

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МО "Заларинский район"

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

Владимирская средняя общеобразовательная школа

РАССМОТРЕНО
на заседании МО

Протокол № 2
от «28» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по УВР

И.С.Т. Мареева
«30» 08 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ Владимирская СОШ

Приказ № 12 от 30.08.2023 г.

**Рабочая программа
кружка «Робототехника»
на 2023-2024 учебный год
с использованием оборудования центра «Точка роста»
(техническое направление)**

Составил:
Емельянов И.С.

с. Владимир, 2023г

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа «**РОБОТОТЕХНИКА**» разработана согласно требованиям следующих **нормативных документов**:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ);
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
5. Паспорт приоритетного проекта "Доступное дополнительное образование для детей" (утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 30 ноября 2016 г. № 11);
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
7. Приказ Министерства просвещения РФ от 30 сентября 2020 г. N 533 "О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196".
8. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.)
9. Федеральный проект «Успех каждого ребёнка» (протокол заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07.12.2018 № 3).

➤ Направленность

- естественнонаучная.

➤ Уровень реализации программы

- стартовый.

«Стартовый уровень».

Программа рассчитана на 1 год, возраст детей 11-13 лет. Дети этого возраста являются подростками. Психологическая особенность данного возраста заключается в том, что у детей появляется такое новообразование как чувство взрослости. В связи с этим, подросток проявляет себя как самостоятельная, независимая личность, нуждающаяся в признании её таковой со стороны окружающих (сверстников, педагогов, родителей). К тому же, подросток нуждается в возможности самовыражения и самоопределения. Именно в этом возрасте ребёнок начинает задумываться о своём будущем, в том числе и об успешной профессиональной карьере. Часть подростков определяются со своим профессиональным выбором и начинают дополнительно обучаться по профильным предметам, посещая подготовительные курсы или занимаясь дополнительно с репетиторами. Данная программа позволяет заложить основы профессиональной ориентации учащихся в области физики и техники.

➤ Актуальность программы

Введение дополнительной образовательной программы «Робототехника» в школе неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на кружках робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

➤ **Отличительные особенности программы**

«Робототехника» программа направлена на развитие технического творчества и формирование ранней технической профессиональной ориентации у учащихся средствами робототехники. Занятия проходят с использованием конструкторов «Технолаб». Конструкторы эти достаточно простые, учащиеся знакомятся с механизмами, которые встречаются в повседневной жизни, и в дальнейшем будут изучать на уроках физики, технологии. Учащиеся одновременно приобретают навыки сотрудничества и умение справляться с индивидуальными заданиями, составляющими часть общей задачи. В процессе конструирования добиваться того, чтобы созданные модели работа и отвечали тем задачам, которые перед ними ставятся. Задания разной трудности, учащиеся осваивают поэтапно. Основной принцип обучения «шаг за шагом», является ключевым, обеспечивает возможность работать в собственном темпе.

➤ **Адресат программы**

- Принимаются все желающие дети в возрасте от 11 до 13 лет, без предварительного отбора.
- Психологические характеристики учащихся различных возрастных групп показывают, что каждому возрасту присущи свои специфические особенности, влияющие на приобретение учащимися знаний и умений. Группы формируются разновозрастные. При комплектовании групп учитывается степень сформированности интересов и мотивации учащихся (девочек и мальчиков) к данной предметной области.
- Наполняемость групп первого года обучения не менее 12 человек. Этот возраст имеет свои индивидуальные трудности и переломные моменты. С психологической точки зрения средний школьный возраст (11-13 лет) является благоприятным периодом для развития творческих способностей. И от того, насколько были использованы эти возможности, во многом будет зависеть творческий потенциал взрослого человека.

- Средний школьный возраст является своеобразным мостиком между беззаботным детством и юностью с ее проблемами, вроде начинающегося переходного возраста. Этот возраст принято также называть подростковым. В подростковом возрасте происходит дальнейшее развитие психических познавательных процессов и формирование личности. Наиболее существенные изменения в структуре психических познавательных процессов у лиц, достигших подросткового возраста, наблюдается в интеллектуальной сфере.
- В этот период происходит формирование навыков логического мышления, развивается логическая память. Активно развиваются творческие способности, и формируется индивидуальный стиль деятельности, который находит свое выражение в стиле мышления.
- До сих пор принято рассматривать подростковый возраст как возраст тяжелого кризиса, внутренних и внешних конфликтов, ломки нравственных устоев, упадка сил, индивидуализма, ухода в себя и т. д. Однако это, пожалуй, самый важный период в жизни школьника. В это время организм продолжает свое активное формирование.
- Следует отметить, что ведущими факторами развития в этом возрасте становится общение со сверстниками и проявление индивидуальных особенностей личности. Главным требованием к учащимся 11-13 лет является в первую очередь желание, подкрепленное осознанным выбором и трудолюбием.

➤ **Объем программы** – часов 34, запланированных на весь период обучения 34, необходимых для освоения программы 34.

➤ **Форма обучения** – очная.

➤ **Формы организации образовательного процесса:**

СЛОВЕСНАЯ

- Лекционное изложение материала;
- Беседа;
- Просмотр учебных фильмов

ИГРОВАЯ

- Сюжетно-ролевая игра;
- Урок-путешествие;
- Викторина;

ПРАКТИЧЕСКАЯ

- Нетрадиционная форма урока («открытие» новых знаний)
- Интегрированное занятие;
- Комбинированный урок;
- Урок - исследование;
- Урок - соревнование;
- Работа в малых группах при выполнении исследовательских заданий;
- Домашние эксперименты;
- Демонстрационные опыты;
- Конструирование и моделирование приборов и технических устройств;
- Умение работать с научно-популярной литературой;

При проведении занятий предусмотрена реализация дифференцированного и личностно-ориентированного подходов, которые позволят ученикам двигаться внутри курса по своей траектории и быть успешными.

➤ **Срок освоения программы**

Занятия для 1 – го года обучения проводятся 1 раза в неделю по 1 часу, 34 ч в год .

➤ **Режим занятий** – 1 час в неделю.

1.2. Цель и задачи программы:

Цель программы:

- саморазвитие и развитие личности каждого ребёнка в процессе освоения мира через его собственную творческую предметную деятельность;
- введение школьников в сложную среду конструирования с использованием информационных технологий;
- организация занятости школьников во внеурочное время.

Задачи:

Образовательные

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной деятельности учащихся.
- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов.
- Реализация межпредметных связей с математикой, физикой.

Развивающие

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем.
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности.
- Развитие креативного мышления, и пространственного воображения учащихся.
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения

Воспитательные

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.

1.3. Содержание программы:

➤ Учебный план

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Инструктаж по ТБ	1	0	1	тест
2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	1	0	1	Вводный тест
3	Основы конструирования	3	4	7	тест
4	Моторные механизмы	3	4	7	тест
5	Трёхмерное моделирование	1	3	4	тест
6	Введение в робототехнику	4	6	10	тест
7	Основы управления роботом	2	2	4	Защита проекта
	Итого	15	19	34	

Содержание учебного плана:

Раздел 1. Инструктаж по ТБ.- 1 час.

Теория. Инструктаж по ТБ.: Знакомство с конструктором ЛЕГО. ТБ при работе с деталями. Правила сборки комплектов конструктора. ТБ при работе с компьютером.

Форма контроля: тест

Раздел 2. Введение: информатика, кибернетика, робототехника -1 час.

Теория. Введение: информатика, кибернетика, робототехника.

Развитие наук, путь от компьютера к роботу. Входной тест. Построение простейшей модели. Элемент соревнования.

Форма контроля: тест

Раздел 3. Основы конструирования. - 7 часов.

Теория: Простейшие механизмы. Названия и принципы крепления деталей. Виды не моторизованного транспортного средства. Рычаг. зубчатая передача: прямая, коническая, червячная.

Практика: решение практических задач и принципы крепления деталей. Построение «фантастического» животного. Строительство высокой башни. Конструирование механизмов, передач и подбор, и расчет передаточного отношения.

Форма контроля: тест

Раздел 4 Моторные механизмы -7 часов.

Теория: Виды моторизованного транспортного средства. Механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Роботы-автомобили, тягачи, простейшие шагающие роботы.

Практика: Конструирование механизмов и роботов.

Форма контроля: тест

Раздел 5 Трехмерное моделирование - 4 часа.

Теория: Знакомство с трехмерным моделированием. зубчатая передача

Практика: Создание трехмерных моделей конструкций из Lego

Форма контроля: тест

Раздел 6 Введение в робототехнику - 10 часов

Теория: Знакомство с контроллером NXT и EV3. Встроенные программы. Датчики. Среда программирования. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.

Практика: Конструирование и программирование моделей.

Форма контроля: тест

Раздел 7 Основы управления роботом - 4 часа

Теория: Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр.

Практика: Конструирование, программирование и тестирование моделей.

Форма контроля: тест

1.4. Календарно тематическое планирование.

№	Раздел. Тема	Дата по плану	Дата по факту
	Раздел 1. Инструктаж по ТБ.		
1	Инструктаж по ТБ.		

	Раздел 2. Введение: информатика, кибернетика, робототехника		
2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника		
	Раздел 3. Основы конструирования.		
3	Простейшие механизмы. Названия и принципы крепления деталей		
4	Виды не моторизованного транспортного средства.		
5	Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная.		
6	<i>Практическая работа:</i> «Решение практических задач и принципы крепления деталей».		
7	<i>Практическая работа:</i> « Построение «фантастического» животного».		
8	<i>Практическая работа:</i> «. Строительство высокой башни»		
9	<i>Практическая работа:</i> «Конструирование механизмов, передач и подбор, и расчет передаточного отношения».		
	Раздел 4 Моторные механизмы		
10	Виды моторизованного транспортного средства.		
11	Механизмы с использованием электромотора и батарейного блока.		
12	Роботы-автомобили, тягачи, простейшие шагающие роботы.		
13	<i>Практическая работа:</i> «Конструирование механизмов и роботов».		
14	<i>Практическая работа:</i> «Конструирование механизмов и роботов».		
15	<i>Практическая работа:</i> «Конструирование механизмов и роботов».		
16	<i>Практическая работа:</i> «Конструирование механизмов и роботов».		
	Раздел 5 Трехмерное моделирование		
17	Знакомство с трехмерным моделированием. Зубчатая передача		
18	<i>Практическая работа:</i> «Создание трехмерных моделей конструкций из Lego».		
19	<i>Практическая работа:</i> «Создание трехмерных		

	моделей конструкций из Lego».		
20	<i>Практическая работа:</i> «Создание трехмерных моделей конструкций из Lego».		
	Раздел 6 Введение в робототехнику		
21	Знакомство с контроллером NXT и EV3. Встроенные программы.		
22	Датчики. Среда программирования. Стандартные конструкции роботов		
23	Колесные, гусеничные и шагающие роботы		
24	Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи		
25	<i>Практическая работа</i> «: Конструирование и программирование моделей»		
26	<i>Практическая работа</i> «: Конструирование и программирование моделей»		
27	<i>Практическая работа</i> «: Конструирование и программирование моделей»		
28	<i>Практическая работа</i> «: Конструирование и программирование моделей»		
29	<i>Практическая работа</i> «: Конструирование и программирование моделей»		
30	<i>Практическая работа</i> «: Конструирование и программирование моделей»		
	Раздел 7 Основы управления роботом		
31	Эффективные конструкторские и программные решения классических задач.		
32	Эффективные методы программирования: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр.		
33	<i>Практическая работа:</i> « Конструирование, программирование и тестирование моделей».		
34	<i>Практическая работа:</i> « Конструирование, программирование и тестирование моделей».		

1.5. Планируемые результаты программы «Робототехника»

Планируемый результат конструкторской деятельности направлены на формирование у воспитанников способности и готовности к созидательному творчеству в окружающем мире, на развитие изобразительных, конструкторских способностей, формирование элементарного логического мышления. Все эти направления тесно связаны, и один вид деятельности не исключает развитие другого, а даже вносит разнообразие в творческую деятельность.

Играя образовательным конструктором, дети успешно владеют основными приемами умственной деятельности, ориентируются на плоскости и в пространстве общаются, работают в группе, в коллективе, увлекаются самостоятельным техническим творчеством.

Для ребенка важно, чтобы результаты его творческой деятельности можно было наглядно продемонстрировать: это повышает самооценку и положительно влияет на мотивацию к деятельности, к познанию. Программа создает для этого самые благоприятные возможности

Прогнозируемый результат. По окончании курса обучения учащиеся должны:

Знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
- как использовать созданные программы;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости.

Уметь:

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель;
- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств;
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания;
- рационально выполнять задание;
- руководить работой группы или коллектива;
- высказываться устно в виде сообщения или доклада;
- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища;
- представлять одну и ту же информацию различными способами.

Личностные результаты:

- Формирование способностей обучающихся к саморазвитию, самообразованию и самоконтролю на основе мотивации к робототехнической и учебной деятельности;
- Формирование современного мировоззрения соответствующего современному развитию общества и науки;

- Формирование коммуникативной и ИКТ-компетентности для успешной социализации и самореализации в обществе.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, ... устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- Предметные результаты по математике и информатике:
- овладение простейшими способами представления и анализа статистических данных;
- развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин;
- формирование информационной и алгоритмической культуры;
- формирование представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель – и их свойствах;
- развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе.

2. Комплекс организационно-педагогических условий:

2.1. Календарный учебный график

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной программе определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утвержденным Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Начало занятий первого года обучения – 6 сентября.

Окончание занятий первого года обучения – 31 мая.

Всего учебных недель (продолжительность учебного года) – 34 недели.

Количество учебных дней: 1 – ый год обучения – 34дней

Объем учебных часов: 1 – ый год обучения – 34 часа

Режим работы: 1 – ый год обучения – 1 раз в неделю по 1 часу.

Пример табличной формы

Начало учебного года – 6 сентября

Окончание учебного года – 31 мая

№	Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Объем учебных часов	Режим работы
1	первый	34	34	34	1 раз в неделю по 1 час

2.2. Условия реализации программы

Школа предоставляет необходимое оборудование и программное обеспечение, которое эксплуатируется в течении года. Реализация задач будет способствовать дальнейшему формированию взгляда г учащихся на мир, раскрытию роли информатики в формировании естественнонаучной картины мира, развитию мышления, в том числе формированию алгоритмического стиля мышления, подготовке учеников к жизни в информационном обществе.

2.2.1. Информационное обеспечение (фото, видео, интернет источники):

Электронные ресурсы:

- Интерактивное учебное пособие .
- <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
- <http://www.legoengineering.com/>

2.2.2. Кадровое обеспечение:

По программе работает – Амирова Наталья Григорьевна, педагог высшей квалификационной категории.

Образование - высшее педагогическое.

Окончила Чимкентский педагогический институт 1985год.

Курсы профессиональной переподготовки: Педагог дополнительного образования. 12.08.2021. 250 часов Удостоверение ООО «Центр инновационного образования и воспитания» г. Саратов. Диплом №524-1059014.

2.2.3. Методические материалы

- электронные учебники;
- экранные видео лекции, Screencast (экранное видео -записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике);
- видео ролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;
- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые учащимся на каждом занятии;

По результатам работ всей группы будет создаваться мультимедийное интерактивное издание, которое можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп учащихся.

2.2.4. Формы аттестации/контроля

Предполагается проверка усвоения материала в форме открытых уроков, тестов, участие в конкурсах (школьного, городского, республиканского уровня).

При оценивании итогового проекта следует обращать внимание на такие элементы проекта, как:

- техническую сложность;
- практическую значимость проекта.

Помимо собственно проекта следует оценивать умения групповой работы. Умение организовывать работу в группе следует оценивать по:

- наличию и функциональности разделения обязанностей;
- информированности группы о результатах работы;
- вкладу каждого члена группы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

2.2.5. Оценочные материалы

- Тестовые задания
- Интерактивные игры и конкурсы
- Защита проектной работы
- Формы подведения итогов.
- Выставка работ воспитанников

2.2.6. Материально-техническое обеспечение программы:

Необходимый минимум для реализации образовательной программы:

- светлый, просторный, хорошо проветриваемый класс с определённым температурным режимом не ниже + 17;
- ноутбук;
- проектор;
- мультимедийный экран;
- интерактивные пособия;
- лего.

2.3. Список литературы.

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ УЧИТЕЛЯ.

- Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
- Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
- Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
- The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
- LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
- CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html.
- Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
- Engineering with LEGO Bricks and ROBO LAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
- The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ УЧЕНИКА

- Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
- Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.

- Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
- Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

ИНТЕРНЕТ - РЕСУРСЫ

- <https://education.lego.com/ru-ru/downloads>
- [Robot Virtual Worlds](#) — виртуальные миры роботов.
- [Mind-storms.com](#) — сайт, посвящённый роботам LEGO Mindstorms.
- [Видеоуроки по программированию роботов LEGO Mindstorms EV3.](#)
- [www.prorobot.ru](#) — сайт про роботов и робототехнику.
- [Робоплатформа Robbo \(Scratchduino\)](#) — программирование *Arduino*-роботов на [Scratch](#).
- [Занимательная робототехника](#) — все о роботах для детей, родителей, учителей.
- [Конструктор ТРИК](#) для робототехнического творчества.
- [ТРИК-Студия](#) — среда программирования реальных и виртуальных роботов.
- [Образовательная робототехника](#) на Тольяттинском вики-портале.
- <https://kpolyakov.spb.ru/school/robotics/robotics.htm>