

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ

«Рассмотрено»  
На методическом совете  
Протокол № 1 от 25.09.24

«Принято»  
На педагогическом  
совете  
Протокол №1 от 26.09.24

«Утверждено»  
Приказ директора  
№ 82 от 26.09.24  
И.В. Юн



**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа**

**«Робототехника»**  
для детей 8 –10 лет  
срок реализации: 1 год

Автор - составитель: Мехтенева Наталья  
Константиновна, педагог дополнительного  
образования

г. Комсомольск-на-Амуре  
2024 год.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

**Направленность** программы – научно-техническая.

**Уровень сложности** – стартовый.

Программа разработана с учётом следующих **нормативных документов**:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 г. (Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р).
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Концепция персонифицированного дополнительного образования детей в Хабаровском крае. Утверждена распоряжением правительства от 05.08.2019 № 645-рп;
- Стандарт услуги по организации и осуществлению образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным (дополнительным общеразвивающим) программам детям в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, на территории Хабаровского края приказ министерства образования и науки Хабаровского края от 30.01.2019 № 2;
- Положение о дополнительной общеобразовательной программе, реализуемой в Хабаровском крае (Приказ КГАОУ ДО «Центр развития творчества детей (Региональный модельный центр дополнительного образования детей Хабаровского края)» № 383 П от 26.09.2019 г.);
- 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");
- Устав и локальные акты МОУ ДО ДТДиМ.

**Актуальность программы**

Введение дополнительной образовательной программы «Робототехника» неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из ряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его

наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами.

### **Отличительные особенности**

Существующие аналоги предполагают поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами. Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня.

**Адресат программы:** дети в возрасте 8-10 лет.

**Объем и срок реализации программы:** программа рассчитана на один год обучения, 144 часа (180 часов).

**Форма обучения** – очная.

**Особенности организации образовательного процесса:** учащиеся сформированы в группы одного возраста, состав групп постоянный. Наполняемость групп 12 – 15 человек.

### **Режим занятий**

Занятия проводятся:

в первой группе 2 раза в неделю по 2 учебных часа

во второй группе 2 раза в неделю по схеме 2+3 учебных часа

**Цель образовательной программы** – формирование устойчивого интереса к занятиям в сфере технического творчества, моделирования, программирования; развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

### **Задачи образовательной программы**

образовательные:

- использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся
- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов
- решения учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением

развивающие:

- развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем

- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности
- развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся
- организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения

воспитательные:

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата

### Учебный план (144 часа)

№	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Введение. Инструктаж по ТБ	2		2
2	Конструирование	2	16	18
3	Первые модели	2	24	26
4	Программирование в среде разработки Lego Mindstorms Education EV3	9	11	20
5	Алгоритмы управления	10	10	20
6	Задачи для робота		30	30
7	Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему	2	20	22
8	Подготовка к состязаниям роботов	2	8	10
	Итого	29	115	144

### Учебный план (180 часов)

№	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Введение. Инструктаж по ТБ	2		2
2	Конструирование	2	22	24
3	Первые модели	2	30	32
4	Программирование в среде разработки Lego Mindstorms Education EV3	9	17	26
5	Алгоритмы управления	10	16	26
6	Задачи для робота		36	36
7	Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему	2	26	28
8	Подготовка к состязаниям роботов	2	8	10
	Подготовка к конкурсам/соревнованиям (по срокам согласно положениям)			
	Итого	29	151	180

### Содержание учебного плана 144 часа.

№ п/п	Тема занятия	Количество часов	
		Теория	Практика
<b>Введение. Инструктаж по ТБ (2 часа)</b>			
1.1	Что такое робототехника. Цели и задачи работы кружка. Знакомство с деталями конструктора	2	
<b>Конструирование (18 часов)</b>			
2.1	Знакомство с деталями конструктора. «Несуществующее животное»		2
2.2	Способы крепления деталей. Высокая башня		4
2.3	Способы крепления деталей. Механический манипулятор		2
2.4	Механическая передача. Передаточное отношение. Волчок	2	4
2.5	Механическая передача. Ручной миксер. Редуктор		4
<b>Первые модели (26 часов)</b>			
3.1	Тележки. История колеса. Одномоторная тележка	1	3
3.2	Полноприводная тележка		2
3.3	Тележка с автономным управлением		2
3.4	Тележка с изменением передаточного отношения		4
3.5	Шагающий робот		2
3.6	Маятник Капицы		4
3.7	Двухмоторная тележка		4
3.8	Полный привод	1	3
<b>Программирование в среде разработки Lego Mindstorms Education EV3 (20 часов)</b>			
4.1	Знакомство со средой программирования	1	1
4.2	Типы команд. Команды действия. Базовые команды	1	1
4.3	Продвинутое управление моторами	1	1
4.4	Моторы NTX	1	1
4.5	Команды ожидания	2	2
4.6	Управляющие структуры	2	2
4.7	Модификаторы	1	3
<b>Алгоритмы управления (20 часов)</b>			
5.1	Релейный регулятор. Движение с одним датчиком освещенности	2	2
5.2	Движение с двумя датчиками освещенности	2	2
5.3	Пропорциональный регулятор	2	2
5.4	Пропорциональный регулятор	2	2
5.5	Пропорционально-дифференцированный регулятор	2	2
<b>Задачи для робота (30 часов)</b>			
6.1	Кегельринг. Танец в круге		4
6.2	Кегельринг. Танец в круге		4
6.3	Движение вдоль линии. Один датчик		4
6.4	Движение вдоль линии. Два датчика		6
6.5	Путешествие по кабинету		4
6.6	Путешествие по кабинету		4
6.7	Робо-сумо		4
<b>Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему (22 часа)</b>			

7.1	Творческое конструирование собственной модели. Программирование	2	20
<b>Подготовка к состязаниям роботов (10 часов)</b>			
8.1	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-состязаниях, описаний моделей, технологии сборки и программирования Лего-роботов	2	2
8.2	Подготовка к состязаниям внутри группы		4
8.3	Проведение состязаний		2
	Всего 144	29	115

### Содержание учебного плана 180 часов

№ п/п	Тема занятия	Количество часов	
		Теория	Практика
<b>Введение. Инструктаж по ТБ (2 часа)</b>			
1.1	Что такое робототехника. Цели и задачи работы кружка. Знакомство с деталями конструктора	2	
<b>Конструирование (24 часа)</b>			
2.1	Знакомство с деталями конструктора. «Несуществующее животное»		2
2.2	Способы крепления деталей. Высокая башня		4
2.3	Способы крепления деталей. Механический манипулятор		2
2.4	Механическая передача. Передаточное отношение. Волчок	2	4
2.5	Механическая передача. Ручной миксер. Редуктор		4
2.6	Подготовка к соревнованиям		6
<b>Первые модели (32 часа)</b>			
3.1	Тележки. История колеса. Одномоторная тележка	1	3
3.2	Полноприводная тележка		2
3.3	Тележка с автономным управлением		2
3.4	Тележка с изменением передаточного отношения		4
3.5	Шагающий робот		2
3.6	Маятник Капицы		4
3.7	Двухмоторная тележка		4
3.8	Полный привод	1	3
3.9	Подготовка к соревнованиям		6
<b>Программирование в среде разработки Lego Mindstorms Education EV3 (26 часов)</b>			
4.1	Знакомство со средой программирования	1	1
4.2	Типы команд. Команды действия. Базовые команды	1	1
4.3	Продвинутое управление моторами	1	1
4.4	Моторы NTX	1	1
4.5	Команды ожидания	2	2
4.6	Управляющие структуры	2	2
4.7	Модификаторы	1	3
4.8	Подготовка к соревнованиям/конкурсам (по положениям)		6
<b>Алгоритмы управления (26 часов)</b>			
5.1	Релейный регулятор. Движение с одним датчиком освещенности	2	2
5.2	Движение с двумя датчиками освещенности	2	2

5.3	Пропорциональный регулятор	2	2
5.4	Пропорциональный регулятор	2	2
5.5	Пропорционально-дифференцированный регулятор	2	2
5.6	Подготовка к конкурсам		6
<b>Задачи для робота (36 часов)</b>			
6.1	Кегельринг. Танец в круге		4
6.2	Кегельринг. Танец в круге		4
6.3	Движение вдоль линии. Один датчик		4
6.4	Движение вдоль линии. Два датчика		6
6.5	Путешествие по кабинету		4
6.6	Путешествие по кабинету		4
6.7	Робо-сумо		4
6.8	Подготовка к конкурсам		6
<b>Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему (28 часов)</b>			
7.1	Творческое конструирование собственной модели. Программирование	2	20
7.2	Подготовка моделей к творческим конкурсам		6
<b>Подготовка к состязаниям роботов</b>			
8.1	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-состязаниях, описаний моделей, технологии сборки и программирования Лего-роботов	2	2
8.2	Подготовка к состязаниям внутри группы		4
8.3	Проведение состязаний		2
	Всего 180	29	151

### Планируемые результаты

Личностные результаты:

- формировать учебную мотивацию, осознанность учения и личной ответственности
- формировать эмоциональное отношение к учебной деятельности и общее представление о моральных нормах поведения
- умение работать самостоятельно и нести ответственность за собственные действия
- умение работать в команде и находить оптимальные общие решения

Метапредметные результаты:

- формировать умение слушать и понимать других
- формировать умение согласованно работать в группах и коллективе
- формировать умение строить речевое высказывание в соответствии с поставленными задачами
- формировать умение извлекать информацию из текста и иллюстрации
- формировать умение на основе анализа рисунка-схемы делать выводы
- умение оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей
- формировать умение составлять план действия на уроке с помощью учителя
- формировать умение мобильно перестраивать свою работу в соответствии с полученными данными

Предметные результаты

у обучающихся будут сформированы

- основные понятия робототехники

- основы алгоритмизации
- умения автономного программирования
- основы программирования
- умения подключать и задействовать датчики и двигатели
- навыки работы со схемами

## **Условия реализации программы**

**Материально-технические условия.** Для занятий объединения используется просторное светлое помещение, отвечающее санитарно-эпидемиологическим требованиям к учреждениям дополнительного образования (СП 2.4.3648-20 от 28.09.2020 г). Помещение сухое, с естественным доступом воздуха, легко проветриваемое, с достаточным дневным и искусственным освещением. Кабинет эстетически оформлен, правильно организованы рабочие места.

**Оборудование.** Столы и стулья для учащихся, доска настенная, шкафы, стенды, ноутбуки для каждого учащегося. А так же, образовательные наборы LEGO, стол и поля для соревнований

**Кадровое обеспечение:** программу реализует педагог дополнительного образования, имеющий высшее педагогическое образование.

### **Интернет источники**

<http://russos.livejournal.com/817254.html>

Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: , свободный <http://robotics.ru/>.

### **Формы подведения итогов реализации программы**

В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме. При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, успешное участие в которых освобождает от соответствующего зачета.

По окончании курса обучающиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

### **Оценочные материалы:**

Для оценки результатов обучения на стартовом уровне проводится мониторинг и промежуточная диагностика в конце каждого полугодия.

### **Практические занятия**

При изучении курса обучающиеся на практических занятиях выполняют практические задания на каждом занятии по соответствующей теме, также создается модель робота как отражение выполненных практических заданий.

Промежуточная аттестация представляет собой зачет. Для успешной сдачи зачета ученику необходимо создать робота. Перемещается робот при помощи двух больших сервомоторов. Управление моторами производится при помощи контроллера, к которому они подсоединен при помощи кабелей в порты выхода В и С. При помощи такого примера легко освоить принцип создания алгоритмов по управлению движением робота. Общую программу обучающиеся выполняют в группах по два человека на один робот.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое робот? (Робот — это автоматическое устройство, созданное по принципу живого организма. Действуя по заранее заложенной программе и получая информацию о внешнем мире от датчиков (аналогов органов чувств живых организмов), робот самостоятельно осуществляет производственные и иные операции, обычно выполняемые человеком (либо животными). При этом



робот может иметь связь как с оператором (получать от него команды), так и действовать автономно.)

2. Что такое контроллер? (Контроллер — это устройство управления и контроля процессами системы, в которой он установлен. Контроллер преобразует код в управляющие сигналы и выдает на внешние устройства. С внешних устройств он получает данные о рабочих процессах и условиях окружающей среды, с помощью чего способен самостоятельно контролировать некоторые действия системы.)

3. Какие основные датчики используются в базовой модели? (Датчик цвета, гироскопический, ультразвуковой, касания)

4. Что такое ультразвуковой датчик? (Ультразвуковой датчик — это цифровой датчик, который определяет расстояние до находящегося перед ним объекта)

5. Что такое гироскопический датчик? (Гироскопический датчик — это цифровой датчик, который обнаруживает вращательное движение вокруг одной оси) Критерии оценивания ответа: - фактическая правильность, отсутствие фактических ошибок; - полнота ответа, подробное освещение вопроса в соответствии с содержанием программы; - глубина ответа, понимание состояния вопроса; - владение учебно-научной речью (правильная композиция ответа, логичность его построения, достаточное количество примеров, соблюдение норм русского языка).

### **Методические материалы:**

При организации образовательных событий сочетаются индивидуальные и групповые формы деятельности и творчества, разновозрастное сотрудничество, возможность «командного зачета», рефлексивная деятельность, выделяется время для отдыха, неформального общения и релаксации.

Каждое занятие содержит теоретическую часть и практическую работу по закреплению этого материала. Широко используется форма творческих заданий, которая придает смысл обучению, мотивирует обучающихся на возможность найти свое собственное «правильное» решение, основанное на своем персональном опыте и опыте своего коллеги, друга.

При обучении по программе «Робототехника» используются следующие принципы:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. Доступность. Предусматривается соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития обучающихся в данный период, благодаря чему знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. Связь теории с практикой. Обучение проходит так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, обучающийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

5. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить обучаемых критически осмысливать и оценивать факты, делать выводы, разрешать все сомнения, с тем чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходил сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой обучающихся и работой педагога.

6. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных

изделиях и программных продуктах. Для наглядности применяются существующие видеоматериалы, а также материалы собственного изготовления.

7. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило, этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

8. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Непрочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

9. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей обучающихся.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (олимпиады, фестивали, соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- наглядные;
- словесные;
- практические.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования;
- поощрение.

Теоретические занятия по изучению данной программы строятся следующим образом:

- объявляется тема занятий;
- раздаются материалы для самостоятельной работы и повторения материала или указывается, где можно взять этот материал;

• теоретический материал обучаемым дает педагог; помимо вербального, классического метода преподавания используются современные технологии (аудио- и видео лекции, экранные видео лекции, презентации, интернет);

- проверка полученных знаний осуществляется при помощи тестирования обучаемых.

Практические занятия проводятся следующим образом:

- педагог показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит практическую работу;
- педагог показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов работа;

• педагог отдает обучаемым ранее самостоятельно подготовленные мультимедийные материалы по изучаемой теме или показывает, где они размещены сайте, посвященном именно этой теме;

- далее обучающиеся самостоятельно (и, или) в группах проводят сборку узлов работа;
- практические занятия в обязательном порядке начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и разбора допущенных ошибок во время занятия.

## Список литературы

### Для педагога

1. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с
3. Руководство по пользованию конструктором LEGO DACTA «Возобновляемые источники энергии».
4. Руководство по пользованию конструктором LEGO DACTA «Инженерная механика».
5. Руководство по пользованию конструктором LEGO DACTA «Работа. Энергия. Мощность».
6. Руководство по пользованию конструктором LEGO DACTA eLAB.

### ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

7. <http://russos.livejournal.com/817254.html>
8. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: , свободный <http://robotics.ru/>.

### Для учащихся

- Учебные материалы LEGO Education. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://education.lego.com/ru-ru/downloads/mindstorms-ev3/curriculum>
- Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов \ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.