КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА УЛАН-УДЭ МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "ДЕТСКИЙ ОЗДОРОВИТЕЛЬНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР "ОГОНЕК"

Утверждаю:

от «\_\_\_\_»­­­\_\_\_\_\_\_\_2022 года

Директор МАУ ДО ДООЦ «ОГОНЕК»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Павловой С.М.

**КРАТКОСРОЧНАЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**Технической направленности**

**«ТехноЛето»**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Автор-составитель: Антипов Ярослав Юрьевичпедагог дополнительного образования |

Улан-Удэ, 2022г.

Оглавление

**1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеразвивающей программы**

1.1. Пояснительная записка

1.2. Цель, задачи, ожидаемые результаты

1.3. Учебно – тематический план

 1.4.Содержание программы

1.5. Планируемые результаты

**2. Комплекс организационно педагогических условий**

2.1. Календарный учебный график

2.2. Условия реализации программы

 2.3. Формы аттестации

2.4. Оценочные материалы

2.5. Методические материалы

 2.6. Список литературы

**Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования**

# Пояснительная записка

 Настоящая программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

* Федеральный Закон «Об образовании в РФ» № 273 – ФЗ от 29.12.2012 г.;
* Концепция развития дополнительного образования детей от 05.09.2014 года распоряжение Правительства РФ № 1726-р;
* Приказ Министерства просвещения России от 09 ноября 2018г №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
* Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ Министерства образования и науки России ФГАУ «Федерального института развития образования» 2015 г.;
* Закон РБ от 13.12.2013г. №240 – V «Об образовании в Республике Бурятия»;
* Концепция развития дополнительного образования детей в Республике Бурятия от 24.08.2015 № 512-р;
* Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (СанПиН 2.4.4.3648 – 20);
* Устав МБУ ДО «Дом творчества Октябрьского района города Улан-Удэ».
* Положение о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеразвивающих образовательных программ МБУ ДО «ДТОР» приказ № 198 от «27»04.2017 г.

Современный человек участвует в разработке, создании и потреблении огромного количества артефактов: материальных, энергетических, информационных. Соответственно, он должен ориентироваться в окружающем мире как сознательный субъект, адекватно воспринимающий появление нового, умеющий ориентироваться в окружающем, постоянно изменяющемся мире, готовый непрерывно учиться. Понимание феномена технологии, знание законов техники, позволит обучающимся соответствовать запросам времени и найти своё место в современной жизни.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«КиберКиндер Робототехника»** носит техническую направленность и предназначена для того, чтобы положить начало формированию у обучающихся целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Реализация данной программы позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций, умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их. Кроме этого, реализация программы помогает развитию коммуникативных навыков обучающихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой деятельности.

Данная программа является модифицированной, т.к. разработана на основе следующих программ: «Удивительный мир Робототехники» (автор Е.Г. Ронский, педагог дополнительного образования МБУ ДО «Дом творчества Октябрьского района города Улан-Удэ», г.Улан-Удэ); «Робототехника» (автор А.А. Нешетаев, педагог дополнительного образования МКУ ОШИ «Мыскаменская школа-интернат среднего (полного) общего образования», с. Мыс Каменный); «Проектирование электронных устройств и робототехнических систем на основе микроконтроллерных плат» (автор Е.Г. Малинина, педагог дополнительного образования МБУ ДО «Детско-юношеский центр», г. Гурьевск)

**Актуальность** данной программы заключается в том, экономика России переходит на новый технологический уклад, который предполагает широкое использование наукоёмких технологий и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации. Робототехника – это настоящие и будущие инвестиции и, как следствие, новые рабочие места. Одной из ключевых проблем в России является ее недостаточная обеспеченность инженерными кадрами, а также низкого статуса инженерного образования при выборе будущей профессии выпускниками школ. Программа опирается на позитивные традиции в области российского инженерного образования: учитываются концептуальные положения Общероссийской образовательной программы «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России», реализуемой с 2008 года.

**Педагогическая целесообразность** программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в с современном мире.  В процессе конструирования и программирования дети  получат дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

**Отличительной особенностью** образовательной программы от уже существующих является включение в содержание раздела «Основы робототехники на платформе Spike Prime» и раздела «Подготовка к международным соревнованиям First Lego League».

**Адресат программы.**

Возраст обучающихся по данной программе: 10-15 лет. Группы формируются с учетом желания детей и родителей.

Количество обучающихся в группе: 10-15 человек.

**Уровень программы, объем и сроки реализации дополнительной общеразвивающей программы.**

Срок реализации программы 3года.

**В первый год обучения** (стартовый уровень): занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 часу (72 часа). На занятиях дается необходимая теоретическая и практическая база, формируются навыки работы с конструктором LEGO Spike Prime, с принципами работы датчиков: касания, освещённости, расстояния. На основе программного обеспечения обучающиеся знакомятся с блоками компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей.

**Во второй и третий года обучения** (базовый уровень): занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа (144 часа). Занятия второго и третьего года обучения предполагают расширение знаний и усовершенствование навыков работы с конструктором LEGO EV3 и Spike Prime. Работа в режиме управление, работа в режиме конструирования. На основе этих программ обучающиеся проводят эксперименты с моделями, конструируют и проектируют робототехнические изделия (роботы для соревнований, роботы помощники в быту, роботы помощники в спорте и т.д.). Предметом изучения являются принципы и методы разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств; Подготовка к участию в соревнованиях по международным регламентам First Lego League.

**Формы обучения.**

При реализации программы «КиберКиндер Робототехника» используются очная форма обучения. В случае возникновения неблагоприятной эпидемиологической ситуации и на основе приказов или других нормативных актов, допускается сочетание различных форм обучения: очно-заочная, очно-дистанционная.

**Особенности организации образовательного процесса**

Практическое занятие является основной формой организации образовательного процесса. Занятия проходят со всей группой, по подгруппам, парами, индивидуальные. Состав группы постоянный, в группе занимаются дети разного возраста.

**Цель**: развитие технических и творческих способностей обучающихся, самореализация и ранняя профориентация в процессе конструирования и проектирования.

**Задачи:**

**Обучающие:**

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;

- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;

- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами

**Воспитывающие:**

- формировать творческое отношение   к выполняемой работе;

- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

**Развивающие:**

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;

- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;

  - развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

**Учебно-тематический план**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название разделов и тем** | **часы** | **Форма аттсестации, контроля** |
| **Теорети-ческие занятия** | **Практи-ческие занятия** | **Всего.** |  |
| 1 | ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ (в том числе техника безопасности) | 1 | − | 1 | Опрос, беседа |
| 2 | Робототехника для начинающих, базовый уровень | 1 | 1 | 2 | Беседа, наблюдение, практическое задание |
| 3 | Технология Spike Prime.  | 1 | 2 | 3 | Наблюдение, практическое задание |
| 4 | Знакомство с конструктором. | 1 | 3 | 4 | Опрос, беседа, практическое задание |
| 5 | Начало работы с конструктором. | 1 | 2 | 3 | беседа, опрос, практическое задание |
| 6 | Программное обеспечение Spike Prime | 1 | 4 | 58 | Наблюдение, электронный практикум |
| 7 | Первая модель.  | 1 | 3 | 4 | Наблюдение, электронный практикум,  |
| 8 | Модели с датчиками.  | 1 | 2 | 310 | беседа, практическое задание |
| 9 | Составление программ  | 1 | 3 | 4 | Виртуальная лабораторная работа, опрос, защита проектов |
| 10 | Программирование моделей с датчиками.  | 1 | 3 | 4 | Практикум, тест |
| 11 | Робототехнические соревнования | − | 3 | 3 | Защита проектов |
| 12 | ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ | − | 1 | 1 | Защита проектов, электронное тестирование |
|  | **ИТОГО:** | **10** | **26** | **736** |  |

**Содержание программы.**

1. **Вводное занятие**

***Теория:***

Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Задачи и программа объединения; литература, рекомендуемая для чтения. Общие вопросы организации работы детей в творческом объединении. Понятие «робот», «робототехника». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Показ действующей модели робота и его программ: на основе датчика освещения, ультразвукового датчика, датчика касания.

**Техника безопасности.** Правила безопасности труда при работе с инструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока.

1. **Робототехника для начинающих, базовый уровень**

***Теория:***

Основы робототехники. Понятия: датчик, микропроцессор, интерфейс, привод, алгоритм, программа, среды программирования и т. п.

***Практика:*** Алгоритм программы представляется по принципу LEGO. Из визуальных блоков составляется программа. Каждый блок включает конкретное задание и его выполнение. По такому же принципу собирается сам робот из различных комплектующих узлов (датчик, двигатель, зубчатая передача и т. д.) узлы связываются при помощи интерфейса (провода, разъемы, системы связи, оптику и т. п.)

1. **Технология Spike Prime.**

***Теория:*** О технологии Spike Prime. Хаб Spike Prime является «мозгом» робота. Это интеллектуальный, автономный или управляемый компьютером элемент конструктора LEGO, позволяющий роботу ожить и осуществлять различные действия. Различные датчики необходимы для выполнения определенных действий: определение цвета и освещённости, обход препятствия, движение по траектории, движение вдоль препятствия и т. д.

***Практика:*** Установка батарей. Главное меню. Датчик цвета и подсветка. Гироскопический датчик. Датчик силы. Ультразвуковой датчик. Моторы. Использование Bluetooth.

1. **Знакомство с конструктором.**

***Теория:*** В конструкторе SpikePrime применены новейшие технологии робототехники; программное обеспечение с удобным интерфейсом на базе образов и с возможностью перетаскивания объектов, а так же с поддержкой интерактивности; чувствительные сенсоры (датчики) и интерактивные сервомоторы; разъемы для беспроводного Bluetooth и USB подключений.

***Практика:*** Твой конструктор (состав, возможности) Различия в комплектации наборов 46678, 45680, 51515. Основные детали (название и назначение). Датчики (назначение, единицы измерения). Двигатели. Микрокомпьютер Spike Prime. Аккумулятор (зарядка, использование). Как правильно разложить детали в наборе.

1. **Начало работы.**

***Теория:***

Включение \ выключение микрокомпьютера (аккумулятор, батареи, включение, выключение). Подключение двигателей и датчиков (комплектные элементы, двигатели и датчики). Тестирование: Мотор; Датчик цвета; Гироскопический датчик; Датчик силы. Ультразвуковой датчик. Структура меню. Снятие показаний с датчиков

***Практика:*** Для начала работы заряжаем батареи. Учимся включать и выключать микроконтроллер. Подключаем двигатели и различные датчики с последующим тестированием конструкции робота.

1. **Программное обеспечение SpikePrime**

***Теория:***

Требования к системе. Установка программного обеспечения. Интерфейс программного обеспечения. Палитра программирования. Панель настроек. Контроллер. Дистанционное управление. Структура языка программирования

Установка связи: через USB-порт; с помощью устройства Bluetooth

Загрузка программы. Запуск программы. Память: просмотр и очистка

***Практика:*** Моя первая программа (составление простых программ на движение) Разъяснение всей палитры программирования содержащей все блоки для программирования, которые понадобятся для создания программ. Каждый блок задает возможные действия или реакцию робота. Путем комбинирования блоков в различной последовательности можно создать программы, которые оживят робота.

1. **Первая модель.**

***Теория:*** Сборка модели по технологическим картам (ТК).

***Практика:*** Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ).

Первую модель собираем Блоху, являющейся продолжением модели «быстрого старта», находящегося в боксе.

**Модели с датчиками**.

***Теория:***

Сборка моделей и составление программ из ТК: с датчиком силы, датчиком цвета, ультразвуковым датчиком и с тестированием гироскопа.

***Практика:*** Выполнение дополнительных заданий и составление собственных программ. Проводится сборка моделей роботов и составление программ по технологическим картам, которые находятся в комплекте с набором деталей для сборки робота. Составление собственных программ.

1. **Программы**.

***Теория:*** Варианты изготовления и программирования робота.

***Практика:*** Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам.

1. **Программирование моделей с датчиками.**

***Теория:*** Необходимость и значимость датчиков конструктора

***Практика:*** Составление простых программ по алгоритмам, с использованием ветвлений и циклов»

1. **Робототехнические соревнования:**

***Теория:***

Категории соревнований. Используем видео материалы соревнований по конструированию роботов и повторяем их на практике. Затем применяем все это на соревнованиях.

***Практика:*** Кельгеринг, робото-сумо, движение вдоль линии, путешествие по комнате. Соревнования роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.

**Требования к знаниям и умениям.**

По окончании первого года обучающиеся должны:

  **ЗНАТЬ**:

          -правила безопасной работы;

-конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

-компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;

**УМЕТЬ:**

      - проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;

     - создавать программы для робототехнических средств.

     - прогнозировать результаты работы.

**Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий,**

**включающий формы аттестации.**

**Условия реализации программы:**

Материально-техническое обеспечение:

1. КонструкторLego Mindstorms Edu EV3 45544, Spike Prime 51515
2. Ресурсный набор Lego Mindstorms 45560
3. Компьютеры для обучающихся
4. Проектор/экран/телевизор
5. 3D принтер
6. Стол-полигон 240см x 120см
7. Наборы для тренировок FLL
8. Кабинет для занятий, столы, стулья ученические, шкаф-стеллаж для хранения оборудования
9. Осциллограф цифровой
10. Мультиметр
11. Наборы для конструирования подвижных механизмов
12. Наборы для конструирования робототехники начального уровня
13. Светодиодные лампы
14. Электромоторы
15. Наборы для конструирования автотранспортных моделей
16. Наборы для конструирования моделей и узлов
17. Наборы для конструирования моделей и узлов (основы механики)
18. Наборы для конструирования моделей и узлов (источники энергии)
19. Набор для конструирования моделей и узлов (пневматика)
20. Набор для изучения программирования на языке JavaScript
21. Наборы элементов для конструирования роботов
22. Датчики цвета
23. Ультразвуковые датчики
24. ИК-излучатель
25. ИК-датчик
26. Ноутбук
27. Стол для сборки роботов
28. Интерактивная панель с мобильной стойкой

**Оценка достижений результатов**

Формы оценки результативности освоения образовательной программы:

* + теоретический аспект: тестирование, опрос, выполнение контрольных заданий и упражнений, зачет;
	+ практический аспект: наблюдение, выполнение контрольных заданий на робототехнических полигонах, зачетные соревнования, плановые (календарные) соревнования, виртуальный лабораторный практикум;
	+ развитие личностных качеств: наблюдение, самооценка;

По окончании полного курса обучения проводится итоговая аттестация воспитанников.

 **Оценочные материалы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Показатели качества реализации ДООП** | **Методики** |
| Уровень теоретической подготовки обучающихся | Педагог разрабатывает самостоятельно (тесты, викторины) |
| Определения уровня воспитанности обучающихся | Методика Н.П. КапустинаМетодика С.М. Петровой «Пословицы» |
| Изучение социализированности личности | Методика М.И. Рожкова |
| Определение уровня творческой активности обучающихся | Методика, разработанная авторами:М.И. РожковымЮ. С. ТюнниковымБ. С. АлишевымЛ.А. Воловичем |

**Методические материалы**

Реализацию программы предполагается осуществить на основе следующих принципов:

* последовательности (от простого к сложному);
* от умения к навыку;
* создание ситуаций успеха и развивающего общения;
* связи теории с практикой;
* систематичности;
* доступности;
* научности

Методы, используемые в процессе обучения робототехнике, призваны дать детям основные понятия о стадиях творческого процесса, элементах технической эстетики, приёмах и методах поиска технических решений.

Во время теоретических занятий используются словесные методы: рассказ, беседа; наглядный метод с использованием плакатов, слайдовых презентаций; частично-поисковый метод; метод проектов. Доказано, что самым эффективным методом обучения является обучение во время игры, и курс робототехники дает уникальную возможность получить знания из целого ряда сложных технических дисциплин в увлекательной игровой форме.

**Технологии, используемые в процессе обучения:**

**Технология исследовательского обучения,**  к которой относят следующие методы:

- эвристический (от гр. слова «эврика» - «нашел»), развивающий способности обучающихся мыслить и самостоятельно работать.   Это метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.)

Его разновидностями являются проблемный, поисковый (или частично-поисковый), исследовательский методы.

- частично-поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога;

- поисковый – самостоятельное решение проблем.

Исследовательские методы в обучении дают возможность обучающимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения.

**Технология проблемного обучения.**

Этот метод позволяет активизировать самостоятельную деятельность обучающихся, направленную на разрешение проблемной ситуации, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей. Решением проблемных ситуаций и задач являются конструирование робота, составление схем и программирование моделей роботов, тестирование модели, устранение неполадок. Активизируя творческое и критическое мышление, обучающиеся способны оптимизировать собственное решение задачи.

**Технология сотрудничества.**

Сотрудничество трактуется как идея совместной развивающей деятельности взрослых и детей. Это и работа в парах, группах и коллективная работа. Она подразумевает такие виды работ, как: обучающийся - педагог, обучающийся - обучающийся.

Обучающимся часто приходится работать в группах или парах. Самое главное умение, приобретаемое обучающимися, – это умение согласовывать свои действия с окружающими, т.е. – работать в команде. Обучающиеся, работая в парах или группах, учатся договариваться и сотрудничать, представлять свои проекты перед слушателями, задавать вопросы и отвечать на них, передавать свои знания новичкам - это способствует развитию коммуникативных УУД.

**Технология - информационно-коммуникационная (ИКТ).**

Это технология доступа к различным информационным источникам и инструментам совместной деятельности, направленной на получение конкретного результата. С помощью ИКТ -технологий обучающиеся учатся:

· осуществлять сбор, переработку и представление информации по заданной теме, используя различные источники;

· передавать содержание информации адекватно поставленной цели, переводить информацию из одной знаковой системы в другую, выбирать знаковую систему в соответствии с коммуникативной ситуацией;

· использовать мультимедийные ресурсы и компьютерные технологии для обработки, передачи, систематизации информации, создавать презентации результатов исследовательской и практической деятельности;

· участию в дискуссии, следованию правилам ведения диалога.

**Метод проектов**

Под методом проектов понимают технологию организации образовательных ситуаций, в которых обучающийся ставит и решает собственные задачи, и технологию сопровождения самостоятельной деятельности обучающегося.

Сбор любого робота – это проект. Основные этапы разработки проекта:

1. Обозначение темы проекта.

2. Цель и задачи представляемого проекта.

3. Разработка механизма на основе конструктора

4. Составление программы для работы механизма в среде (LEGO Education, Mindstorms,).

5. Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

При выполнении проекта обучающиеся создают свои модели в начале обучения по инструкции, а затем самостоятельно, используя все полученные ранее знания и наработанный опыт.

**Список литературы:**

1. Абушкин, Дмитрий Борисович. Педагогический STEM-парк МГПУ / Д.Б. Абушкин // Информатика и образование. ИНФО. - 2017. - № 10. - С. 8-10.

2. Алексеевский, П.И. Робототехническая реализация модельной практикоориентированной задачи об оптимальной беспилотной транспортировке грузов / П.И. Алексеевский, О.В. Аксенова, В.Ю. Бодряков // Информатика и образование. ИНФО. - 2018. - № 8. - С. 51-60.

3. Бельков, Д.М. Задания областного открытого сказочного турнира по робототехнике / Д.М. Бельков, М.Е. Козловских, И.Н. Слинкина // Информатика в школе. - 2019. - № 3. - С. 32-39.

4. Бешенков, Сергей Александрович. Использование визуального программирования и виртуальной среды при изучении элементов робототехники на уроках технологии и информатики / С.А. Бешенков, М.И. Шутикова, В.Б. Лабутин // Информатика и образование. ИНФО. - 2018. - № 5. - С. 20-22.

5. Бешенков, Сергей Александрович. Методика организации внеурочной деятельности обучающихся V-IX классов с использованием робототехнического оборудования и сред программирования / С.А. Бешенков, М.И. Шутикова, В.И. Филиппов // Информатика в школе. - 2019. - № 7. - С. 17-22.

6. Бешенков, Сергей Александрович. На пути к конвергенции общеобразовательных курсов информатики и технологии / С.А. Бешенков [и др.] // Информатика и образование. ИНФО. - 2016. - № 6. - С. 32-35.

7. Богданова, Д.А. Социальные роботы и дети / Д.А. Богданова // Информатика и образование. ИНФО. - 2018. - № 4. - С. 56-60.

8. Гриншкун, Вадим Валерьевич. Новое образование для информационных и технологических революций / В.В. Гриншкун, Г.А. Краснова // Вестник Российского Университета Дружбы Народов. Серия "Информатизация образования". - 2017. - № 2. - С. 131-139.

9.Евдокимова, В.Е. Организация занятий по робототехнике для дошкольников с использованием конструкторов LEGO WeDo / В.Е. Евдокимова, Н.Н. Устинова // Информатика в школе. - 2019. - № 2. - С. 60-64.

10.Емельянова, Е.Н. Интерактивный подход в организации учебного процесса с использованием технологии образовательной робототехники / Е.Н.Емельянова // Педагогическая информатика. - 2018. - № 1. - С. 22-32.

11.Жигулина, М.П. Опыт применения робототехнического набора "Роббо" в проектной дкятельности учащихся / М.П. Жигулина // Информатика в школе. - 2019. - № 6. - С. 59-61.

12.Иванов, Анатолий Андреевич. Основы робототехники : учеб. пособие для студентов вузов... / А.А. Иванов. - М. : Форум, 2012. - 222 с. : ил., схем., табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 220. - Сер. указ. на обороте тит. л. - ISBN 978-5-91134- 575-4.

13.Поляков, Константин Юрьевич. Робототехника / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин // Информатика. - 2015. - № 11. - С. 4-11.

14.Салахова, А.А. Техническое творчество и соревнования для формирования новых качеств личности : На примере робототехнических соревнований / А.А. Салахова // Информатика в школе. - 2017. - № 8. - С. 22-24.

15.Самылкина, Надежда Николаевна. Влияние образовательной робототехники на содержание курса информатики основной школы / Н.Н. Самылкина, И.А. Калинин // Информатика в школе. - 2017. - № 8. - С. 16-21.

16.Самылкина, Надежда Николаевна. Проектный подход к организации внеурочной деятельности в основной школе средствами образовательной робототехники / Н.Н. Самылкина // Информатика и образование. ИНФО. - 2017. - № 8. - С. 18-24.

17.Сафиулина, О.А. Образовательная робототехника как средство формирования инженерного мышления учащихся / О.А. Сафиулина // Педагогическая информатика. - 2016. - № 4. - С. 32-36.

18.Сиразетдинов, Р.Т. Новые технологии образования на основе малоразмерного антропоморфного робота РОМА / Р.Т. Сиразетдинов, А.В. Фадеев, Р.Э. Хисамутдинов // Информатика и образование. ИНФО. - 2019. - № 1. - С. 33-39.

19.Слинкин, Д.А. Образовательная робототехника: основы взаимодействия между наставником и командой / Д.А. Слинкин, В. Слинкина // Информатика в школе. - 2019. - № 4. - С. 8-16. 24.Тарапата, В.В. Робототехника. Уроки 1-5 / В.В. Тарапата // Информатика. - 2014. - № 11. - С. 12-25.

20.Тарапата, Виктор Викторович. Робототехника в школе: методика, программы, проекты / В.В. Тарапата, Н.Н. Самылкина. - М. : Лаб. знаний, 2017. - 109 с. : ил., табл. - (Шпаргалка для учителя). - Библиогр.: с. 107. - ISBN 978-5-00101-035-7.

21.Тарапата, Виктор Викторович. Робототехнические проекты в школьном курсе информатики / В.В. Тарапата // Информатика в школе. - 2019. - № 5. - С. 52-56.

ЭОР:

1. [FIRST Lego League (future-engineers.ru)\_](https://future-engineers.ru/fll_)
2. [Материалы и ресурсы | LEGO® Education](https://education.lego.com/ru-ru/product-resources)
3. [Сборка новых моделей из ваших конструкторов LEGO. Инструкции и схемы (legko-shake.ru)](https://legko-shake.ru/)
4. [Programming Lessons (primelessons.org)](https://primelessons.org/ru/Lessons.html)
5. [Home | FLL Tutorials](https://flltutorials.com/en/)