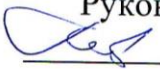
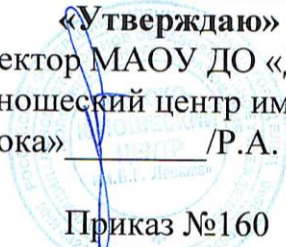


**Муниципальное автономное образовательное учреждение  
Дополнительного образования  
«Детско-юношеский центр им. Б.Г. Лесюка»**

<b>«Рассмотрено»</b> Руководитель МО  /М.А. Левыкина  Протокол №1 от 22.08.2023г.	<b>«Утверждено»</b> Решением педагогического совета  Протокол №1 от 29.08.2023г.	<b>«Утверждаю»</b> Директор МАОУ ДО «Детско- юношеский центр им. Б.Г. Лесюка»  /Р.А. Фролов  Приказ №160 от 23.08.2023г.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Дополнительная (общеразвивающая)  
Общеобразовательная программа  
**«Программирование роботов. Продвинутый уровень»**

**Направленность:** техническая

**Возраст обучающихся:** 10-17 лет

**Срок реализации программы:** 1 год

Автор-составитель:  
Левыкина Мария Александровна,  
Педагог дополнительного образования

Елец  
2023

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы</b>	<b>3</b>
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	5
1.3. Содержание программы	7
1.4. Планируемые результаты освоения программы	9
<b>2. Комплекс организационно-педагогических условий реализации программы</b>	<b>11</b>
2.1. Формы аттестации и оценочные материалы	11
2.2. Методические материалы	13
2.3. Календарный учебный график	14
2.4. Рабочая программа	16
2.5. Условия реализации программы	21
<b>3. Список литературы</b>	<b>22</b>

## **1. Комплекс основных характеристик программы**

### **1.1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа разработана на основе педагогического опыта автора-составителя программы, рабочей программы по направлению «Программирование роботов» и нормативно-правовой документации:

1. ФЗ от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями; ред. от 02.07.2021 г.);
2. паспортом национального проекта «Образование» (протокол от 24.12.2018г. №16) с Федеральными проектами «Успех каждого ребенка», «Цифровая образовательная среда», «Патриотическое воспитание» и др.
3. указом Президента Российской Федерации от 25.04.2022г. №231 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий»;
4. концепцией развития дополнительного образования до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р.;
5. приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изменениями от 30.09.2020 г.);
6. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ 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»;
7. приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
8. приказом Министерства просвещения РФ от 02 декабря 2019 года №649 «Об утверждении целевой модели цифровой образовательной среды»;
9. приказом Минобрнауки РФ от 23 августа 2017 года №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательной программы»;
10. распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 №996-р об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года;
11. уставом МАОУ ДО «Детско-юношеский центр им. Б.Г. Лесюка»;
12. локальными актами, регламентирующими образовательную деятельность Центра цифрового образования детей «IT-куб» МАОУ ДО «Детско-юношеский центр им. Б.Г. Лесюка».

#### **Направленность программы**

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Программирование роботов» (далее - программа), технической

направленности и предназначена педагогам для использования в системе дополнительного образования детей.

### **Новизна программы**

Новизна программы заключается в применении специально разработанной системы междисциплинарных связей, которая обеспечивает интеграцию основных образовательных программ общего образования и дополнительных общеобразовательных программ по направлению робототехника, 3Д-моделирование, программирование. В программе используются методы решения задач и практических заданий проблемных ситуаций при создании технических объектов. Инновационную направленность программы обеспечивает соединение конструкторской и практико-ориентированной деятельности учащихся с нацеленностью на результат и использование современных технологий.

**Актуальность программы** обусловлена социальным заказом. По данным Международной федерации робототехники, прогнозируется резкое увеличение оборота отрасли. Нас ежедневно знакомят с новыми роботизированными устройствами в домашнем секторе, в медицине, в общественном секторе и на производстве. Это – инвестиции в будущие рабочие места. Сейчас в России наблюдается острая нехватка инженерных кадров, а это серьезная проблема, тормозящая развитие экономики страны. Необходимо вернуть интерес детей и подростков к научно-техническому творчеству. Полученные на занятиях знания становятся для учащихся необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками творчества сегодня, они в дальнейшем сумеют эффективно применить их в своей жизни. Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал учащихся, определить их резервные возможности, осознать себя в окружающем мире, способствует формированию стремления стать конструктором, технологом, исследователем, изобретателем.

Содержание данной программы построено таким образом, что учащиеся под руководством педагога могут не только создавать роботов посредством конструкторов (на основе наборов ТЕХНОЛАБ, СТЕМ МАСТЕРСКАЯ, TURTLEBOT3, DOBOT MAGICIAN, конструктор программируемых моделей инженерных систем), следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя эксперименты, узнавать новое об окружающем их мире, доказывать выдвинутые гипотезы.

**Педагогическая целесообразность** программы объясняется ориентацией на результаты образования, которые рассматриваются на основе практико-технического подхода. Данная программа предлагает использование образовательных конструкторов и аппаратно-программного обеспечения как инструмента для обучения детей конструированию, моделированию и компьютерному управлению. Воплощение авторского замысла в автоматизированные модели и проекты особенно важно для учащихся, у которых наиболее выражена конструкторская деятельность.

Формы организации работы по программе:

- занятия теоретического характера;
- занятия практического характера;
- проведение творческих практических работ;
- соревнования, выставки; конкурсы.

### **Отличительные особенности программы**

Программа ориентирована на развитие творческого, креативного мышления и профессионального самоопределения учащихся через обучение конструкторской деятельности.

Знакомит учащихся с инновационными технологиями в области робототехники, помогает ребёнку адаптироваться в образовательной и социальной среде. Для реализации программы используется метод дифференцированного обучения, основанный на принципах преемственности. Освоение программы происходит в основном в процессе практической творческой деятельности.

### **Адресат программы**

Возраст детей, участвующих в реализации данной общеобразовательной программы: от 10 до 17 лет.

Условия набора учащихся: принимаются все желающие. Наполняемость в группах до 12 человек.

### **Режим занятий**

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа. Продолжительность занятия - 45 минут. После 45 минут занятий организовывается перерыв длительностью 10 минут для проветривания помещения и отдыха учащихся.

### **Сроки реализации программы**

1 год, занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа, недельная нагрузка 4 часа (144 часа в год).

**Форма обучения:** очная.

### **Особенности организации образовательного процесса**

Образовательный процесс осуществляется в группах с учащимися разного возраста. Состав группы постоянный (количество учащихся 12 человек).

Программа предоставляет учащимся возможность освоения учебного содержания занятий с учетом уровня их общего развития, способностей, мотивации. В рамках программы предполагается реализация параллельных процессов освоения содержания программы на разных уровнях доступности и степени сложности, с опорой на диагностику стартовых возможностей каждого из участников.

## **1.2. Цель и задачи программы**

**Целью программы** является формирование творческих способностей учащихся к самостоятельному проектированию, наладке и сборке робототехнических устройств, с последующим их участием в соревнованиях различного уровня.

Реализация цели программы осуществляется через триединство задач:

**Образовательные:**

- познакомить с историей развития и передовыми направлениями робототехники;
- научить проводить экспериментальные исследования с оценкой (измерением) влияния отдельных факторов, а также научить анализировать результаты и находить новые решения;
- сформировать представление о правилах безопасного поведения при работе с электротехникой, инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических моделей;
- формирование профессиональной ориентации учащихся.

**Развивающие:**

- мотивировать к изучению наук естественнонаучного цикла: физики, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;
- ориентировать на инновационные технологии и методы организации практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- развивать образное мышление, конструкторские способности учащихся;
- развивать умение довести решение задачи от проекта до работающей модели;
- развивать продуктивную конструкторскую деятельность: обеспечить освоение учащимися основных приёмов сборки и программирования робототехнических средств;
- развивать умение постановки технической задачи, собирать и изучать нужную информацию, находить конкретное решение задачи и осуществлять свой творческий замысел.

**Воспитательные:**

- привить трудолюбие, аккуратность, самостоятельность, ответственность, активность, стремление к достижению высоких результатов;
- формировать навыки сотрудничества: работа в коллективе, в команде, малой группе (в паре);
- формировать потребность в творческом и познавательном досуге;
- формировать мотивацию к здоровому образу жизни;
- воспитание волевых качеств личности.

### 1.3. Содержание программы

#### Учебный план

Таблица

№ п/п	Наименование модулей, тем	Количество			Форма аттестации/ контроля
		всего	теорет.	практ.	
<b>Базовый уровень</b>					
1.	Вводное занятие	2	2	-	
2.	Устройство, сборка и программирование простейших механизмов (на основе наборов ТЕХНОЛАБ, TURTLEBOT3)	36	20	16	Тестирование по пройденному материалу
3.	Технология и физика (на основе наборов СТЕМ МАСТЕРСКАЯ, конструктор программируемых моделей инженерных систем)	70	34	36	Тестирование по пройденному материалу
4.	Технология и физика. Пневматические приводы (на основе наборов СТЕМ МАСТЕРСКАЯ, DOBOT MAGICIAN)	16	4	12	Тестирование по пройденному материалу
5.	Подготовка к состязаниям роботов	20	-	20	Тестирование по пройденному материалу
6.	Итоговое занятие	2	2	-	Промежуточная - соревнование
<b>ИТОГО:</b>		<b>144</b>	<b>60</b>	<b>84</b>	

#### Содержание учебного плана

##### **Вводное занятие.**

Знакомство с программой работы объединения, расписанием занятий. Цели и задачи обучения. Знакомство с правилами охраны труда, правилами пожарной и электробезопасности.

Рассказ о инженерных профессиях и специальностях, необходимых на современном производстве и в индустрии 4.0

Понятие «технологические операции» на производстве и их виды.

##### **Модуль 1. Устройство, сборка и программирование простейших механизмов.**

Знакомство с деталями наборов «СТЕМ мастерская», «конструктор программируемых моделей инженерных систем».

Понятие «программа», «алгоритм». Понятие «среда программирования», «логические блоки». Показ написания простейшей программы для робота.

Практическая работа. Сборка и программирование моделей манипуляторов.

## **Модуль 2. Технология и физика (на основе наборов СТЕМ МАСТЕРСКАЯ, конструктор программируемых моделей инженерных систем).**

Знакомство с деталями наборов СТЕМ МАСТЕРСКАЯ, конструктор программируемых моделей инженерных систем. Изучение основ механики, пневматики и электричества.

Определение понятий: «машина», «механизм», «лабораторный опыт», «постановка эксперимента».

Принципы действия простых механизмов. Рычаги. Виды рычагов. Использование шестерен. Виды зубчатых передач. Виды ременных передач. Угловой манипулятор. Назначение. Область применения. Манипулятор с плоско-параллельной кинематикой. Назначение. Область применения. Манипулятор с Delta-кинематикой. Назначение. Область применения.

*Практическая работа.* Сборка моделей манипуляторов. Расчет грузоподъемности робота. Сборка пневмоконтроллера.

## **Модуль 3. Технология и физика. Пневматические приводы.**

Знакомство с деталями набора СТЕМ МАСТЕРСКАЯ.

Техника безопасности при работе с конструктором. Изучение основ пневматики. Определение понятий: «давление», «сообщающиеся сосуды», «компрессор», «ресивер», «пневмоцилиндр».

*Практическая работа* Сборка манипулятора с Delta-кинематикой.

## **Модуль 4. Подготовка к состязаниям роботов.**

Изучение моделей роботов для спортивных соревнований. Техника безопасности при работе с конструктором.

Изучение основ электричества. Определение понятий: «энергия», «электрический ток», «сила тока», «напряжение», «генератор электрической энергии».

*Практическая работа.* Сборка, настройка, программирование, отладка индивидуальных моделей манипуляторов. Анализ эффективности генерации электрической энергии в зависимости от внешних условий.

## **Итоговое занятие.**

Рефлексия полученных знаний. Подведение итогов выступления на конкурсах и соревнованиях. Обсуждение летних заданий и планы на следующий учебный год.



## 1.4. Планируемые результаты освоения программы

### **Личностные:**

- имеет устойчивый интерес к правилам здоровьесберегающего и безопасного поведения;
- старается вести себя сдержанно и спокойно, умеет правильно, культурно выражать свои эмоции и чувства;
- готов к саморазвитию через участие в соревнованиях и конкурсах по робототехнике.

### **Развивающие:**

- развита образная память и внимательность, умение идти от простого к сложному, двигаться вперед в познании;
- развита творческая активность и интерес к здоровому образу жизни;
- развита познавательная активность.

### **Социальные:**

- умеет пользоваться приемами коллективного творчества;
- сформировано эстетическое восприятие мира и доброе отношение к окружающим.

### **Регулятивные:**

- умеет соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- умеет определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

### **Познавательные:**

- умеет работать с литературой и другими источниками информации;
- умеет самостоятельно определять цели своего обучения.

### **Коммуникативные:**

- умеет выдвигать идеи в технологии «мозгового штурма»;
- умеет организовать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками; работать индивидуально и в группе, контактировать со сверстниками.

### **Предметные:**

- правила безопасной работы за компьютером и деталями робототехнических систем;
- основные компоненты конструкторов;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;

- конструктивные особенности различных типов робототехнических систем;
- знать методы передачи информации между компьютером и робототехническими системами;
- как использовать разработанные программы;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов и корректировать их при необходимости;
- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель;
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания и рационально его выполнять;
- знать основные понятия, используемые в робототехнике: микрокомпьютер, датчик, сенсор, порт, разъем, ультразвук, usb-кабель, интерфейс, иконка, программное обеспечение, меню, подменю, панель инструментов;
- уметь спроектировать модель на основе самостоятельно созданного сюжета.

#### **Метапредметные:**

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;
- работать в группе и коллективе;
- уметь рассказывать о проекте;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- работать над проектом индивидуально, эффективно распределять время.

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1. Формы аттестации и оценочные материалы

Педагогический мониторинг включает в себя: предварительную аттестацию, текущий контроль, промежуточную аттестацию.

**Текущий контроль** осуществляется регулярно в течение учебного года. Контроль теоретических знаний осуществляется с помощью педагогического наблюдения, тестов, опросов, дидактических игр. В практической деятельности результативность оценивается качеством выполнения работ учащихся, где анализируются положительные и отрицательные стороны работ, корректируются недостатки. Формы контроля – научно-практическая конференция, фронтальная и индивидуальная беседа, выполнение дифференцированных практических заданий, участие в конкурсах и выставках технической направленности, защиты проектов и т.д.

Система контроля знаний и умений, учащихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий отдельных кейсов и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития, учащегося.

#### Критерии оценивания учащихся

№ группы: \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_

Таблица

№	ФИО учащегося	Сложность продукта (по шкале от 0 до 5 баллов)	Соответстви епродукта поставленно йзадаче (по шкале от 0 до5 баллов)	Презентация продукта. Степень владения специальными терминами (по шкале от 0 до 5баллов)	Степень увлеченност и процессом и стремления к оригинальност и(по шкале от 0 до 5 баллов)	Кол-во вопросов и затруднени й(шт. за одно занятие)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

В конце учебного года, учащиеся проходят защиту индивидуальных/групповых проектов. Индивидуальный/групповой проект оценивается формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог (в обязательном порядке), администрация МАОУ ДО «Детско-юношеский центр им. Б.Г. Лесюка», приветствуется привлечение IT профессионалов, представителей высших и других учебных заведений.

Компонентами оценки индивидуального/группового проекта являются (по мере убывания значимости): качество ИП, отзыв руководителя проекта, уровень презентации и защиты проекта. Если проект выполнен группой учащихся, то при оценивании учитывается не только уровень исполнения проекта в целом, но и личный вклад каждого из авторов. Решение принимается коллегиально.

### **Оценочный лист результатов предварительной аттестации учащихся**

Срок проведения: декабрь, май.

Цель: оценка роста качества знаний и практического их применения за период обучения.

Форма проведения: практическое задание, контрольное занятие, отчетные мероприятия (соревнования, конкурсы и т.д.).

Содержание аттестации. Сравнительный анализ качества выполненных работ начала и конца учебного года (выявление уровня знаний и применения их на практике).

Форма оценки: уровень (высокий, средний, низкий).

Таблица

№	Параметры оценки	Критерии оценки		
		Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
1.	Технология	Соблюдение всех технологических <b>прав</b>	Допущены единичные нарушения технологии	Несоблюдение технологии
2.	Воплощение технического образа	Технический образ воплощен в работе	Неубедительно е воплощение технического образав работе	Отсутствие в работе творческого замысла
3.	Личностный рост (на основе наблюдений педагога)	Самостоятельность в работе, дисциплинированность, аккуратность, умение работать в коллективе, тщательность проработки изделий, развитие фантазии и творческого потенциала	Слабая усидчивость, неполная самостоятельность в работе	Неусидчивость, неумение работать в коллективе и самостоятельно
4.	Личные достижения (участие в различных конкурсах, выставках, соревнованиях)	Участие	Не учитывается	Не учитывается

## 2.2. Методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в очной форме.

В образовательном процессе используются следующие методы:

1. Объяснительно-иллюстративный.
2. Метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой).
3. Проектно-исследовательский
4. Наглядный:
  - демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм;
  - использование технических средств;
  - просмотр видеороликов;
5. Практический:
  - практические задания;
  - анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности учащихся к освоению содержания модуля, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

Формы обучения:

- фронтальная – предполагает работу педагога сразу со всеми учащимися в едином темпе и с общими задачами. Для реализации обучения используется компьютер педагога с мультимедиа проектором, посредством которых учебный материал демонстрируется на общий экран. Активно используются Интернет-ресурсы;
- групповая – предполагает, что занятия проводятся с подгруппой. Для этого группа распределяется на подгруппы не более 6 человек, работа в которых регулируется педагогом;
- индивидуальная – подразумевает взаимодействие преподавателя с одним учащимся. Как правило данная форма используется в сочетании с фронтальной. Часть занятия (объяснение новой темы) проводится фронтально, затем учащийся выполняют индивидуальные задания или общие задания в индивидуальном темпе;
- дистанционная – взаимодействие педагога и учащихся между собой на расстоянии, отражающее все присущие учебному процессу компоненты. Для реализации дистанционной формы обучения весь дидактический материал размещается в свободном доступе в сети Интернет, происходит свободное общение педагога и учащихся в социальных сетях, по электронной почте, посредством видеоконференции или в общем чате. Кроме того, дистанционное обучение позволяет проводить консультации учащегося при самостоятельной работе дома. Налаженная система сетевого взаимодействия подростка и педагога, позволяет не ограничивать процесс обучения нахождением в учебной аудитории, обеспечить возможность непрерывного обучения в том числе, для

часто болеющих детей или всех детей в период сезонных карантин (например, по гриппу) и температурных ограничениях посещения занятий.

Занятия проводятся с применением следующих методических материалов:

- методические рекомендации, дидактический материал (игры; сценарии; задания, задачи, способствующие «включению» внимания, восприятия, мышление, воображения учащихся);
- учебно-планирующая документация (рабочие программы);
- диагностический материал (кроссворды, анкеты, тестовые и кейсовые задания);
- наглядный материал, аудио и видео материал.

### **2.3. Календарный учебный график**

График разработан в соответствии с СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», Положением об организации образовательной деятельности в творческих объединениях Центра цифрового образования детей «IT-куб» муниципальное автономное образовательное учреждение дополнительного образования «Детско-юношеский центр имени Б.Г. Лесюка», Уставом Центра.

График учитывает возрастные психофизические особенности учащихся и отвечает требованиям охраны их жизни и здоровья.

Содержание Графика включает в себя следующее:

- продолжительность учебного года;
- количество учебных групп по годам обучения и направленностям;
- регламент образовательного процесса;
- продолжительность занятий;
- аттестация учащихся;
- режим работы учреждения;
- работа Центра в летний период;
- периодичность проведения родительских собраний.

Центр цифрового образования детей «IT-куб» муниципальное автономное образовательное учреждение дополнительного образования «Детско-юношеский центр имени Б.Г. Лесюка» в установленном законодательством Российской Федерации порядке несет ответственность за реализацию в полном объеме дополнительных общеобразовательных (общеразвивающих) программ в соответствии с календарным учебным графиком.

Продолжительность учебного года в Центре:

Начало учебного года – 01.09.2023 года.

Окончание учебного года – 31.05.2024 года.

Начало учебных занятий:

1 год обучения – не позднее 12.09.2023 года;

Комплектование групп 1 года обучения – с 01 по 11.09.2023 года.

Продолжительность учебного года – 36 недель.

Количество учебных групп по годам обучения и направленностям:

Таблица

Направленность программы	1 год обучения	2 год обучения
техническая	4	-
Итого:	4	-

Регламент образовательного процесса:

1 год обучения – 4 часа в неделю (144 часа в год) / 72 дня;

Занятия организованы в Центре цифрового образования детей «IT-куб» в отдельных группах.

Занятия проводятся по расписанию, утвержденному директором МАОУ ДО «Детско-юношеский центр им. Б.Г. Лесюка» в свободное от занятий в общеобразовательных учреждениях время, включая учебные занятия в субботу и воскресенье с учетом пожеланий родителей (законных представителей) несовершеннолетних учащихся с целью создания наиболее благоприятного режима занятий и отдыха детей.

Занятия начинаются не ранее 09.00 часов утра и заканчиваются не позднее 20.00 часов.

Длительность занятия - 45 минут.

После 45 минут занятий организовывается перерыв длительностью 10 минут для проветривания помещения и отдыха учащихся.

Центр организует работу с учащимися в течение всего календарного года.

Летний оздоровительный период – с 01.06. по 31.08.2024 года.

В летний период дополнительное образование организуется по краткосрочным программам с основным или переменным составом, индивидуально; в одновозрастных и в разновозрастных объединениях по интересам. Образовательный процесс может осуществляться в форме поездок, экскурсий, лагерей, профильных школ технической направленности, мастер-классов, аудиторных занятий, лекций, семинаров, практикумов, научной и исследовательской деятельности, массовых и воспитательных мероприятий: концертов, выставок и др.

**Методы контроля и управления образовательным процессом** — это наблюдение педагога в ходе занятий, анализ подготовки и участия членов коллектива в мероприятиях, оценка результатов проектной деятельности членами жюри, анализ результатов выступлений на различных областных, всероссийских мероприятиях, выставках, конкурсах и соревнованиях. Принципиальной установкой программы (занятий) является отсутствие назидательности и прямолинейности в преподнесении нового материала.

При работе по данной программе предварительная аттестация проводится на первых занятиях с целью выявления образовательного и творческого уровня учащихся, их способностей. Текущий контроль проводится для определения уровня усвоения содержания программы.

## 2.4. Рабочая программа

Группы 1 года обучения:

Работает в составе двух учебных групп.

Возраст учащихся 10-17 лет.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа, на базе Центра цифрового образования детей «IT-куб» в соответствии с расписанием.

Таблица

Дата проведения занятия	Теория	Время (мин.)	Практика	Время (мин.)	Другие формы работы	Время (мин.)	Кол-во часов
<b>Вводное занятие</b>							
	Робототехника и промышленные роботы.	45	Обзор образовательного комплекта «СТЕМ мастерская», «конструктор программируемых моделей инженерных систем»	30	Инструктаж по ОТ и ПДД	15	2
<b>Модуль 1. Исполнительные механизмы образовательного комплекта</b>							
	Изучение исполнительных механизмов: двигателя постоянного тока, сервоприводов, регуляторов	40	Работа в Dynamixel Workbench, Dynamixel Wizard 2.0	35	Игра: «Применение роботов в различных сферах жизни»	15	2
	Изучение систем управления образовательного комплекта: контроллера OpenCM9.04	40	Изучение различных схем подключения контроллера OpenCM9.04	35	Игра: «Значение робототехники»	15	2
	Изучение систем управления образовательного комплекта: встраиваемого одноплатного микрокомпьютера	40	Подключение к плате расширения NanoPi-AR Shield. Работа с файловой системой. Установка и запуск примеров. Компиляция и запуск проекта.	40	Тестирование «зубчатые и ременные передачи»	15	2
	Изучение систем управления образовательного комплекта: встраиваемого одноплатного микрокомпьютера	30	Настройка сети через отладочный порт. Настройка сети через Wi-Fi. Использование интерфейсов: Bluetooth, I2C, SPI. Использование аудиовыхода, аудиовхода.	40	Творческое задание «Написание собственного алгоритма»	20	2



	Изучение систем управления образовательного комплекта: встраиваемого одноплатного микрокомпьютера	30	Общие сведения о работе с периферийными функциональными модулями. Модули: «Светодиод», «Трехцветный светодиод».	40	День учителя	20	2
	Изучение систем управления образовательного комплекта: встраиваемого одноплатного микрокомпьютера	30	Модули: «Тактовая кнопка», «Концевой выключатель», «Датчик наклона»	40	Тестирование «алгоритмы и их свойства»	20	2
	Изучение систем управления образовательного комплекта: встраиваемого одноплатного микрокомпьютера	30	Модули: «Потенциометр», «Датчик силы», «Датчик шума», «Датчик линии», «Датчик цвета».	40	Ирга «Примените различных технологий в робототехнике»	20	2
	Изучение систем управления образовательного комплекта: встраиваемого одноплатного микрокомпьютера	30	Модули: «Датчик температуры и влажности воздуха», «Звуковой пьезоизлучатель», «Драйвер двигателя постоянного тока»	40	Тестирование «Виды рычагов и манипуляторов»		2
	Изучение универсального контроллера DXL-IoT	30	Работа с устройствами ROBOTIS Dynamixel, библиотека DxlMaster Работа в Dynamixel Wizard 2.0	50	Викторина «Интересные модели в жизни»	10	2
	Программирование и отладка	30	Подготовка к программированию. Начало программирования.	50	Викторина «Модели реального производства»	10	2
	Программирование и отладка	30	Программы : вращение сервопривод, вращение всех сервоприводов.	50	Игра «как применять зубчатые передачи?»	10	2
	Программирование и отладка	30	Программы: чтение позиций сервоприводов, цикловое вращение всех сервоприводов, воспроизведение записанных позиций	50	Игра «Необычные крепления»	10	2

	Прямая и обратная задача кинематики.	30	Программирование решения обратной задачи кинематики	50	День народного единства	10	2
	Функции управляющих программ	30	Разработка управляющей программы	50	Викторина «Механика в жизни»	10	2
	Область применения Технического зрения	30	Настройка модуля технического зрения	50	Викторина «Зачем нужна механическая передача?»	10	2
	Обзор модуля технического зрения TRACKINGCAM V3	30	Подготовка модуля технического зрения TRACKINGCAM V3 к работе	50	Игра «Механизмы в работе работа»	10	2
	Обзор программного обеспечения	30	Работа с программным обеспечением TRACKINGCAM	50	Игра «Быстрый волчок»	10	2
	Техническое зрение роботов с использованием TRACKINGCAM	30	Взаимодействие с модулем TRACKINGCAM	50	День матери в России	10	2
<b>Модуль 2. Металлические манипуляторы</b>							
	Изучение устройства и назначения углового манипулятора	30	Расчет грузоподъемности робота	50	Тестирование «Ременные передачи»	10	2
	Изучение устройства и назначения углового манипулятора	30	Сборка модели	50	День неизвестного солдата	10	2
	Изучение устройства и назначения манипулятора с плоско-параллельной кинематикой	30	Сборка модели	50	Тестирование «Понижающие передачи»	10	2
	Изучение устройства и назначения манипулятора с Delta-кинематикой	30	Сборка модели	50	День волонтера	10	2
	Изучение контроллера с пневмосистемой	30	Сборка пневмоконтроллера	50	День Конституции РФ. Всероссийская акция «Мы - граждане России»	10	2
	Подготовка к программированию	30	Изучение оборудования	50	Тестирование «Виды рычагов и манипуляторов»	10	2
	Изучение программы мигания светодиода на плате	30	Разработка управляющей программы	50	Творческое задание «написание программы»	10	2
	Основы различных алгоритмов	30	Создание логического алгоритма	50	Тестирование «Понятие алгоритмов»	10	2
	Основы составления блок-схем	30	Создание понятных блок-схем по описанным	50	Контрольная «Блок-схема (закипания чайника)»	10	2

			алгоритмам. Создание собственной блок схемы.				
	Реализация алгоритмов случайных событий	30	Написание алгоритмов, создание блок схем.	50	Игра «Веселые алгоритмы»	10	2
	Программная реализация случайных событий	30	Создание модели, написание программы.	50	Игра «Визуальное представление»	10	2
	Изучение принципов работы датчиков, диагностирование ошибок работы	30	Создание собственной модели с разными типами датчиков.	50	Игра «Как найти ошибку в моделировании»	10	2
	Модель манипулятор с плоско-параллельной кинематикой на мобильной платформе	30	Описание модели	50	Игра «Гигантская машина»	10	2
	Модель манипулятор с плоско-параллельной кинематикой на мобильной платформе	30	Создание алгоритма модели	50	Тестирование «Механизмы»	10	2
	Модель манипулятор с плоско-параллельной кинематикой на мобильной платформе	30	Создание блок схемы модели	50	Викторина «Рычажные механизмы»	10	2
	Модель манипулятор с плоско-параллельной кинематикой на мобильной платформе	30	Сборка модели	50	Викторина «Механизмы и зубчатые передачи»	10	2
	Модель манипулятор с плоско-параллельной кинематикой на мобильной платформе	30	Написание программы	50	День российской науки	10	2
	Модель манипулятор с плоско-параллельной кинематикой на мобильной платформе	30	Исправление ошибок	50	Тестирование «Применение передач и механизмов»	10	2
	Модель манипулятор с	30	Исследование модели	50	Тестирование «Моторы»	10	2

	плоско-параллельной кинематикой на мобильной платформе						
	Модель манипулятор с плоско-параллельной кинематикой на мобильной платформе	30	Описание модели	50	День памяти о россиянах, исполнявших	10	2
					служебный долг за пределами отечества		
	Модель манипулятор с плоско-параллельной кинематикой	30	Описание модели	50	Викторина «Электрическая энергия»	10	2
	Модель манипулятор с плоско-параллельной кинематикой	30	Создание алгоритма модели	50	День защитника отечества	10	2
	Модель манипулятор с плоско-параллельной кинематикой	30	Создание блок схемы модели	50	Тестирование «Солнечные батареи»	10	2
	Модель манипулятор с плоско-параллельной кинематикой	30	Сборка модели	50	Международный женский день	10	2
	Модель манипулятор с плоско-параллельной кинематикой	30	Написание программы	50	Викторина «Автономные системы»	10	2
	Модель манипулятор с плоско-параллельной кинематикой	30	Исправление ошибок	50	Тестирование «Автономные системы»	10	2
	Модель манипулятор с плоско-параллельной кинематикой	30	Исследование модели	50	Викторина «Использование автономных систем в жизни»	10	2
	Модель манипулятор с угловой кинематикой	20	Описание модели	60	День воссоединения Крыма с Россией	10	2
	Модель манипулятор с угловой кинематикой	20	Создание алгоритма модели	60	Игра «Нападающий»	10	2
	Модель манипулятор с	20	Создание блок схемы модели	60	Игра «Птица»	10	2

	угловой кинематикой						
	Модель манипулятор с угловой кинематикой	20	Сборка модели	60	Игра «Великан»	10	2
	Модель манипулятор с угловой кинематикой	20	Написание программы	60	Игра «Вращение вокруг оси»	10	2
	Модель манипулятор с угловой кинематикой	20	Исправление ошибок	60	Игра «Прохождение квадрата»	10	2
	Модель манипулятор с угловой кинематикой	20	Исследование модели	60	Игра «Футбол»	10	2
<b>Модуль 3. Технология и физика, пневматические приводы.</b>							
	Основы пневматики.	30	Примените теоретических основ в реальной жизни	50	День Космонавтики	10	2
	Элементы пневматических приводов.	30	Конструирование моделей.	50	Викторина «Пневматические приводы»	10	2
	Манипулятор с Delta-кинематикой	30	Сборка модели	50	День памяти о геноциде советского народа нацистами	10	2
	Анализ результатов и опыты манипулятора с Delta-кинематикой	30	Исследование модели	50	Всемирный день Земли	10	2
	Изучение контроллера с пневмосистемой	30	Сборка модели	50	Тестирование «Рычажный подъёмник»	10	2
	Основные конструкции с использованием пневматического захвата.	30	Сборка модели	50	Тестирование «Пневматический захват»	10	2
	Анализ результатов и опыты пневматического захвата.	30	Исследование модели	50	Праздник весны и труда	10	2
	Анализ результатов и опыты контроллера с пневмосистемой	30	Исследование модели	50	Тестирование «Штамповочный пресс»	10	2
<b>Модуль 4. Подготовка к состязаниям роботов.</b>							
	Подготовка к соревнованиям по управлению манипуляторами.	15	Изучение моделей роботов для спортивных состязаний.	70	Викторина «Знакомство с командой»	5	2

	Подготовка к соревнованиям по управлению манипуляторами.	15	Сборка и настройка Индивидуальных моделей манипуляторов	70	Международный день семьи	5	2
	Подготовка к соревнованиям по управлению манипуляторами.	15	Сборка и настройка Индивидуальных моделей манипуляторов	70	Викторина «Как распределить задачи?»	5	2
	Подготовка к Соревнованиям по перемещению грузов.	15	Программирование индивидуальных моделей манипуляторов	70	Игра «Кто быстрее?»	5	2
	Подготовка к Соревнованиям по перемещению грузов.	15	Отладка индивидуальных моделей манипуляторов	70	Игра «Назад-вперед»	5	2
	Подготовка к Соревнованиям по перемещению грузов.	15	Подготовка к проведению внутренних отборочных соревнований.	70	Игра «Доверие»	5	2
	Подготовка к соревнованиям. Прохождение траектории с подъемом и перемещением грузов.	15	Анализ достоинств и недостатков собранных моделей.	70	День защиты детей	5	2
	Подготовка к соревнованиям. Прохождение траектории с подъемом и перемещением грузов.	15	Анализ достоинств и недостатков собранных моделей.	70	Викторина «Цель роботов в мире?»	5	2
	Подготовка к соревнованиям	15	Подготовка команды для выступления на соревнованиях различного уровня.	70	Игра «Строим условие»	5	2
	Подготовка к соревнованиям	15	Подготовка команды для выступления на соревнованиях различного уровня.	70	Викторина «Роботы — это хорошо или плохо?»	5	2
<b>Заключительное занятие – 2 теорет. Часа</b>							
	Заключительное занятие.	30	Повторение материалов	30	Игра «Быстрая сборка»	30	2
<b>ИТОГО 144 часа</b>							

## **2.5. Условия реализации программы**

### **Материально-техническое обеспечение.**

#### Требования к помещению:

- помещение для занятий, отвечающие требованиям СанПин для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству учащихся и 1 рабочим местом для педагога.
- доступ к сети Интернет;

#### Оборудование:

- доска магнитно-маркерная-1 шт., степень использования – 90%,
- интерактивная панель – 1 шт., степень использования – 30%,
- ноутбук-13 шт., степень использования – 30%,
- МФУ -1 шт., степень использования – 30%,
- общеобразовательный конструктор для практического изучения принципов создания электронных устройств – 5 шт., степень использования - 90%,
- набор для конструирования промышленных робототехнических систем-5 шт., степень использования -90%.

**Учебно-методическое и информационное обеспечение программы**  
Информационное обеспечение: фото и видео, интернет-источники.

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования, имеющий высшее образование, направленность которого соответствует направленности дополнительной общеобразовательной программы, высшую квалификационную категорию. Необходимые умения: владеет формами и методами обучения; использует специальные подходы к обучению в целях включения в образовательный процесс всех обучающихся, в том числе одаренных обучающихся; организывает различные виды внеурочной деятельности: игровую, культурно – досуговую; регулирует поведение обучающихся для обеспечения безопасной образовательной среды; реализовывает современные формы и методы воспитательной работы, как на занятиях, так и во внеурочной деятельности, ставит воспитательные цели, способствующие развитию обучающихся, независимо от их способностей; общаются с детьми, признавая их достоинство, понимая и принимая их. При продолжении обучения, планируют взаимодействие с родителями. Обладает необходимыми знаниями преподаваемого предмета; основными закономерностями возрастного развития; основными методиками преподавания, видами и приемами современных педагогических технологий; путями достижения образовательных результатов и способами оценки результатов обучения.

## Список литературы Список литературы для педагога

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, 2012. – 134с.
2. Барсуков А. Кто есть кто в робототехнике. – М., 2005. – 125 с.
3. Залогова Л. Компьютерная графика. Практикум. – М., Бином, 2003.
4. Залогова Л. Компьютерная графика. Учебное пособие. – М., Бином, 2006.
5. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2011, – 120 с., ил.
6. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, 2007. – 87 с., ил.
7. Информатика: основы компьютерной грамоты. Начальный курс /Под ред. Н.В. Макаровой. СПб.: Питер, 2000.
8. Леонтьев В.П. Новейшая энциклопедия ПК. – М., ОЛСМ-ПРЕСС, 2003.
9. Макаров И.М., Толчеев Ю.И.  
Робототехника. История и перспективы. – М., 2003. – 349с.
10. Макарова Н.В. Информатика, 5-6-е классы. Начальный курс (2-е издание). СПб.: Питер, 2003.
11. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЕН», 2000. – 125с.
12. Образовательная робототехника «Обзор решений 2014 года». Компания ITS технический партнер программы поддержки молодых программистов и молодежных IT-проектов. – ITS-robot, 2014.
13. Попов Е.П., Письменный Г.В. Основы робототехники: Введение в специальность: Учеб. Для вузов по спец. «Робототехнические системы и комплексы» - М.: высш. Шк., 2004. – 224 с., ил.
14. Рыкова Е.А. Lego-Лаборатория (LegoControlLab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2000. – 59 с.
15. Угринович Н.Д. «Информатика и ИКТ»: учебник для 9 класса – 2-е изд., испр. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
16. Халамов В.Н. и др. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие. – Челябинск. Взгляд, 2011. – 96с., ил.
17. Шафрин Ю. Информационные технологии. Часть 1,2 – М., Лаборатория базовых знаний, 2000.
18. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. – 463 с.
19. Юревич Е.И. Основы робототехники – 2-е изд., перераб. И доп. – СПб.: БХВ – Петербург, 2005. – 416 с., ил.
20. CD. ПервоРобот Lego WeDo, Книга для учителя. 21. Lego Education. Каталог 2013. – 51 с. ил.



22. Lego Mindstorms NXT. Mayan adventure/ James Floyd Kelly. Apress. 2006.
23. Engineering with LEGO Bricks and ROBO LAB. Third edition. Eric Wang/.College House Enterprises, LLC, 2007.
24. <http://www.int-edu.ru/logo/products.html> – ИНТ. Программные продукты Лого.
25. <http://www.int-edu.ru/lego/catalog/techno.htm> - ИНТ. Наборы LEGO ДАКТА для образовательной области "Технология".

### **Список литературы для учащихся**

1. Айзек Азимов Я, робот. Серия: Библиотека приключений. М.: Эксмо, 2002.
2. Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. – М., 2007г. – 173с.
3. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 – 76с.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей – СПб.: Наука, 2010. – 263 с., ил.
5. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника. Перевод с англ. – М. Мир; 2009. – 624 с., ил.
6. Шахинпур М. Курс робототехники. Перевод с англ. – М.: Мир, 2001. – 527 с., ил.

### **Интернет-ресурсы**

1. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>.
2. Международная федерация образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mfo-rus.org>.
3. Образование: национальный проект [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.rost.ru/projects/education/education\\_main.shtml](http://www.rost.ru/projects/education/education_main.shtml)
4. Сайт министерства образования и науки РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mon.gov.ru>.
5. Планета образования: проект [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.planetaedu.ru>.
6. ГОУ Центр развития системы дополнительного образования детей РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dod.miem.edu.ru>.
7. Российское школьное образование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru>
8. Портал «Дополнительное образование детей» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vidod.edu.ru>