

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ «КАРГАСОКСКИЙ РАЙОН»
ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, ОПЕКИ И ПОПЕЧИТЕЛЬСТВА

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Каргасокский дом детского творчества»
636700, с. Каргасок, ул. Голещихина, 4, Томская область
Телефон: (253) 2-17-09 факс:(253) 2-70-35
E-mail ddt@kargasok.tomsknet.ru:

Принята на заседании
методического (педагогического) совета
от «25» __06__ 2025 г.
Протокол № 38

Утверждаю:
Директор МБОУ ДО
«Каргасокский ДДТ»
Маслов В.Н. /Ф.И.О./
«25» __06__ 2025 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Робототехника»

Возраст обучающихся: 10–18 лет

Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:
Непряхин Николай
Анатольевич, педагог
дополнительного
образования

Каргасок 2025г

Информационная карта

I. Наименование программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника»
II. Направленность	Техническая
III. Сведения об авторе (составителе)	
1. ФИО	Непряхин Николай Анатольевич
2. Год рождения	1989
3. Образование	Высшее
4. Место работы	МБОУ ДО «Каргасокский ДДТ»
5. Должность	Педагог дополнительного образования
6. Квалификационная категория	первая
7. Электронный адрес, контактный телефон	Nkolyan89@mail.ru , 8-913-854-9852
IV. Сведения о педагогах и иных специалистах, реализующих программу	
1. ФИО	
2. Год рождения	
3. Образование	
4. Место работы	
5. Должность	
6. Квалификационная категория	
7. Электронный адрес, контактный телефон	
V. Сведения о программе	
1. Нормативная база	<ul style="list-style-type: none"> • Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 29.07.2017) • Федеральный закон от 31 июля 2020 г. N 304-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" по вопросам воспитания обучающихся" • Приказ Минпросвещения РФ от 27.07.2022 г №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» • Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года от 31 марта 2022 г. № 678-р • Письмо Минпросвещения России от 29.09.2023 N АБ-3935/06 "О методических рекомендациях" (вместе с "Методическими рекомендациями по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству

	<p>общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического и культурного развития страны")</p> <ul style="list-style-type: none"> • Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 "Об утверждении СанПиН 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи)". • УСТАВ МБОУ ДО «Каргасокский Дом детского творчества» • ПОЛОЖЕНИЕ о мониторинговой деятельности МБОУ ДО «Каргасокский ДДТ» • ПОЛОЖЕНИЕ о дополнительных общеразвивающих программах, порядке их рассмотрения и утверждения в МБОУ ДО «Каргасокский ДДТ»
2. Объем и срок освоения программы	2 года, 216 часов в год
3. Форма обучения	очная
4. Возраст обучающихся	10 - 18 лет
5. Особые категории обучающихся	
6. Статус программы	
7. Цель программы	развить основы инженерного мышления у детей через занятия образовательной робототехникой.
8. Учебные курсы/ дисциплины/разделы (в соответствии с учебным планом)	
9. Ведущие формы и методы образовательной деятельности	
10. Формы мониторинга результативности	<p>Входная диагностика (опрос, тестирование, наблюдение);</p> <p>Промежуточная аттестация (наблюдение, опрос, тестирование, контрольная работа, проекты, совместное обсуждение работ, выставка);</p> <p>Итоговая аттестация (выставка, контрольная работа, защита проектов)</p>
11. Результативность реализации программы	
12. Дата утверждения и последней корректировки	2025
13. Рецензенты	

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее Программа) является технической направленности. В ее основе лежат нормативные документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 29.07.2017)
- Федеральный закон от 31 июля 2020 г. N 304-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" по вопросам воспитания обучающихся"
- Приказ Минпросвещения РФ от 27.07.2022 г №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года от 31 марта 2022 г. № 678-р
- Письмо Минпросвещения России от 29.09.2023 N АБ-3935/06 "О методических рекомендациях" (вместе с "Методическими рекомендациями по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического и культурного развития страны")
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 "Об утверждении СанПиН 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи)".
- УСТАВ МБОУ ДО «Каргасокский Дом детского творчества»
- ПОЛОЖЕНИЕ о мониторинговой деятельности МБОУ ДО «Каргасокский ДДТ»
- ПОЛОЖЕНИЕ о дополнительных общеразвивающих программах, порядке их рассмотрения и утверждения в МБОУ ДО «Каргасокский ДДТ»

Направленность дополнительной общеобразовательной программы: техническая.

Отличительные особенности программы и её новизна заключается в применении новых компьютерных технологии обучения, а именно: использование медиапродукта на занятиях, освоение стандартных компьютерных программ и новых образовательных программ по робототехники, таких как «Lego Digital Designer», «Lego Mindstorms Education EV3», «Thinkercad Circuits Arduino».

Актуальность программы

В основе содержания деятельности по программе лежит работа с современными передовыми технологиями в сфере кибернетики и робототехники, недоступными детям из-за их редкого использования в образовательных учреждениях. В том, что ребята на конкретных примерах, приближенных к рабочим ситуациям, могут опробовать себя в этой новой и специфической сфере. Это предостережет от возможной ошибки в выборе профессии.

Независимо от результатов профессионального выбора, полученные знания и накопленный опыт дадут выпускнику уверенность в мире, насыщенном сложной электроникой и умными механизмами. Стоит отдельно подчеркнуть, что выполнение программы основывается на личной заинтересованности обучающихся в расширении собственных знаний и умений.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том что, она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализовать в с современным мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование Лего-конструкторов во внеурочной деятельности повышает мотивацию обучающихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия Лего как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования. Работа с образовательными конструкторами Лего позволяет школьникам 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. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Адресность

Программа рассчитана на детей среднего и старшего школьного возраста, имеющих базовые навыки работы на компьютере.

Общий срок реализации программы составляет 2 года для обучения обучающихся 10-18 лет. Объем учебной нагрузки 216 часов в год, 6 часов в неделю.

Форма занятий, режим и продолжительность занятий. Занятия проходят 3 раза в неделю по 2 академических часа (45 мин), что соответствует СанПиНу 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» Виды занятий – теоретические, практические и комбинированные, а так же выступление на соревнованиях. Формы занятий – групповые и индивидуально-групповые, беседа, рассказ, экскурсия, лекция, игра.

Цель: развить основы инженерного мышления у детей через занятия образовательной робототехникой.

№	Задачи	
1	Обучающие	Дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств
		Научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств
		Сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования
		Дать основы профессиональных знаний, умений и навыков по робототехнике
2	Воспитательные	Способствовать формированию коммуникативной культуры
		Воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности
		Воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию
3	Развивающие	Способствовать развитию познавательных и творческих способностей у обучающихся, стимулированию их интереса к самообучению и саморазвитию
		<p>Применение математических уравнений при составлении алгоритма и написания программы;</p> <p>Расчет пройденной дистанции, исходя из параметров колесной платформы. Применение геометрии при планировании траектории движения робота.</p>

Сформулированные цели и задачи способствуют **достижению следующих результатов:**

✓ **Воспитательные:**

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе творческой деятельности,

- формирование способностей обучающихся к саморазвитию и самообучению,

- формирование таких качеств, как дисциплинированность, ответственность, самоорганизация;

- формирование коммуникативных качеств обучающихся и командного взаимодействия.

✓ **Развивающие результаты:**

- развитие ИКТ-компетентности, т.е. приобретение опыта использования средств и методов информатики: моделирование, формализация и структурирование информации, компьютерный эксперимент,

- планирование деятельности, составление плана и анализ промежуточных результатов,

- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией,

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений при работе в команде и индивидуально,

- умение находить необходимые для работы информационные ресурсы, оценивать полезность, достоверность, объективность найденной информации,

- приобретение опыта выполнения индивидуальных и коллективных проектов, таких как моделирование с помощью Лего-робота объекта реального мира, его программирования и исследование,

- формирование представления о развитии робототехники, основных видах профессиональной деятельности в этой сфере.

✓ Обучающие результаты:

- освоение основных понятий информатики: информационный процесс, информационная модель, информационная технология, кибернетика, робот, алгоритм, информационная цивилизация и др.

- получение представления о таких методах современного научного познания как системный анализ, информационное моделирование, компьютерный эксперимент,

- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения по выбранной образовательной траектории.

Методы обучения

Конструирование выполняется в форме проектной деятельности, может быть индивидуальной, парной и групповой.

1. Конструирование по образцу - прямая передача готовых знаний, способов действия основанная на подражании. Детям дается образец постройки и способы воспроизведения.

2. Конструирование по модели. Детям дается модель, но не даются способы решения. Конструирование по модели это усложненная разновидность конструирования по образцу.

3. Конструирование по условиям - образца нет, схемы тоже нет и нет и способов возведения. Определяем только условия, которым должна соответствовать постройка, ее практическое значение. Конструирование по условиям способствует развитию творческого конструирования.

4. Конструирование по схемам. В результате такого обучения - формируются мышление и познавательные способности.

5. Конструирование по замыслу. Большая возможность для развертывания творчества и проявления самостоятельности. Обучающиеся сами решают, что и как будут конструировать.

Данная форма не средство обучения созданию замыслов, а форма деятельности, позволяющая самостоятельно и творчески использовать знания и умения полученные заранее.

При конструировании по условиям - образца нет, задаются только условия, которым постройка должна соответствовать.

Конструирование по замыслу предполагает, что ребенок сам, создает образ будущего сооружения и воплотит его. Этот тип конструирования лучше других развивает творческие способности.

По окончании каждого занятия обучающийся видит результат своей работы.

Отличительной особенностью конструирования является самостоятельность и творчество. Как правило, конструирование завершается игровой деятельностью. Дети постройки используют в сюжетно-ролевых играх, в играх - театрализациях, используют в дидактических играх и упражнениях, при подготовке к обучению в школе.

Методы	Приёмы
Наглядный	Рассматривание на занятиях готовых построек, демонстрация способов крепления, приемов подбора деталей по размеру, форме, цвету, способы удержания их в руке или на столе; работа по схеме-инструкции показ, видео-просмотр.
Информационно-рецептивный	Обследование LEGO- деталей, которое предполагает подключение различных анализаторов (зрительных и тактильных) для знакомства с формой, определения пространственных соотношений .
Репродуктивный	Воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу)
Практический	Использование детьми на практике полученных знаний и увиденных приемов работы.
Словесный	Краткое описание и объяснение действий, сопровождение и демонстрация образцов, разных вариантов моделей; беседа, рассказ.
Проблемный	Постановка проблемы и поиск решения. Творческое использование готовых заданий (предметов), самостоятельное их преобразование.
Игровой	Использование сюжета игр для организации детской деятельности, персонажей для обыгрывания сюжета.
Частично-поисковый	Решение проблемных задач с помощью педагога. Выполнение вариативных заданий

Учебный план на 1-й год обучения

№	Разделы	Темы	Часы			Форма аттестации/контроля
			Теория	Практика	Всего	
1	Введение	Вводное занятие. Правила техники безопасности	2	-	2	Беседа
		Конструкторы Lego Mindstorms EV3. Конструирование и программирование	1	1	2	Беседа, практ. работа
2	Проектирование	Основы конструирования. Способы крепления деталей. Механическая передача	1	3	4	Педагогич. наблюдение
		Конструирование. Свойство конструкций	-	26	26	Практическая работа
3	Программирование	Знакомство с ПО Lego Mindstorms Edu EV3	2	2	4	Педагогич. наблюдение
		Основы программирования	2	-	2	Практическая работа
4	Реализация	Алгоритмы управления	4	28	32	Создание алгоритма Практическая работа
		Сборка моделей. Задачи для робота	4	96	100	Выполнение самостоят. работы
		Проектирование собственной модели	2	40	42	Демонстрация проекта
5	Заключительное занятие	Анализ работы за прошедший год	2	-	2	Педагогич. наблюдение
			20	196	216	

Комплексный тематический план на 1-й год обучения

№	Раздел	Содержание	Описание		Цели, задачи	Методы	Механизм оценки получаемых результатов
			Теория	Практика			
1	Введение	Вводное занятие. Конструкторы Lego Mindstorms EV3. Конструирование и программирование	Вводная теория. Инструкция по технике безопасности	Игры на знакомство и командообразование. Разработка правил самоконтроля.	Сформировать коллектив, дать установку на его стабильность. Помочь ребенку адаптироваться в коллективе. Ознакомить обучающихся с целями и задачами кружка на предстоящий учебный год. Ознакомить обучающихся с правилами поведения и санитарно-гигиеническими требованиями	Презентация готовых работ. Инструктаж. Беседа	Рефлексия
2	Проектирование	Основы конструирования. Способы крепления деталей. Механическая передача.	Инструктаж по работе с LEGO EV3. Разбор основных составных частей робототехнической	Сбор простейших механических узлов. Сборка устройств содержащих	Дать учащимся понятие об основах конструирования. Познакомить обучающихся со способами крепления	Объяснение. Инструктаж. Самостоятельная работа «Монтаж и сборка моделей». Лабораторные испытания «Проверка	Наблюдение. Анализ выполнения самостоятельной работы и проведения лабораторных

		Конструирование. Свойство конструкций	их устройств. Зубчатое колесо и его применения.	механические узлы способные передавать момент импульса.	деталей, механической передач. Научить обучающихся самостоятельно конструировать модели	работоспособности моделей». Презентация готовых моделей	испытаний. Выявление и исправление дефектов
3	Программирование	Знакомство с ПО Lego Mindstorms Edu EV3. Основы программирования	Теория программирования LEGO EV3. Теория : типы переменных и их применение. Теория: циклы в программировании.	Программирование с использованием различного рода переменных. Программирование с циклическими условиями.	Ознакомить обучающихся со средой программирования. Дать учащимся основы программирования	Объяснение. Самостоятельная работа «Создание программы». Лабораторные испытания «Запись программы и запуск на выполнение». Презентация программ	Наблюдение. Анализ выполнения самостоятельной работы и проведения лабораторных испытаний
4	Реализация	Алгоритмы управления. Сборка моделей. Задачи для робота. Проектирование собственной модели	Составление плана работ, определение ролей в команде , постановка глобальной цели и задач.	Разработка устройства способного передвигается по черной линии. Разработка устройства способного преодолевать заданные препятствия за максимально короткий	Научить обучающихся самостоятельно проектировать, конструировать и программировать модель, способную к функционированию	Объяснение. Инструктаж. Самостоятельная работа «Сборка и программирования робота». Лабораторная работа «Проверка работоспособности робота». Самостоятельная работа «Создание собственной модели».	Наблюдение. Анализ выполнения самостоятельных работ и проведения лабораторных испытаний. Выявление и исправление дефектов. Рефлексия

				промежуток времени.		Презентация собственной модели	
5	Заключительное	Анализ работы за прошедший год			Научить обучающихся презентовать свою работу. Подведение итогов	Презентация готовых работ	Коллективный анализ работ

Учебный план на 2-й год обучения

№	Разделы	Темы	Часы			Форма аттестации/контроля
			Теория	Практика	Всего	
1	Введение	Вводное занятие. Правила техники безопасности	2	-	2	Беседа
		Общие сведения об Arduino	1	1	2	Беседа, практ. работа
2	Программирование	Основы программирования Arduino на языке C++	1	3	4	Практическая работа
		Процедуры	1	3	4	Практическая работа
		Переменные	1	3	4	Практическая работа
		Ветвление программы	1	3	4	Практическая работа
		Массивы	1	3	4	Практическая работа
3	Проектирование	Знакомство с ПО Thinkercad Circuits Arduino	2	2	4	Беседа, практ. работа
		Первые шаги в Thinkercad	1	19	20	Практическая работа
		Создание схемы в Thinkercad	1	39	40	Практическая работа
4	Реализация	Изучение конструкции колесного робота	1	3	4	Беседа, практ. работа
		Изучение простейших программ на движение	4	12	16	Практическая работа
		Сборка мобильного робота	2	12	14	Выполнение самостоят. работы

		Программирование робота с датчиками	4	18	22	Написание программы
		Проектирование собственной модели	4	66	70	Выполнение самостоят. Работы, Демонстрация проекта
5	Заключительное занятие	Анализ работы за прошедший год	2	-	2	Педагогич. наблюдение
			29	187	216	

Комплексный тематический план на 2-й год обучения

№	Раздел	Содержание	Описание		Цели, задачи	Методы	Механизм оценки получаемых результатов
			Теория	Практика			
1	Введение	Вводное занятие. Правила техники безопасности. Общие сведения об Arduino	Вводная теория Arduino	Игры на знакомство и командообразование . Разработка правил самоконтроля.	Ознакомить обучающихся с целями и задачами кружка на предстоящий учебный год. Ознакомить обучающихся с правилами поведения и санитарно-гигиеническими требованиями	Презентация готовых работ. Инструктаж. Беседа	Рефлексия
2	Программирование	Основы программирования Arduino на языке C++. Процедуры. Переменные. Ветвление программы. Массивы.	Теория программирования на языке C++. Теория : типы переменных и их применение. Теория: циклы в программировании .	Программирование с использованием различного рода переменных. Программирование с циклическими условиями.	Дать учащимся понятие об основах программирования. Познакомить обучающихся с процедурами и циклами. Научить обучающихся самостоятельно	Объяснение. Инструктаж. Самостоятельная работа «Светофор». Лабораторные испытания «Проверка работоспособности и моделей».	Наблюдение. Анализ выполнения самостоятельной работы и проведения лабораторных испытаний. Выявление и

					создавать программы.	Презентация готовых моделей	исправление дефектов
3	Проектирование	Знакомство с ПО Thinkercad Circuits Arduino. Первые шаги в Thinkercad. Создание схемы в Thinkercad.	Знакомство с программным комплексом Thinkercad Circuits Arduino.	Сборка устройства на макетной плате по представленной принципиальной схеме	Ознакомить обучающихся с ПО Thinkercad Circuits Arduino . Дать учащимся основы проектирования и моделирования рабочих схем.	Объяснение. Самостоятельная работа «Создание схемы». Лабораторные испытания «Запись программы и запуск на выполнение». Презентация программ	Наблюдение. Анализ выполнения самостоятельной работы и проведения лабораторных испытаний
4	Реализация	Изучение конструкции колесного робота. Изучение простейших программ на движение. Сборка мобильного робота. Программирование робота с датчиками.	Теория: разбор основных составляющих частей (механика) Теория: разбор основных составляющих частей (корпус). Теория: разбор основных составляющих	Сбор простейших механических узлов. Сбор простейших эл. Схем. Сборка робота и программирование	Научить обучающихся самостоятельно проектировать, конструировать и программировать модель, способную к функционированию	Объяснение. Инструктаж. Самостоятельная работа «Сборка и программирования робота». Лабораторная работа «Проверка работоспособности и робота». Самостоятельная работа «Создание	Наблюдение. Анализ выполнения самостоятельных работ и проведения лабораторных испытаний. Выявление и исправление дефектов.

		Проектирование собственной модели	частей (Электроника)			собственной модели». Презентация собственной модели	Рефлексия
5	Заключительное занятие	Анализ работы за прошедший год			Научить обучающихся презентовать свою работу. Подведение итогов	Презентация готовых работ	Коллективный анализ работ

Материальные ресурсы ОБОРУДОВАНИЕ

1. Lego Mindstorms EV3 – 5 наборов
2. Lego Mindstorms NXT – 5 наборов
3. Набор ресурсный средний – 5 наборов
4. Набор Arduino «Амперка» - 5 наборов.
5. Зарядные устройства – 5 шт.
6. 3D – принтер Wanhao Duplicator i3 Plus
7. Наборы Lego совместимые
8. АРМ учителя (компьютер, проектор, принтер)

Список литературы

Литература, рекомендуемая для обучающихся

1. Майкл Предко. 123 эксперимента по робототехнике.

Литература, рекомендуемая для родителей

1. Робототехника для детей и родителей. – СПб. : Наука 2010. – 195с
2. Зланосов А.С. Уроки Arduino в школе: методическое пособие.
3. Arduino для каждого. – СПб. : Наука 2012. – 308с
4. Чулков. И.Б , Базовые алгоритмы оптимизации цифрового кода. –2014. – 458с

Литература, используемая педагогом

1. Осипов Ю.М. Васенин П.К., Негодяев С.В., Медведев Д.А., Основы мехатроники. – 2007. – 162с
2. Карнаухов Н.Ф. Электромеханические и мехатронные системы Ростов н/Д : Феникс, 2006. – 320 с
3. Юрьевич Е.В. Мехатроника. Основы Робототехники. – СПб. : БВХ-Петербург, 2010.-368с
4. Чулков. И.Б , Базовые алгоритмы оптимизации цифрового кода. –2014. – 458с

Веб-ресурсы:

1. <http://www.membrana.ru>. Люди. Идеи. Технологии.
2. <http://www.3dnews.ru>. Ежедневник цифровых технологий. О роботах на русском языке
3. <http://www.all-robots.ru> Роботы и робототехника.
4. <http://www.ironfelix.ru> Железный Феликс. Домашнее роботостроение.
5. <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.
6. <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника .

Критерии оценки 1 года обучения

Сборка конструкций по образцу – Точность и скорость следования инструкции для сбора модели. Если учащийся способен без ошибок и с достаточной скоростью следовать инструкции- это высокий уровень. В случае если у учащегося возникают некоторые затруднения при сборке модели, либо скорость сборки достаточно низкая то это средний уровень. Если у учащегося возникают затруднения при сборке модели, и при этом скорость сборки низкая то это низкий уровень.

Логика – Способность учащегося видеть причинно следственные связи. Если не возникает проблем с выявлением причины и следствия определенного решения то это высокий уровень. Если у учащегося возникают проблемы с выявлением причины, либо следствия- то средний. Если у учащегося возникают проблемы и с тем и с другим- то низкий уровень.

Самостоятельная сборка конструкций – Способность учащегося без помощи преподавателя реализовывать собственные замыслы в конструировании модели. Если не возникает проблем с самостоятельным конструированием, либо помощь преподавателя минимальна- высокий уровень. Если учащемуся необходима помощь преподавателя, но основную часть работы, он способен выполнить сам то это средний уровень. Если учащийся не способен самостоятельно реализовать свой проект, либо помощь преподавателя существенна то это низкий уровень.

Построение блок схем - способность учащегося составлять блок схемы программы. Если учащийся сам в состоянии составить блок схему, после объяснения преподавателя- то это высокий уровень. Если необходима некоторая небольшая помощь учащемуся- то это средний. Если необходимая помощь велика, либо учащийся сам не в состоянии составить блок схему- то это низкий уровень.

Программирование двигателей – Умение учащегося коротко, правильно и самостоятельно запрограммировать двигатели, после объяснения педагогом сути требуемой задачи. Если не возникает трудностей с правильностью самостоятельностью, и написанный код максимально короток- то это высокий уровень. Если один из критериев не выполняет учащийся- то средний. Если учащийся код учащегося только короток, либо правилен, либо выполнен самостоятельно- то низкий.

Программирование датчиков – Умение учащегося коротко, правильно и самостоятельно запрограммировать датчики, после объяснения педагогом сути требуемой задачи. Если не возникает трудностей с правильностью самостоятельностью, и написанный код максимально короток- то это высокий уровень. Если один из критериев не выполняет учащийся- то средний. Если учащийся код учащегося только короток, либо правилен, либо выполнен самостоятельно- то низкий.

Устранение ошибок– Способность учащегося самостоятельно находить и исправлять собственные ошибки. Если учащийся самостоятельно способен найти и исправить ошибки- то высокий уровень. Если учащемуся необходима помощь с нахождением ошибки, либо ее устранением- то средний. Если помощь необходима и с нахождением и с исправлением- то низкий.

Работа с логическими операторами– Умение учащегося коротко, правильно и самостоятельно использовать логические операторы, после объяснения педагогом сути требуемой задачи. Если не возникает трудностей с правильностью самостоятельностью, и написанный код максимально короток- то это высокий уровень. Если один из критериев не выполняет учащийся- то средний. Если учащийся код учащегося только короток, либо правилен, либо выполнен самостоятельно- то низкий.

Работа с переменными– Умение учащегося коротко, правильно и самостоятельно использовать переменные, после объяснения педагогом сути требуемой задачи. Если не возникает трудностей с правильностью самостоятельностью, и написанный код максимально короток- то это высокий уровень. Если один из критериев не выполняет учащийся- то средний. Если учащийся код учащегося только короток, либо правилен, либо выполнен самостоятельно- то низкий.

Критерии оценки 2 года обучения

Сборка схем по образцу – Точность и скорость следования инструкции для сбора схемы. Если учащийся способен без ошибок и с достаточной скоростью следовать инструкции- это высокий уровень. В случае если у учащегося возникают некоторые затруднения при сборке схемы, либо скорость сборки достаточно низкая то это средний уровень. Если у учащегося возникают затруднения при сборке модели, и при этом скорость сборки низкая то это низкий уровень.

Самостоятельное составление схем – Способность учащегося самостоятельно составлять схемы и писать программный код для них. Если не возникает проблем с составлением схемы и написанием кода то это высокий уровень. Если у учащегося возникают проблемы составлением схемы, либо написанием программы- то средний. Если у учащегося возникают проблемы и с тем и с другим- то низкий уровень.

Самостоятельное создание проекта – Способность учащегося без помощи преподавателя реализовывать собственные замыслы в конструировании модели. Если не возникает проблем с самостоятельным конструированием, либо помощь преподавателя минимальна- высокий уровень. Если учащемуся необходима помощь преподавателя, но основную часть работы, он способен выполнить сам то это средний уровень. Если учащийся не способен самостоятельно реализовать свой проект, либо помощь преподавателя существенна то это низкий уровень.

Устранение ошибок – Способность учащегося самостоятельно находить и исправлять собственные ошибки. Если учащийся самостоятельно способен найти и исправить ошибки- то высокий уровень. Если учащемуся необходима помощь с нахождением ошибки, либо ее устранением- то средний. Если помощь необходима и с нахождением и с исправлением- то низкий.

Работа с логическими операторами – Умение учащегося коротко, правильно и самостоятельно использовать логические операторы, после объяснения педагогом сути требуемой задачи. Если не возникает трудностей с правильностью, и написанный код максимально короток - то это высокий уровень. Если один из критериев не выполняет учащийся - то средний. Если учащийся код учащегося только короток, либо правилен, либо выполнен самостоятельно - то низкий.

Работа с функциями – Умение учащегося коротко, правильно и самостоятельно использовать функции, после объяснения педагогом сути требуемой задачи. Если не возникает трудностей с правильностью, и написанный код максимально короток - то это высокий уровень. Если один из критериев не выполняет учащийся - то средний. Если учащийся код учащегося только короток, либо правилен, либо выполнен самостоятельно- то низкий.

По этим критериям заполняются индивидуальные карты уровня логического и психомоторного развития для проведения промежуточной аттестации.

Мониторинг программы подразумевает два этапа: начальный и промежуточный.

Цель начального этапа мониторинга: выявление уровня сформированности: технического мышления, навыков конструирования и программирования у обучающихся 10-18 лет

Методы начального этапа мониторинга: педагогическое наблюдение, анкета, тест Беннета на выявление технического (инженерного) мышления, карта интересов и способностей.

Цель промежуточного этапа мониторинга: выявление уровня развития: технического мышления, навыков конструирования и программирования у обучающихся

Методы промежуточного этапа мониторинга: педагогическое наблюдение, анкета, тест Беннета на выявление технического (инженерного) мышления, карта интересов и способностей.

Система баллов

9 - 12 баллов - Уметь анализировать рабочий процесс, находить в нем неправильные решения и исправлять их. Отличное знание приемов конструирования и программирования, умение четко формулировать и воплощать свои мысли и задумки.

5 - 8 баллов - Уметь анализировать рабочий процесс, не всегда находить в нем неправильные решения либо исправлять их. Хорошее знание приемов конструирования и программирования, умение четко формулировать и воплощать свои мысли и задумки.

1 - 4 балла – не всегда уметь анализировать рабочий процесс, находить в нем неправильные решения либо исправлять их. Удовлетворительное знание приемов конструирования и программирования, умение хорошо формулировать и воплощать свои мысли и задумки.

Формы фиксации результатов:

- индивидуальные подборки материалов (папки с фотоматериалами из интернета, где представлены оригинальные идеи и решения, а также механизм конструирования)
- фото- и видеоматериалы уже готовых творческих работ обучающихся, и их же работ на заданную тему
- Индивидуальные карты

1 - 4 балла – низкий уровень

5 - 8 баллов – средний уровень

9 - 12 баллов – высокий уровень

Воспитательный блок

В течении учебного года в кружке «Робототехника» проводятся мероприятия, рассчитанные на все возрастные группы детей. Мероприятия определяются интересами детей и осуществляются в соответствии с календарным планом воспитательной работы.

Любое образовательное событие в Доме детского творчества несёт в себе воспитательный компонент, а это проведение мероприятий к календарным праздникам и датам (беседы, викторины, конкурсные программы, тематические праздники, экскурсии, походы и т.д.).

Значительная часть детей, посещающих кружок – это дети, которые увлекаются программированием, проектировкой и сборкой механизмов.

Цель: создать условия для всестороннего развития творческих индивидуальных способностей личности ребенка.

Задачи:

- Способствовать формированию коммуникативной культуры
- Воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности
- Воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию
- Воспитать понимание, что их ошибки могут повлиять на работу других участников группы и на конечный результат проекта

Формы

	Задачи	Форма	Результат
Воспитание на учебном занятии	<ul style="list-style-type: none">• Адаптация ребёнка• способствовать развитию культуры взаимоотношений при работе в парах, группах, коллективе;• Организация безопасной среды• содействовать формированию патриотических чувств• способствовать развитию умения отстаивать свою точку зрения	Учебное занятие Индивидуальная работа Экскурсии	Ребёнок адаптировался к новой среде Обучающиеся умеют слушать друг друга, выражать свои мысли и чувства Сформировано уважение к культуре, традициям и истории своей страны
Воспитание в детском объединении	<ul style="list-style-type: none">• Сплочение коллектива.• Воспитание творчески активной и самостоятельной личности с нравственной позицией и нравственным самопознанием.• воспитание в детях уважение к себе и к другим.• воспитание трудолюбия, бережного отношения к труду других людей. Воспитание в детях доброго отношения к своим близким и родным, окружающим детям, взрослым.• воспитание в детях любви к знанию истории культуры своей страны.• расширение кругозора.	Беседы Индивидуальная работа	У детей развиты социальные навыки, такие как коммуникация, сотрудничество и лидерство. Дети, участвующие в коллективе, получают поддержку и одобрение со стороны своих сверстников.

	<ul style="list-style-type: none"> • воспитывать чистоту нравственных отношений человека к человеку. • Развитие самооценки ребенка. • Воспитание организации социально ценных отношений и переживаний воспитанников в классном сообществе. 		
Ключевые культурно-образовательные события	Организовать участия в мероприятиях	Индивидуальная работа Экскурсии	Участие ребёнка в мероприятиях
Взаимодействие с родителями	<ul style="list-style-type: none"> • Организация индивидуальных консультаций • Участие в мероприятиях • Создание информационных материалов 	Индивидуальные консультации Привлечение родителей в участия в мероприятиях	Проведены консультации для родителей по вопросам обучения и развития детей, а также по другим вопросам, связанным с кружком. Участие родителей в общих мероприятиях, таких как концерты, выставки, экскурсии и т.п.
Наставничество и тьюторство	Вовлекать обучающихся в систему наставничества		Помощь старших ребят в подготовке к соревнованиям
Профессиональное самоопределение	Помощь обучающемуся по вопросам выбора профессии	Индивидуальные беседы Участие в соревнованиях	Участие в проектах и соревнованиях, связанных с робототехникой, таких как робототехнические олимпиады, соревнования роботов и т.д.

Приложение №2. Календарный учебный график 1 года обучения

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	сентябрь				2	Вводное занятие. Правила техники безопасности	Кабинет робототехники	Беседа
2				групповые	2	Конструкторы Lego Mindstorms EV3. Конструирование и программирование	Кабинет робототехники	Беседа, практ. работа
3				групповые, индивидуальные	2	Основы конструирования. Способы крепления деталей. Механическая передача	Кабинет робототехники	Педагогич. наблюдение
4					2		Кабинет робототехники	
5				групповые, индивидуальные	2	Конструирование. Свойство конструкций	Кабинет робототехники	Практическая работа
6					2		Кабинет робототехники	
7					2		Кабинет робототехники	
8	октябрь				2		Кабинет робототехники	
9					2		Кабинет робототехники	
10					2		Кабинет робототехники	
11					2		Кабинет робототехники	
12				2	Кабинет робототехники			
13				2	Кабинет робототехники			
14				2	Кабинет робототехники			
15				2	Кабинет робототехники			
16				2	Кабинет робототехники			
17				2	Кабинет робототехники			
18				групповые	2	Знакомство с ПО Lego Mindstorms Edu EV3	Кабинет робототехники	Педагогич. Наблюдение
19			2		Кабинет робототехники			

20				групповые	2	Основы программирования	Кабинет робототехники	Практическая работа
21	ноябрь			групповые, индивидуальные	2	Алгоритмы управления	Кабинет робототехники	Создание алгоритма Практическая работа
22					2		Кабинет робототехники	
23					2		Кабинет робототехники	
24					2		Кабинет робототехники	
25					2		Кабинет робототехники	
26					2		Кабинет робототехники	
27					2		Кабинет робототехники	
28					2		Кабинет робототехники	
29					2		Кабинет робототехники	
30					2		Кабинет робототехники	
31					2		Кабинет робототехники	
32					2		Кабинет робототехники	
33					2		Кабинет робототехники	
34		декабрь					групповые, индивидуальные	
35				2	Кабинет робототехники			
36				2	Кабинет робототехники			
37				2	Кабинет робототехники			
38				2	Кабинет робототехники			
39				2	Кабинет робототехники			
40				2	Кабинет робототехники			
41			2	Кабинет робототехники				
42			2	Кабинет робототехники				
43			2	Кабинет робототехники				

44				2	Кабинет робототехники	
45				2	Кабинет робототехники	
46				2	Кабинет робототехники	
47	январь			2	Кабинет робототехники	
48				2	Кабинет робототехники	
49				2	Кабинет робототехники	
50				2	Кабинет робототехники	
51				2	Кабинет робототехники	
52				2	Кабинет робототехники	
53				2	Кабинет робототехники	
54				2	Кабинет робототехники	
55				2	Кабинет робототехники	
56				2	Кабинет робототехники	
57				2	Кабинет робототехники	
58				2	Кабинет робототехники	
59		февраль			2	Кабинет робототехники
60					2	Кабинет робототехники
61				2	Кабинет робототехники	
62				2	Кабинет робототехники	
63				2	Кабинет робототехники	
64				2	Кабинет робототехники	
65				2	Кабинет робототехники	
66				2	Кабинет робототехники	
67				2	Кабинет робототехники	
68				2	Кабинет робототехники	
69				2	Кабинет робототехники	
70				2	Кабинет робототехники	
71				2	Кабинет робототехники	
72	март				2	Кабинет робототехники
73				2	Кабинет робототехники	

74				2		Кабинет робототехники	
75				2		Кабинет робототехники	
76				2		Кабинет робототехники	
77				2		Кабинет робототехники	
78				2		Кабинет робототехники	
79				2		Кабинет робототехники	
80				2		Кабинет робототехники	
81				2		Кабинет робототехники	
82				2		Кабинет робототехники	
83				2		Кабинет робототехники	
84				2		Кабинет робототехники	
85	апрель			2		Кабинет робототехники	
86				2		Кабинет робототехники	
87				2	Проектирование собственной модели	Кабинет робототехники	Демонстрация проекта
88				2		Кабинет робототехники	
89				2		Кабинет робототехники	
90				2		Кабинет робототехники	
91				2		Кабинет робототехники	
92				2		Кабинет робототехники	
93				2		Кабинет робототехники	
94				2		Кабинет робототехники	
95			2	Кабинет робототехники			
96			2	Кабинет робототехники			
97			2	Кабинет робототехники			
98	май			2		Кабинет робототехники	
99				2		Кабинет робототехники	
100				2		Кабинет робототехники	
101				2		Кабинет робототехники	
102				2		Кабинет робототехники	
103				2		Кабинет робототехники	

104				2		Кабинет робототехники	
105				2		Кабинет робототехники	
106				2		Кабинет робототехники	
107				2		Кабинет робототехники	
108				2	Заключительное занятие	Кабинет робототехники	Педагогич. Наблюдение

Календарный учебный график 2 года обучения.

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	сентябрь				2	Вводное занятие. Правила техники безопасности	Кабинет робототехники	Беседа
2					2	Общие сведения об Arduino	Кабинет робототехники	Беседа, практ. работа
3					2	Основы программирования Arduino на языке C++	Кабинет робототехники	Беседа, практ. работа
4					2		Кабинет робототехники	
5					2	Процедуры	Кабинет робототехники	Практическая работа
6					2		Кабинет робототехники	
7					2	Переменные	Кабинет робототехники	Практическая работа
8					2		Кабинет робототехники	
9					2	Ветвление программы	Кабинет робототехники	Практическая работа
10					2		Кабинет робототехники	
11					2	Массивы	Кабинет робототехники	Практическая работа
12					2		Кабинет робототехники	
13					2	Знакомство с ПО Thinkercad Circuits Arduino	Кабинет робототехники	Практическая работа
14					2		Кабинет робототехники	
15					2	Первые шаги в Thinkercad	Кабинет робототехники	Беседа, практ. Работа

16				2		Кабинет робототехник и	
17				2		Кабинет робототехник и	
18				2		Кабинет робототехник и	
19				2		Кабинет робототехник и	
20				2		Кабинет робототехник и	
21	ноябрь			2		Кабинет робототехник и	
22				2		Кабинет робототехник и	
23				2		Кабинет робототехник и	
24				2		Кабинет робототехник и	
25				2	Создание схемы в Thinkercad	Кабинет робототехник и	
26				2		Кабинет робототехник и	
27				2		Кабинет робототехник и	
28				2		Кабинет робототехник и	
29				2		Кабинет робототехник и	
30				2		Кабинет робототехник и	
31				2		Кабинет робототехник и	
32				2		Кабинет робототехник и	
33				2		Кабинет робототехник и	
34		декабрь			2		Кабинет робототехник и

35				2		Кабинет робототехники	
36				2		Кабинет робототехники	
37				2		Кабинет робототехники	
38				2		Кабинет робототехники	
39				2		Кабинет робототехники	
40				2		Кабинет робототехники	
41				2		Кабинет робототехники	
42				2		Кабинет робототехники	
43				2		Кабинет робототехники	
44				2		Кабинет робототехники	
45				2	Изучение конструкции колесного робота	Кабинет робототехники	Беседа, практ. Работа
46				2		Кабинет робототехники	
47	январь			2	Изучение простейших программ на движение	Кабинет робототехники	Беседа, практ. Работа
48				2		Кабинет робототехники	
49				2		Кабинет робототехники	

50				2		Кабинет робототехники	
51				2		Кабинет робототехники	
52				2		Кабинет робототехники	
53				2		Кабинет робототехники	
54				2		Кабинет робототехники	
55				2	Сборка мобильного робота	Кабинет робототехники	
56			2	Кабинет робототехники			
57			2	Кабинет робототехники			
58			2	Кабинет робототехники			
59	февраль			2	Программирование робота с датчиками	Кабинет робототехники	Выполнение самостоят. Работы
60				2		Кабинет робототехники	
61				2		Кабинет робототехники	
62				2		Кабинет робототехники	
63				2		Кабинет робототехники	
64				2		Кабинет робототехники	
65				2		Кабинет робототехники	
66				2		Кабинет робототехники	
67				2		Кабинет робототехники	
68				2		Кабинет робототехники	

69				2		Кабинет робототехники	
70				2		Кабинет робототехники	
71				2		Кабинет робототехники	
72				2		Кабинет робототехники	
73				2	Проектирование собственной модели	Кабинет робототехники	
74				2		Кабинет робототехники	
75				2		Кабинет робототехники	
76				2		Кабинет робототехники	
77				2		Кабинет робототехники	
78	март			2		Кабинет робототехники	
79				2		Кабинет робототехники	
80				2		Кабинет робототехники	
81				2		Кабинет робототехники	
82				2		Кабинет робототехники	
83				2		Кабинет робототехники	
84				2		Кабинет робототехники	
85		апрель				2	
86				2		Кабинет робототехники	
87				2		Кабинет робототехники	
88				2		Кабинет робототехники	

89				2		Кабинет робототехник и	
90				2		Кабинет робототехник и	
91				2		Кабинет робототехник и	
92				2		Кабинет робототехник и	
93				2		Кабинет робототехник и	
94				2		Кабинет робототехник и	
95				2		Кабинет робототехник и	
96				2		Кабинет робототехник и	
97				2		Кабинет робототехник и	
98	май			2		Кабинет робототехник и	
99				2		Кабинет робототехник и	
10 0				2		Кабинет робототехник и	
10 1				2		Кабинет робототехник и	
10 2				2		Кабинет робототехник и	
10 3				2		Кабинет робототехник и	
10 4				2		Кабинет робототехник и	
10 5				2		Кабинет робототехник и	
10 6				2		Кабинет робототехник и	
10 7				2		Кабинет робототехник и	
10 8				2	Анализ за прошедший год	Кабинет робототехник и	Педагогич. Наблюдение

Календарный план воспитательной работы

		Форма работы	Дата проведения	Кол-во участников	Формы контроля
«Воспитание на учебном занятии»					
1.	Беседа об истории робототехнике		сентябрь	10	Наблюдение, опрос
2.	Беседа об аккуратности работы с конструктором		сентябрь	10	Наблюдение, опрос
3.	Беседа «Правила ПДД»		сентябрь	10	Наблюдение, опрос
4.	Беседа «Техника безопасности»		сентябрь	10	Наблюдение, опрос
5.	Беседа «Информационная безопасность»		сентябрь	10	Наблюдение, опрос
6.	Развитие творческих способностей, социальных, когнитивных, лидерских навыков		В течении года	10	Наблюдение, опрос
«Воспитание в детском объединении»					
7.	Проектирование и изготовление подарков на День матери		ноябрь	10	презентация экспонатов, защита проектов
8.	Проектирование и изготовление ёлочных игрушек на Новый год		декабрь	10	презентация экспонатов, защита проектов
9.	Проектирование и изготовление подарков на 23 февраля		февраль	10	презентация экспонатов, защита проектов
10.	Проектирование и изготовление подарков на 8 марта		Февраль-март	10	презентация экспонатов, защита проектов
11.	Проектирование и изготовление аксессуаров на Пасху		Март-апрель	10	презентация экспонатов, защита проектов
12.	Проектирование и изготовление подарков на 9 мая		Апрель-май	10	презентация экспонатов, защита проектов
«Ключевые культурно-образовательные события»					
13.	Праздник, посвящённый началу учебного года		Октябрь	10	Опрос
14.	Квест, посвящённый Дню народного единства		Ноябрь	10	Опрос

15.	День Защитника Отечества		Февраль	10	Опрос
16.	Международный женский день		Март	10	Опрос
17.	Акция «Георгиевская ленточка»		Апрель	10	Опрос
«Взаимодействие с родителями»					
18.	Консультирование		В течении года		
19.	Информирование родителей о занятиях детей в кружке		В течении года		
20.	День открытых дверей		Март		
«Наставничество и тьюторство»					
13.	Помощь старших в подготовке к соревнованиям		Октябрь, Март	10	Наблюдение
«Профессиональное самоопределение»					
21.	Просмотр фильмов про робототехнические устройства		Сентябрь		Опрос
22.	Профориентационные соревнования Кубок Губернатора Томской области, РобоКап		Ноябрь, Март		Защита проекта