

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр развития творчества детей и молодёжи»
Железнодорожного района г. Барнаула

Принята
Педагогическим советом
МБУ ДО «ЦРТДиМ»
Железнодорожного района г. Барнаула
05.09.2024 протокол № 2

Утверждаю
Директор МБУ ДО «ЦРТДиМ»
Т.В. Кирина

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Робототехника»

технической направленности

Возраст обучающихся: 7 -17 лет

Срок реализации: 3 года

Автор-составитель:
Пузырная Е.В.
педагог дополнительного
образования

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1. Пояснительная записка

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 272-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Национальный проект «Образование» (паспорт утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 № 16);
- Федеральный проект «Успех каждого ребенка» (приложение к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07.12.2018 № 3);
- Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей» (паспорт утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 30 ноября 2016 г. № 11);
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ 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»;
- Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242;
- Устав муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Центр развития творчества детей и молодежи» Железнодорожного района г. Барнаула.
- Локальные акты МБУ ДО «ЦРТДиМ».

Актуальность Важнейшей отличительной особенностью стандартов нового поколения является их ***ориентация на результаты образования***, причем они рассматриваются на основе ***системно-деятельностного подхода***.

Процессы обучения и воспитания не сами по себе развивают человека, а лишь тогда, когда они имеют деятельностью формы и способствуют формированию тех или иных типов деятельности.

Деятельность выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных процессов. Чтобы ребенок развивался, необходимо организовать его деятельность.

Такую стратегию обучения легко реализовать в образовательной среде LEGO (ЛЕГО), которая объединяет в себе специально сконструированные для занятий в группе комплекты ЛЕГО, тщательно продуманную систему заданий для детей и четко сформулированную образовательную концепцию.

Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных деталей

Направленность программы - научно-техническая. Программа направлена на развитие навыков, полученных обучающимися на занятиях робототехники, поддержку интереса к техническому творчеству.

Новизна программы состоит в том, что работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. 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.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. Одна из задач курса заключается в том, чтобы перевести уровень общения ребят с техникой «на ты», познакомить с профессией инженера.

Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Внедрение разнообразных Лего-конструкторов во внеурочную деятельность детей помогает решить проблему занятости детей, а также способствует многостороннему развитию личности ребенка.

Актуальность и педагогическая целесообразность программы заключается в том, что период перехода современного общества от индустриальной к информационной экономике, от традиционной технологии к гибким наукоёмким производственным комплексам исключительно высокие темпы развития наблюдаются в сфере робототехники. По последним данным, сегодня в мире работают 1,8 млн. самых различных роботов - промышленных, домашних, роботов-игрушек. Век накопления знаний и теоретической науки сменяется новой эпохой - когда всевозможные роботы и механизмы заполняют мир. Потребности рынка труда в специалистах технического профиля и повышенные требования современного бизнеса в области образовательных компетентностей, выдвигают актуальную задачу обучения детей основам радиоэлектроники и робототехники. Технологическое образование является одним из важнейших компонентов подготовки подрастающего поколения к самостоятельной жизни. Деятельностный характер технологического образования, направленность содержания на формирование учебных умений и навыков, обобщенных способов учебной, познавательной, коммуникативной, практической, творческой деятельности позволяет формировать у обучающихся способность ориентироваться в окружающем мире и подготовить их к продолжению образования в учебных заведениях любого типа. Актуальность и мотивация для выбора обучающимися данного вида деятельности является практическая направленность программы, возможность углубления и систематизации знаний из курса основного образования. Работа с образовательными конструкторами LEGO Education и MINDSTORM NXT позволяет

детям в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Занятия по данной программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Проведение краевых массовых мероприятий научно-технической направленности показывает все большую представленность детских проектов по тематике «Робототехника и конструирование», в том числе и по легоробототехнике.

Обучение включает в себя следующий основной предмет: проектирование, сборка и программирование моделей.

Вид ДООП:

Модифицированная программа – это программа, в основу которой положена примерная (типовая) программа либо программа, разработанная другим автором, но измененная с учетом особенностей образовательной организации, возраста и уровня подготовки детей, режима и временных параметров осуществления деятельности, нестандартности индивидуальных результатов.

Направленность ДООП:

Техническая

Адресат ДООП:

Программа рассчитана на учащихся 7 - 17 лет

Срок и объем освоения ДООП:

3 года - педагогических часов, из них:

- «Стартовый уровень» - 1-й год, 144 педагогических часа;
- «Базовый уровень» - 2-й год, 144 педагогических часа;
- «Продвинутый уровень» - 3-й год, 144 педагогических часа.

Форма обучения:

Очная

Особенности организации образовательной деятельности:

Разновозрастная группа

Режим занятий

Предмет	Стартовый уровень	Базовый уровень	Продвинутый уровень
Проектирование, сборка и программирование моделей.	4 часа в неделю 144 в год	4 часа в неделю 144 в год	4 часа в неделю 144 в год

1.2 Цель, задачи, ожидаемый результат

Цель программы: Овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, координации «глаз-рука», изучение понятий конструкций и ее основных свойствах (жесткости, прочности и устойчивости), развитие навыков взаимодействия в группе. Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации детей для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой.

Задачи:

Личностные:

- развить техническое мышление, эстетический вкус и познавательный интерес;
- развивать умения общаться со сверстниками и работать в коллективе;
- научить оценивать работу в сфере технического творчества

Метапредметные:

- развивать кругозор и интерес к тенденциям развития технического творчества;
- формировать навыки участия в жизни коллектива и умение проявлять лучшие индивидуальные качества;
- формировать нравственную, культурную, самодостаточную личность

Образовательные (предметные):

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности обучающихся.
- Ознакомление обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов.
- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой.
- Решение обучающимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

Ожидаемые результаты

ЗУВ	Стартовый уровень (1 ступень обучения, начальная)	Базовый уровень (2 ступень обучения, развивающая)	Продвинутый уровень (3 ступень обучения, творческая)
Знать	Виды соединения деталей	Алгоритм для решения задачи	Блоки, используемые в среде программирования
Уметь	Умение читать чертежи и взаимодействовать	Уметь самостоятельно по инструкции собирать базовые	Уметь самостоятельно без инструкции собрать модель и

	в команде.	модели, составлять программы базового уровня в среде программирования	запрограммировать ее.
Владеть	Владеть хорошей техникой сборки простых механизмов	Владеть навыками скоростной сборки, составления программы базового уровня в среде программирования	В совершенстве владеть навыками скоростной сборки модели без инструкции, составления сложной программы для управления работой модели.

1.3. Содержание программы

Содержание учебного плана

Учебный план первого года обучения «Робототехника»

N п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Тема 1 Введение в робототехнику	10	4	6	тестирование
2.	Тема 2 Первые шаги в робототехнику	68	16	52	Выставка и презентация моделей
3.	Тема 3. Работа с комплектами заданий «Забавные механизмы»	6	2	4	защита индивидуальных и групповых проектных работ
4.	Тема 4. Работа с комплектами заданий «Звери»	12	4	8	защита индивидуальных и групповых проектных работ
5.	Тема 5. Работа с комплектами заданий «Футбол»	10	4	6	защита индивидуальных и групповых проектных работ

6.	Тема 6. Работа с комплектами заданий «Приключения»	8	4	4	защита индивидуальных и групповых проектных работ
7.	Тема 7. Составление собственного творческого проекта. Защита проекта	30	8	22	Защита проектной работы
	Итого	144	42	102	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Тема 1 Введение в робототехнику (10 часов)

Инструктаж по технике безопасности.

Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок.

Демонстрация передовых технологических разработок, представляемых в Токио на Международной выставке роботов.

История робототехники от глубокой древности до наших дней

Определение понятия «робота».

Классификация роботов по назначению. Соревнования роботов.

Тема 2 Первые шаги в робототехнику (68 часа)

Знакомство с основными составляющими частями среды конструктора

Знакомство детей с конструктором с ЛЕГО-деталью, с цветом ЛЕГО-элементов.

Продолжение знакомства детей с конструктором ЛЕГО, с формой ЛЕГО-деталей, которые похожи на кирпичики, и вариантами их скреплений. Начало составления ЛЕГО-словаря.

Выработка навыка различения деталей в коробке, умения слушать инструкцию педагога.

Продолжить знакомство детей с конструктором ЛЕГО, с формой ЛЕГО-деталей, которые похожи на формочки, и вариантами их скреплений. Продолжить составление ЛЕГО-словаря. Выбатывать навык ориентации в деталях, их классификации, умение слушать инструкцию педагога

Знакомство с мотором. Построение модели, показанной на картинке. Выработка навыка поворота изображений и подсоединения мотора к ЛЕГО-коммутатору.

Знакомство детей с панелью инструментов, функциональными командами; составление программ в режиме Конструирования.

Знакомство с зубчатыми колёсами. Построение модели, показанной на картинке.

Выработка навыка запуска и остановки выполнения программы.

Знакомство с понижающей и повышающей зубчатыми передачами. Построение модели, показанной на картинке. Выработка навыка запуска и остановки выполнения. Понятие ведомого колеса.

Структура и ход программы. Датчики и их параметры:

- Датчик поворота;
- Датчик наклона.

Знакомство с перекрёстной и ременной передачей. Построение модели, показанной на картинке. Сравнение данных видов передачи.

Знакомство со способами снижения и увеличения скорости. Построение модели, показанной на картинке. Сравнение поведения шкивов в данном занятии и в занятиях «Ременная передача» и «Перекрёстная ременная передача».

Знакомство с коронными зубчатыми колёсами. Построение модели, показанной на картинке. Выработка навыка запуска и остановки выполнения программы. Сравнение вращения зубчатых колёса в данном занятии с тем, как они вращались в предыдущих занятиях: «Повышающая зубчатая передача» и «Понижающая зубчатая передача».

Знакомство с червячной зубчатой передачей. Построение модели, показанной на картинке. Сравнение вращения зубчатых колёс в данном занятии с тем, как они вращались в предыдущих занятиях: «Зубчатые колёса», «Промежуточное зубчатое колесо», «Повышающая зубчатая передача», «Понижающая зубчатая передача» и «Коронное зубчатое колесо». Сравнение данных видов передачи.

Кулачок. Рычаг как простейший механизм, состоящий из перекладины, вращающейся вокруг опоры.

Понятие «плечо груза». Построение модели, показанной на картинке.

Знакомство с понятием «Цикл».

Изображение команд в программе и на схеме.

Сравнение работы Блока Цикл со Входом и без него?

Знакомство с данными блоками. Построение модели, показанной на картинке. Выработка навыка запуска и остановки выполнения программы.

Знакомство с блоком «Начать при получении письма». Назначение данного блока.

Использование блока «Начать при получении письма» в качестве «пульта дистанционного управления» для запуска другой программы, или для одновременного запуска нескольких различных программ.

Тема 3. Работа с комплектами заданий «Забавные механизмы» (6 часа)

Сборка и программирование действующих моделей: «Умная вертушка», «Танцующие птицы», «Обезьянка-барабанщица».

Демонстрация модели. Составление собственной программы, демонстрация модели.

Использование модели для выполнения задач, по сути являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи.

Закрепление навыка соединения деталей, обучение учащихся расположению деталей в рядах в порядке убывания, развитие ассоциативного мышления, развитие умения делать прочную, устойчивую постройку, умения работы в группе, умения слушать инструкцию педагога

Тема 4. Работа с комплектами заданий «Звери» (12 часа)

Сборка и программирование действующих моделей: «Голодный аллигатор», «Рычащий лев», «Порхающая птица».

Демонстрация модели. Составление собственной программы, демонстрация модели.

Использование модели для выполнения задач, по сути являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи.

Закрепление навыка соединения деталей, обучение учащихся расположению деталей в рядах в порядке убывания, развитие ассоциативного мышления, развитие умения делать прочную, устойчивую постройку, умения работы в группе, умения слушать инструкцию

педагога

Тема 5. Работа с комплектами заданий «Футбол» (10 ч)

Сборка и программирование действующих моделей: «Нападающий», «Вратарь», «Ликующие болельщики».

Демонстрация модели. Составление собственной программы, демонстрация модели. Использование модели для выполнения задач, по сути являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи.

Закрепление навыка соединения деталей, обучение учащихся расположению деталей в рядах в порядке убывания, развитие ассоциативного мышления, развитие умения делать прочную, устойчивую постройку, умения работы в группе, умения слушать инструкцию педагога

Тема 6. Работа с комплектами заданий «Приключения» (8 ч)

Сборка и программирование действующих моделей: «Спасение от великана», «Непотопляемый парусник», «Спасение самолёта».

Демонстрация модели. Составление собственной программы, демонстрация модели. Использование модели для выполнения задач, по сути являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи.

Закрепление навыка соединения деталей, обучение учащихся расположению деталей в рядах в порядке убывания, развитие ассоциативного мышления, развитие умения делать прочную, устойчивую постройку, умения работы в группе, умения слушать инструкцию педагога

Тема 7. Составление собственного творческого проекта. Защита проекта (30 ч)

Сборка, программирование и защита собственного проекта.

Учебный план второго года обучения «Робототехника»

п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Раздел 1. Основные понятия	8	6	2	Опрос
2	Раздел 2. Программирование стартовой конструкции робота	38	8	30	защита индивидуальных и групповых проектных работ
3	Раздел 3. Работа с цветовым сенсором	26	6	20	защита индивидуальных и групповых проектных работ, соревнования

4	Раздел 4. Работа с сенсором ультразвука	28	6	22	защита индивидуальных и групповых проектных работ, соревнования
5	Раздел 5. Работа с сенсором касания	18	4	14	защита индивидуальных и групповых проектных работ, соревнования
6	Раздел 6. Работа с олимпиадными задачами	26	8	18	защита индивидуальных и групповых проектных работ, соревнования
	Итого:	144	38	106	

Содержание учебного плана.

Раздел 1. Основные понятия. Информация, информатика, робототехника, автоматы. Понятие «Робот». Знакомство с набором Lego Minstorms и его комплектующими. Сборка простейшей конструкции робота. Возможности 3D конструирования в среде Lego Digital Designer.

Раздел 2. Программирование стартовой конструкции робота. Знакомство со средой программирования NXT. Знакомство с понятием линейной программы. Движение робота по заданной траектории. Использование линейных программ. Воспроизведение роботом звуков. Создание конструкций «Танцующий робот» и «Робот-чертежник». Использование зубчатой передачи. Соревнования «Веселые старты». Условие. Реализация условия в среде программирования NXT. Движение робота по заданной траектории с применением условия. Цикл. Реализация цикла в среде программирования NXT. Движение робота по заданной траектории с применением циклов. Создание подпрограмм с использованием палитры «Мой блок»

Раздел 3. Работа с цветовым сенсором. Цветовой сенсор. Установка сенсора на робота и знакомство с принципом работы сенсора цвета. Решение задач с применением цветового сенсора («Черепашка», «Сортировщик»). Соревнования «Траектория» с использованием одного датчика. Соревнования «Траектория» с использованием двух датчиков

Раздел 4. Работа с сенсором ультразвука Сенсор ультразвука. Установка сенсора на робота и знакомство с принципом работы ультразвукового сенсора. Решение задач с

применением ультразвукового сенсора (линейные задачи и задачи на ветвление, циклические задачи). Соревнование «Лабиринт». Соревнование «Кегельринг». Соревнование «Кегельринг-плюс».

Раздел 5. Работа с сенсором касания Сенсор касания. Установка сенсора на робота и знакомство с принципом работы сенсора касания. Решение задач с применением сенсора касания (линейные задачи и задачи на ветвление, циклические задачи). Поворот, парковка в гараж, движение в лабиринте.

Раздел 6. Работа с олимпиадными задачами Различное управление роботом через Bluetooth. Связь двух NXT. Создание управляемой машины. Соревнования «Футбол». Программирование с использованием блока данных (математика, случайное значение, переменная). Решение и разбор олимпиадных задач. Использование нескольких сенсоров.

Учебный план третьего года обучения «Робототехника»

п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Основные понятия. Повторение	6	4	2	защита индивидуальных и групповых проектных работ
2	Программирование конструкции робота с помощью языка RobotC (либо альтернативного)	18	8	10	защита индивидуальных и групповых проектных работ
3	Работа с регуляторами	8	4	4	защита индивидуальных и групповых проектных работ
4	Решение задач с применением различных датчиков	30	10	20	защита индивидуальных и групповых проектных работ
5	Знакомство с микроконтроллером Arduino. Программирование контроллера	42	20	22	защита индивидуальных и групповых проектных работ
6	Проекты электронного текстиля	10	2	8	защита индивидуальных и групповых проектных работ

7	Работа над собственным творческим проектом автономного электронного устройства	14	4	10	защита индивидуальных и групповых проектных работ
8	Решение и разбор олимпиадных задач. Использование нескольких сенсоров.	16	4	12	защита индивидуальных и групповых проектных работ
	Итого:	144	56	88	

Содержание учебного плана

Раздел 1. «Основные понятия. Повторение.»

Техника безопасности. Информация, информатика, робототехника, автоматы, робот, исполнитель, СКИ, среда исполнителя, основные виды информации, примеры применения современных технологий в окружающей жизни. Сборка базовых моделей для повторения пройденного.

Раздел 2. «Программирование конструкции робота с помощью языка RobotC (либо альтернативного)»

Среда программирования языка RobotC, линейная программа, условие, цикл. Запуск среды программирования, подключение робота к компьютеру, экспорт программы с компьютера на робота, составление алгоритмов и программ (линейных, с ветвлением, с циклом), тестирование написанной программы, нахождение и исправление ошибок в программе. Вывод на экран. Управление моторами. Работа с датчиками. Вывод графиков показаний на экран Подпрограммы: функции с параметрами. Массивы. Запоминание положений энкодера. Операции с файлами. Запоминание пройденного пути в файл. Встроенные энкодеры.

Раздел 3. «Работа с регуляторами»

Релейный многопозиционный регулятор Пропорционально- дифференциальный регулятор.

Раздел 4. «Решение задач с применением различных датчиков»

Исследование динамики робота-сегвея. Оптимальная парковка робота-автомобиля. Ориентация робота на местности. Построение карты Интеллектуальное Сумо Следование по линии Эстафета. Автономный футбол инфракрасным мячом. Гонки балансирующих роботов-сегвеев. Гонки шагающих роботов Роботизированные комплексы Защита окружающей среды.

Раздел 5. «Знакомство с микроконтроллером Arduino. Программирование контроллера»

Микроэлектроника и робототехника. Основные понятия, сферы применения. Знакомство с микроконтроллером Arduino. Теоретические основы электроники Программирование Arduino Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования Применение массивов Сенсоры. Датчики Arduino Подключение различных датчиков к Arduino Цифровые индикаторы. Применение массивов Работа со звуком LCD-экраны (жидкокристаллические экраны) Управление микроконтроллерами через USB

Двигатели. Типы. Управление двигателями. Регистрация данных на SD и Micro
Беспроводная связь Знакомство с платой Arduino Lilypad.

Раздел 6. «Проекты электронного текстиля»

Сборка, программирование и защита проектов электронного текстиля.

Раздел 7. «Работа над собственным творческим проектом автономного электронного устройства.»

Сборка, программирование и защита собственного проекта

Раздел 8. «Решение и разбор олимпиадных задач. Использование нескольких сенсоров»

Решение олимпиадных задач для начинающих, разбор стандартных алгоритмов.

Комплекс организационно – педагогических условий

Сроки реализации ДООП

Количество учебных недель	36
Количество учебных дней	не менее 72 дней и не более 180 дней
Даты начала и окончания учебного года	15 сентября – 31 мая

Материально-техническое обеспечение:

Специальный кабинет, где на одно рабочее место: комплект ЛЕГО "Команда", оптимальный или комплект Arduino UNO + компьютер ОС Windows XP или W7. Комплект представляет из себя оптимальный набор оборудования на основе конструктора LEGO (образовательная версия) и позволяет 2 учащимся (команде) создать работа способного выполнить большинство задач, предлагаемых современными робототехническими соревнованиями. Комплект содержит один конструктор, набор дополнительных деталей, программное обеспечение.

Информационное обеспечение

Интернет и печатные ресурсы

Кадровое обеспечение

педагоги дополнительного образования

2.3. Формы аттестации

Формами аттестации являются:

Опрос, беседа

Промежуточные старты

Соревнования

Защита проектной работы

2.4. Оценочные материалы

Показатели качества реализации ДООП	Методики
Уровень теоретической подготовки учащихся	Опрос, теоритический зачет в форме анкет
Оценочные материалы (указать конкретно в соответствии с формами аттестации)	Опрос, протоколы соревнований

2.5. Методические материалы

Методы обучения:

- Метод дифференцированного обучения
- Метод проблемного обучения
- Метод индивидуального обучения
- Метод проектной деятельности

Формы организации образовательной деятельности:

- учебное занятие
- конференция
- экскурсия
- учебная игра
- защита проекта

Педагогические технологии:

- технологии сотрудничества;
- информационно-коммуникационные технологии;
- игровые технологии;
- технологии, основанные на реализации проектной деятельности;
- технологии развития критического мышления;
- коммуникативно-диалоговые технологии;
- исследовательские технологии;
- технология индивидуально-группового обучения;

- Здоровье сберегающая технология

Тип учебного занятия:

Изучения и первичного закрепления новых знаний, практические занятия.

Дидактические материалы:

- Раздаточные материалы
- Инструкции

Рекомендуемая литература

Для педагога

1. <http://russos.livejournal.com/817254.html>, — Загл. с экрана
2. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
3. <http://www.legoengineering.com/>
4. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
5. Живой журнал LiveJournal - справочно-навигационный сервис.
6. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
7. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: , свободный <http://robotics.ru/>. — Загл. с экрана.
8. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2015.
9. ПервоРобот LEGO® WeDo™ - книга для учителя [Электронный ресурс].
10. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2017.
11. 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, 2018.
12. Статья ««Школа» Лего-роботов» // Автор: Александр Попов.

Для детей и родителей

- 1.Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2017.
- 2.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, 2018.