к. в ней предусмотрены различные виды конструктивной деятельности детей: конструирование, программирование, разработка проектов.

Цель программы – развитие технических и творческих способностей у детей старшего дошкольного возраста средствами робототехники.

Задачи:

Обучающие:

- Дать первоначальные знания по устройствам робототехнических систем;
- Научить основным приемам сборки и программирования робототехнических систем;
- Познакомить с правилами безопасной работы с материалом и инструментами, необходимыми при конструировании роботов;
- Формировать умение работать по предложенным инструкциям;
- Формировать умение творчески подходить к решению задачи.

Развивающие:

- Развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- Развивать психофизиологические качества обучающихся (память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном).

Воспитывающие:

- Воспитывать умение работать в команде;
- Воспитывать умение эффективно распределять обязанности.

Программа рассчитана на 1 год обучения. Возраст детей, участвующих в реализации данной программы от 5 до 6 лет.

Продолжительность занятия - 30 минут, что составляет 1 академический час. Занятия проводятся в вечерние часы, 1 раз в неделю. Количество детей в группе 5-7 человек. Всего в месяц – 4 занятия. В год – 36 часов.

Условия реализации программы

Организационные условия:

Реализация программы осуществляется на платной основе в форме дополнительного образования. Занятия проводятся 1 раз в неделю.

Материально-технические условия реализации программы: кабинет, образовательные конструкторы серии Lego Education Wedo, ноутбуки, телевизор.

Кадровые:

Топчиева Татьяна Сергеевна, педагог дополнительного образования без кв. кат, высшее образование, курсы повышения квалификации «Использование перворобота Lego Education», курсы повышения квалификации «Преподавание робототехники в условиях реализации ФГОС СОО».

Методическое обеспечение программы:

Методическое обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные учебные пособия
- видеоролики
- информационные материалы по робототехнике

По результатам работы будут создаваться фотоматериалы, которые можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся.

Формы проведения занятий:

- Презентация
- Практическое занятие
- Самостоятельная работа

2. Учебно-тематический план и календарный учебный график

2.1 Учебно-тематический план

№ п/п Месяц	Тема занятия	Всего часов	Из них	
			Теория	Практика
Сентябрь				
1	«Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Демонстрация роботов»	1	1	0
2	«Знакомство с конструктором Lego Wedo. Основные детали, простейшие способы крепления. Сборка модели по собственному замыслу»	1		1
3	«Продолжать знакомиться с конструктором. Учимся собирать модель по схеме.»	1		1
4	«Электронные компоненты. Коммутатор, мотор, датчики.»	1		1
Октябрь				
1.	«Давайте построим карусель и заставим ее крутиться»	1		1
2.	«Колеса и оси. Творческое задание -тележка с попкорном»	1		1
3.	«Творческое задание. Ручная тележка с ручками и местом для груза»	1		1
4.	«Что такое рычаг? Давайте построим катапульту!»	1		1
Ноябрь				
1.	«Творческое задание. Железнодорожный переезд со шлагбаумом»	1		1
2.	«Шкивы. Задание: аттракцион»	1		1
3.	«Построим устойчивый подъемный кран»	1		1
4.	«Творческое задание: соберем модель по собственному замыслу»	1		1
Декабрь				
1.	Модель - «Робот-пес» Запуск первого механизма в программе	1		1
2.	Модель – «Робот – футболист»	1		1

	Составление алгоритма движения с помощью блоков, испытание программы			
3	Творческое задание - «Автомобиль для Деда Мороза по собственному замыслу».	1		1
4.	Творческое задание - «подарок из Lego»	1		1
Январь				
1.	Творческое задание: Дед Мороз и его помощники	1		1
2.	«Ременная передача. Сборка автомобиля по схеме»	1		1
3.	«Программирование автомобиля с ременной передачей. Эксперимент»	1		1
4.	«Сборка и программирование автомобиля с ременной передачей по собственному замыслу»	1		1
Февраль				
1.	«Зубчатая передача. Сборка автомобиля по схеме»	1		1
2.	«Программирование автомобиля с зубчатой передачей. Эксперимент»	1		1
3.	«Сравнение зубчатой и ременной передачи, преимущества и недостатки»	1		1
4.	«Состязание роботов - скорость»	1		1
Март				
1.	«Совместная работа. Железная дорога»	1		1
2.	«Проект - Зоопарк»	1		1
3.	«Проект – Зоопарк»	1		1
4.	«Создание робота по собственному замыслу»	1		1
Апрель				
1.	«Проект – парк аттракционов»	1		1
2.	«Проект – парк аттракционов»	1		1
3.	Знакомство с датчиком расстояния. Создание модели «Робот-шпион»	1		1

4.	Робот с датчиком расстояния по собственному замыслу	1		1
Май				
1.	«День Победы. Военная техника – вертолет с датчиком наклона»	1		1
2.	«День Победы. Военная техника – танк с датчиком расстояния»	1		1
3.	«Конструирование по собственному замыслу»	1		1
4.	«Конструирование по собственному замыслу»	1		1
ИТОГО:		36	1	35

2.2 Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала освоения Программы	Дата окончания освоения программы	Количество учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1	1 сентября	31 мая	36	36	1 раз в неделю (1 час)

3. Содержание программы для детей 5-6 лет

Сентябрь.

Занятие № 1. «Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Демонстрация роботов»

Теория: Цели и задачи программы. Вводный инструктаж. Знакомство с детьми

Занятие № 2. «Знакомство с конструктором Lego Wedo. Основные детали, простейшие способы крепления. Сборка модели по собственному замыслу»

Практика: История развития робототехники. Применение роботов в современном мире. Сборка модели из деталей Лего

Занятие № 3. «Продолжать знакомиться с конструктором. Учимся собирать модель по схеме»

Практика: Учимся собирать модель по схеме, название основных деталей

Занятие № 4. «Электронные компоненты. Коммутатор, мотор, датчики»

Практика: Персональный компьютер. Компьютерная мышь и клавиатура. Безопасные правила работы за компьютером. Правила подключения и использования моторов и датчиков

Октябрь.

Занятие № 1. «Давайте построим карусель и заставим ее крутиться»

Практика: Дима и Катя любят ходить на ярмарку. Больше всего им нравится кататься на карусели. Так весело кружиться, махая рукой друзьям и родным! Давайте построим карусель!

Занятие №2. «Колеса и оси. Творческое задание – тележка с попкорном»

Практика: Когда Дима и Катя приходят на ярмарку, они всегда покупают попкорн. Иногда сложно найти, где продают попкорн. Дима и Катя хотят помочь продавцу, соорудив для тележки с попкорном вращающуюся рекламу. Построим механизм, заставляющий рекламу вращаться при повороте рукоятки

Занятие № 3. «Творческое задание. Ручная тележка с ручками и местом для груза»

Практика: Приходя на ярмарку, Дима и Катя каждый раз замечают, как там чисто. Хотя далеко не все бросают мусор в урну! На ярмарке так много людей, что для уборки мусора постоянно требуется много рабочих. Дима и Катя хотят помочь рабочим ярмарки перевезти мешки с мусором. Построим ручную тележку для перевозки Лего - деталей

Занятие № 4. «Что такое рычаг? Давайте построим катапульту!»

Практика: Дима и Катя играют на катапульте, где игроки стреляют по мишени, и тот, кто наберет больше очков, получает приз. Какие простые механизмы нужны для того, чтобы катапульта работала? Давайте построим катапульту.

Ноябрь.

Занятие № 1. «Творческое задание. Железнодорожный переезд со шлагбаумом»

Практика: Дима и Катя решили покататься на поезде, но они заметили, что шлагбаум сломан. Они хотят починить его до того, как приедет поезд. Постройте железнодорожный переезд со шлагбаумом. Создайте опору шлагбаума, на которой он будет балансировать. Найдите способ, чтобы шлагбаум было легко открывать и закрывать. Когда все будет готово, измерьте длину шлагбаума и оцените, насколько легко его открывать и закрывать. Посмотрите, насколько устойчив железнодорожный шлагбаум. Что делает его устойчивым?

Занятие № 2. «Шкивы. Задание: аттракцион»

Практика: Давайте построим аттракцион «Сумасшедшие полы». Какие простые механизмы нужны для того, чтобы крутить сумасшедшие полы?

Занятие № 3. «Построим устойчивый подъемный кран»

Практика: Ярмарка закончилась, все готовится к отъезду, Диме и Кате нравится смотреть, как большой подъемный кран поднимает тяжелые аттракционы. Дима и Катя хотят попробовать собрать кран и представить, что они работают на ярмарке. Давайте поможем Диме и Кате! Постройте устойчивый подъемный кран. Используйте в конструкции крана закрепленный шкив. Постройте механизм, который может затормозить вращение шкивов. А теперь, когда все готово, испытайте свой кран. Хорошо ли работает система торможения? Сколько грузов может поднять ваш кран? Оцените, насколько легко кран может переместить груз и насколько он устойчив. Что затрудняет перемещение груза?

Занятие № 4. «Творческое задание, соберем модель по собственному замыслу»

Практика: Конструирование по собственному замыслу

Декабрь.

Занятие № 1. Модель – «Робот – пес», запуск первого механизма в программе

Практика: Конструирование модели по схеме. Знакомство с программой. Запуск первого механизма

Занятие № 2. Модель – «Робот – футболист»

Практика: Конструирование модели по схеме. Запуск программы по образцу. Знакомство с блоками

Занятие № 3. Творческое задание – «Автомобиль для Деда Мороза по собственному замыслу»

Практика: Сегодня, я предлагаю вам, придумать автомобиль для Деда Мороза. Скоро Новый Год!

Занятие № 4. Творческое задание «подарок из Лего»

Практика: Конструирование по собственному замыслу. Ребята, давайте поможем Деду морозу и сконструируем Лего подарки

Январь.

Занятие № 1. Творческое задание: «Дед Мороз и его помощники»

Практика: Конструирование по собственному замыслу. Новогодняя тематика

Занятие № 2. «Ременная передача. Сборка автомобиля по схеме»

Практика: Шкивы. Ремни. Конструирование автомобиля по схеме с ременной передачей

Занятие № 3. «Программирование автомобиля с ременной передачей. Эксперимент»

Практика: Блок мощность мотора. Блок включить мотор по часовой и против часовой стрелки

Занятие № 4. «Сборка и программирование автомобиля с ременной передачей по собственному замыслу»

Практика: Конструирование автомобиля по собственному замыслу, программирование движения вперед и назад

Февраль.

Занятие № 1. Зубчатая передача. Сборка автомобиля по схеме

Практика: Виды зубчатых передач. Сборка автомобиля с повышающей зубчатой передачей

Занятие № 2. Программирование автомобиля с зубчатой передачей. Эксперимент

Практика: Создание программы при помощи блоков. Использование блок – звук

Занятие № 3. Сравнение зубчатой и ременной передач. Преимущества и недостатки

Практика: Сравнить скорости автомобиля с ременной и зубчатой передачей.

Преимущества и недостатки

Занятие № 4. Состязание роботов – «скорость»

Практика: Создать модель автомобиля с ременной или зубчатой передачей. Состязание команд – кто быстрее?

Март.

Занятие № 1. Совместная работа- «Железная дорога»

Практика: Как здорово и весело путешествовать! Создадим макет железной дороги и поезда из конструктора

Занятие № 2. Проект – «Зоопарк»

Практика: Ребята вы были в зоопарке? Каких животных можно там встретить? Давайте создадим свой зоопарк!

Занятие № 3. Проект – «Зоопарк»

Практика: Продолжать создавать животных из конструктора Лего Wedo. Выставка работ

Занятие № 4. Создание робота по собственному замыслу

Практика: Конструирование и программирование робота по собственному замыслу

Апрель.

Занятие № 1. Проект «Парк аттракционов»

Практика: Ребята, вы были в парке аттракционов? Какой аттракцион вам понравился больше всего? Придумай и создай свой аттракцион!

Занятие № 2. «Проект «Парк аттракционов»

Практика: Продолжать создавать аттракционы. Выставка работ

Занятие № 3. Знакомство с датчиком расстояния. Создание модели – «Робот-шпион»

Практика: Придумать робота-шпиона. Установка датчика расстояния на модель. Создание программы по образцу

Занятие № 4. Робот с датчиком расстояния

Практика: Придумать модель робота с датчиком расстояния. Создание собственной программы

Май.

Занятие № 1. «День Победы! Военная техника – вертолет с датчиком наклона»

Практика: Приближается праздник День Победы! Ребята давайте построим военный вертолет!

Занятие № 2. «День Победы! Военная техника – танк с датчиком расстояния»

Практика: Продолжать знакомить детей с праздником. Сборка и программирование танка по схеме

Занятие № 3. Конструирование и программирование по собственному замыслу

Практика: Создание робота по собственному замыслу

Занятие № 4. Конструирование и программирование по собственному замыслу

Практика: Итоговое занятие. Выставка работ, подведение итогов

4. Ожидаемые результаты освоения программы

Обучающие:

- Знание теоретических основ создания робототехнических устройств;
- Знание основных приёмов сборки и программирования робототехнических систем;
- Владение технологическими навыками конструирования и проектирования;
- Знание правил безопасной работы с материалом и инструментами, необходимыми при конструировании роботов.

Развивающие:

- Развитие психофизиологических качеств (память, внимание);
- Развитие способности логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном).

Воспитывающие:

- Умение работать в команде;
- Умение эффективно распределять обязанности.

5. Обеспечение программы

1.1.

Методическое обеспечение

Методы и приемы обучения

- Словесный метод обучения (проведение бесед и бесед-объяснений)
- Выполнение устных и практических упражнений
- Выполнение письменных опросов
- Объяснительно-иллюстративный метод (демонстрация презентаций и видеофильмов)
- Вовлечение в игровую деятельность
- Соревновательный метод (организация турнирной практики)

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой «LEGO» для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов LegoWedo 2.0, как инструмента для обучения дошкольников конструированию и моделированию. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

В качестве платформы для создания роботов используется LegoWedo. Конструктор LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego-робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают обучающимся разобраться в довольно сложной теме, Lego-роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

1.2. Материально – техническое обеспечение

Конструктор Lego Wedo перворобот арт.9580	5 шт
Конструктор Lego Wedo перворобот арт.9585 ресурсный набор	3 шт
Конструктор Lego Wedo 2.0 арт.45300	4 шт
Конструктор lego mindstorms ev3 арт.45544	6 шт
Конструктор lego mindstorms ev3 ресурсный набор арт.45560	3 шт
Ноутбуки	4 шт+1 для педагога
Телевизор	1 шт

6. Контрольно-измерительные материалы

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.

Итоговый контроль реализуется в форме состязаний по робототехнике.

Программой предусмотрен также мониторинг освоения результатов работы по таким показателям как развитие личных качеств обучающихся, развитие социально значимых качеств личности, уровень общего развития и уровень развития коммуникативных способностей.

Мониторинг освоения дополнительной образовательной программы является неотъемлемой частью системы дополнительного образования и имеет целью повышение его результативности, а также уровня профессионализма педагогических работников.

Основное содержание мониторинга освоения дополнительной образовательной программы – выявление соответствия реальных результатов образовательного процесса прогнозируемым результатам реализации дополнительных образовательных программ.

Задачи мониторинга освоения дополнительной образовательной программы:

- определение уровня образовательной подготовки обучающихся в конкретном виде деятельности;
- выявление степени сформированности умений и навыков детей в выбранном виде деятельности;
- анализ полноты реализации образовательной программы детского объединения;
- соотнесение прогнозируемых и реальных результатов освоения образовательной программы;
- создание условий для внесения необходимых корректив в ход и содержание образовательного процесса в детских объединениях

Мониторинг освоения дополнительной образовательной программы обучающимися детских объединений проводится в течение учебного года

Формы мониторинга освоения дополнительной образовательной программы:

1. Итоговое занятие по теме за год: тестирование, защита творческих проектов и работ.
2. Мероприятия городского, регионального, российского уровня, выставки технического творчества, фестивали, соревнования по робототехнике.

Критерии определения уровня освоения обучающимися дополнительной образовательной программы:

Критерии оценки уровня теоретической подготовки обучающихся:

- соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям;
- осмысленность и свобода использования специальной терминологии

Критерии оценки уровня практической подготовки обучающихся:

обучающихся:

- соответствие практических умений и навыков программным требованиям;
- отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения;
- креативность в выполнении творческих заданий.

7. Список информационных источников

Список нормативно-правовых документов:

1. Концепция развития дополнительного образования детей, утв. распоряжением Правительства РФ от 4.09.2014 года № 1726-р. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/ajax/4429> (официальный сайт Министерства образования и науки РФ).

2. Концепция персонифицированного дополнительного образования детей в Ярославской области, утв. постановлением Правительства области от 17.07.2018 года № 527-п. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.gcro.ru/pfdo-doc> (официальный сайт МОУ «ГЦРО»).

3. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»). [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://sudact.ru/law/pismo-minobrnauki-rossii-ot-18112015-n-09-3242/>

4. Положение о персонифицированном дополнительном образовании детей в городе Ярославле, утв. постановлением мэрии города Ярославля от 11.04.2019 года № 428. [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://yarlad.edu.yar.ru/dokumenti/polozh_pers_dop_obr.pdf.

5. Правила персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Ярославской области, утв. приказом департамента образования Ярославской области от 07.08.2018 года № 19-нп. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.gcro.ru/pfdo-doc> (официальный сайт МОУ «ГЦРО»).

6. Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 N 52831) — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://base.garant.ru/72116730/> (информационно-правовой портал «Гарант»)

7. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 05 мая 2018 г. №298н 2 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71932204/> (информационно-правовой портал «Гарант»).

8. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28; <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74993644/> (информационно-правовой портал «Гарант»).

9. Сборник нормативно-правовых и информационно-методических материалов по организации внутреннего контроля образовательной деятельности в учреждениях дополнительного образования муниципальной системы образования г. Ярославля [Текст] / под редакцией Е.Г. Абрамовой, И.В. Лаврентьевой. – Ярославль: МОУ ДО Детский центр «Восхождение», 2017. – 44 с.

10. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 года. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://base.garant.ru/70291362/> (информационно-правовой портал «Гарант»)

Список литературы для педагогов:

1. Азимов, А. Я, робот. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.
2. Ананьевский, М.С., Болтунов Г.И., Зайцев Ю.Е., Матвеев А.С., Фрадков А.Л., Шиегин В.В. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms NXT».
4. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей СПб: Наука, 2010.
5. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by MartijnBoogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
6. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
7. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University.
8. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
9. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
10. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.