

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ  
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ МЭРИИ ГОРОДА НОВОСИБИРСКА

муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города  
Новосибирска «Образовательный центр – гимназия Горностай» (МАОУ ОЦ  
«Горностай»)

ПРИНЯТА  
Педагогическим советом  
МАОУ ОЦ «Горностай»  
Протокол № 1 от 28.08.2024

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МАОУ ОЦ «Горностай»

Приказ 88/ос от 28.08.2024

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА

**«Программирование роботов на Lego EV3»**

Направленность: Техническая  
Возраст обучающихся: 9-14 лет

Автор: Адодина С. П.,  
педагог дополнительного образования

Новосибирск - 2024

## 1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Программирование роботов на Lego EV3», реализуемая в рамках деятельности центра цифрового образования детей «IT-куб» ОЦ «Горноста́й», позволяет углубить и расширить общеинтеллектуальное и техническое развитие ребенка и расширить теоретические знания и практические умения детей в области современной робототехники.

Программа разработана в соответствии с требованиями нормативных документов:

Конституция Российской Федерации (от 12.12.1993 с изм. 01.07.2020);

Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 «О национальных целях развития РФ на период до 2030 года»;ФЗ РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;

Концепция развития дополнительного образования детей, утверждена распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629

«Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Стратегическое направление в области цифровой трансформации образования, относящейся к сфере деятельности Министерства просвещения Российской Федерации (утв. распоряжением Правительства РФ от 02.12.2021 № 3427);

Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678) (с изм. от 15.05.2023);

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);

Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей. (Письмо Министерства образования и науки РФ №ВК-641/09 от 26.03.2016);

Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16);

Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 10.11.2021 № ТВ-1984/04).

Содержание программы направлено на развитие творческих способностей, логического и алгоритмического мышления посредством изучения основных принципов и приёмов программирования роботов.

**Уровень общеобразовательной программы:** базовый.

**Направленность программы:** техническая.

### **Актуальность программы**

Актуальность программы обусловлена расширением возможностей использования роботов в различных сферах жизни человека. Роботы становятся незаменимыми помощниками на производстве и в быту. Вместе с расширением сферы применения роботов растёт потребность не только в их создании, но и обслуживании. Сегодня потребность в программировании роботов стала такой же повседневной задачей для продвинутого учащегося, как решение задач по математике или выполнение упражнений по русскому языку. Существующие конструкторы и среды программирования, как локальные, так и виртуальные, служат хорошим инструментарием для того, чтобы научиться программировать роботов. Для успешной работы в данном направлении, необходимо сформировать у обучающегося основы алгоритмического мышления.

### **Новизна программы**

Программа «Программирование роботов на Lego EV3» не только знакомит с миром роботов, способствует развитию навыков конструирования и программирования, но и развивает творческое мышление. Практико-ориентированный характер программы способствует развитию внутреннего познавательного интереса ребенка, включение в проектную и исследовательскую деятельность.

### **Отличительные особенности программы**

Отличительной особенностью программы является практическое деятельностно-ориентированное обучение, предполагающее решение конструкторских и творческих задач, создание собственных проектов. Каждое занятие направлено на вовлечение детей в активную познавательную и творческую работу, в ходе которой, они учатся самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их решения и реализации, контролировать и оценивать свои достижения.

Занятия предполагают выполнение творческих заданий, через которые осуществляется постижение основ конструирования и программирования. Каждое занятие включает в себя постановку и обсуждение задачи, особенностей конструкции и программирования. На втором этапе дети занимаются непосредственно сборкой робота. Как правило, ученики работают в парах, но возможна индивидуальная или групповая работа. Данная программа направлена на разработку и создание собственных проектов решение конструкторских и творческих задач.

Программа создает условия для развития алгоритмического мышления учащихся, творческих способностей, аналитических и логических компетенций.

### **Адресат программы**

Программа ориентирована на обучающихся в возрасте от 9 до 14 лет, имеющих базовый уровень владения ИКТ и владеющих основами алгоритмизации на уровне школьной программы, предварительных знаний и входного тестирования не требуется.

У детей 9 - 11 лет идет активное усвоение и формирование мыслительных операций, более интенсивно развивается вербальное мышление, т.е. мышление, оперирующее понятиями. Новые возможности мышления становятся основанием для дальнейшего развития других познавательных процессов: восприятия, внимания, памяти. Появляется новое отношение к учению – стремление к самообразованию, тенденция к самостоятельности: желание ставить цели и планировать ход учебной работы, потребность в экспертной оценке своих достижений, повышение внутренней уверенности в своих умениях, личностное проявление и признание этого проявления сверстниками и взрослыми.

В этом возрасте дети проявляют склонность к изучению того или иного предмета, знание цели изучения предмета, возможность применения результатов обучения в решении практических задач; появляется чувство взрослости, потребность уважения и самостоятельности, требование серьезного, доверительного отношения со стороны взрослых; в общении со сверстниками критически осмысляются нормы этого общения.

Возраст 12 -14 лет характеризуется началом перехода от детства к взрослости, при котором центральным и специфическим новообразованием в личности подростка является возникновение и развитие самосознания - представления о том, что он уже не ребёнок, а также внутренней переориентацией подростка с правил и ограничений, связанных с моралью послушания, на нормы поведения взрослых. Данному возрасту характерно:

- возникновение нового отношения к учению – стремление к самообразованию, тенденция к самостоятельности в учении: желание ставить цели и планировать ход учебной работы, потребность в экспертной оценке своих достижений, повышение внутренней уверенности в своих умениях, личностное проявление и признание этого проявления сверстниками и взрослыми;

- появление новых требований к учебной деятельности самим подростком: обеспечение условий для его самооценки и самораскрытия, повышение значимости для уважаемых подростком людей, для общества;

- становление принципиальной личной склонности подростка к изучению того или иного предмета, знание цели изучения предмета, возможность применения результатов обучения в решении практических задач;

- субъективное переживание, чувство взрослости, а именно: потребность равноправия, уважения и самостоятельности, требование серьезного, доверительного отношения со стороны взрослых;

- общение со сверстниками как самостоятельной сферы жизни, в которой критически осмысляются нормы этого общения;

- проявление интереса к собственной личности: установка на обширные пространственные и временные масштабы, которые становятся важнее текущих, сегодняшних; появление стремления к неизвестному, рискованному, к приключениям, героизму, испытанию себя; появление сопротивления, стремления к волевым усилиям.

Данная программа открывает возможности для активного познания, дает простор для самостоятельности, способствует созданию ситуации успеха, через реализацию личностно-значимых проектов.

#### **Объем и срок освоения программы**

**Объём программы:** 72 часа.

**Продолжительность** – с 01.09.2024 по 30.05.2025

**Форма обучения:** очная.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий**

Длительность и количество занятий – 1 раз в неделю по 2 академических часа (1 академический час равен 45 минутам). Общий объём 72 часа. Состав группы обучающихся – постоянный.

**Количество обучающихся в одной группе:** 10 -12 человек.

**1.2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ****Цели:**

Развитие инженерных компетенций учащихся, навыков проектирования и программирования роботов через создание собственных творческих проектов, пропедевтика будущего изучения программирования роботов на одном из современных языков.

**Задачи программы:****Предметные:**

- научить основам робототехники при работе с конструктором Lego Mindstorms EV3;
- научить методам моделирования, конструирования и эстетического оформления конструкции;
- научить программировать роботов в программной среде Clev3r на языке программирования Basic Plus
- научить создавать автоматизированные системы управления, полезные для человека и общества;
- применять теоретические знания на практике;
- сформировать понимание роли автоматизированных систем управления в преобразовании окружающего мира.

**Метапредметные:**

- развить алгоритмическое мышление;
- научить формулировать выводы по результатам экспериментов;
- овладеть способами планирования и организации творческой деятельности;
- сформировать умение выбирать наиболее эффективные способы решения задач в зависимости от конкретных условий;
- освоить приемы проектной деятельности.

**Личностные:**

- развить пространственное воображение, логическое и визуальное мышление, наблюдательность, креативность;
- формировать целеустремленность, настойчивость, самостоятельность;
- развить интерес к технике, конструированию, программированию роботов;
- формировать ответственность и умение работать в команде;

**1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

## Учебный план

№ п/п	Тема	Кол-во часов		Всего часов	формы аттестации
		Теор	Практ		
1	Модуль 1. Введение. Техника безопасности. Знакомство с конструктором Mindstorms EV3 и интерфейсом программной среды Clev3r.	1	1	2	беседа, практическая работа, наблюдение
2	Модуль 2. Механизмы и передачи. Сборка моделей и программирование роботов. Управление моторами.	3	7	10	эксперимент, беседа
3	Модуль 3. Реализация циклов и условных алгоритмов на Clev3r.	2	4	6	практическая работа наблюдение
4	Модуль 4. Переменные. Работа с дисплеем и кнопками управления модулем.	2	6	8	практическая работа наблюдение
5	Модуль 5. Датчики. Использование датчиков для создания обратной связи.	4	14	18	практическая работа наблюдение
6	Модуль 6. Роботы на производстве и в быту. Основы инженерного проектирования. Модернизация роботов.	2	14	16	защита проекта
10	Модуль 7. Творческий проект		12	12	защита проекта
	Итого:			72	

**Содержание программы:****Модуль 1. Введение.**

**Техника безопасности. Знакомство с конструктором Lego Mindstorms EV3 и интерфейсом программной среды Clev3r.**

**Теория:**

Ознакомление обучающихся с правилами техники безопасности на занятиях. Знакомство с конструктором Lego Mindstorms EV3, изучение названий деталей их назначение. Изучение возможных соединений деталей в конструкторе. Знакомство с интерфейсом программной среды Clev3r.

**Практика:**

Сборка различных геометрических фигур из конструктора с решением различных конструкторских задач, сборка первой модели запуск первой модели.

**Модуль 2. Механизмы и передачи. Сборка моделей и программирование роботов.****Управление моторами.****Теория:**

Зубчатое колесо, зубчатая передача. Понижающая и повышающая зубчатая передача. Червячная, реечная передача. Механизмы: кулачковый, кривошипно-шатунный. Команды управления работой моторов.

**Практика:**

Конструирование различных передач и механизмов. Проведение экспериментов для изучения их свойств. Формулирование выводов по результатам экспериментов. Сборка различных и конструкций роботов с использованием команд управления моторами.

**Модуль 3. Реализация циклов и условных алгоритмов на Clev3r.**

**Теория:**

Циклы While и For. Способы их записи. Конструкция условного алгоритма If - Else, Elseif.

**Практика:**

Конструирование различных конструкций роботов и программирования их с использованием циклов и условных алгоритмов.

**Модуль 4. Переменные. Работа с дисплеем и кнопками управления модулем.**

**Теория:**

Переменная. Типы переменных. Команды работы с кнопками модуля и вывода информации на экран модуля.

**Практика:**

Конструирование роботов по инструкции. Программирование роботов для управления по кнопкам модуля и с выводом на дисплей модуля различной информации.

**Модуль 5. Датчики. Использование датчиков для создания обратной связи.**

**Теория:**

Датчики. Их виды. Физические принципы работы датчиков, Режимы работы датчиков Lego Ev3. Команды программирования датчиков. Пропорциональный регулятор (П-регулятор)

**Практика:**

Создание модели и программирование модели для решения различных учебных задач с использованием датчиков касания, расстояния (ультразвукового датчика), гироскопического датчика, датчика цвета): запуск по датчику касания, остановка перед препятствием, объезд препятствий, движение по различным траекториям, нахождение и определение цвета, движение робота по линии, вдоль стены и в лабиринте и т.п.

**Модуль 6. Роботы на производстве и в быту. Основы инженерного проектирования. Модернизация роботов.**

**Теория:**

Основы инженерного проектирования. Обсуждение требований к создаваемому роботу. Генерирования идей для решения конструкторских задач. Поиск решений для модернизации (улучшения) уже построенной модели робота для конкретной задачи.

**Практика:**

Конструирование робота по инструкции и модернизация его. Конструирование роботов по конкретным конструкторскими заданиям и программирования их.

## **Модуль 7. Творческий проект**

### **Теория:**

Знакомство с этапами разработки творческого технического проекта. При командной работе над проектом учащиеся попробуют себя в различных ролях: генератора идей, стратега, исследователя, проектировщика, конструктора, программиста, тестировщика.

### **Практика:**

Разработка и создание проекта в командах от 2 до 4 человек. Представление собственного опытного образца. Защита проекта.

## **1.4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **В результате обучения дети**

#### **Будут знать:**

- основы работы с конструктором Lego Ev3;
- основные принципы механики, различные виды передач;
- алгоритмы управления робототехническими устройствами;
- язык программирования Basic программной среды Clev3r
- этапы разработки технического проекта.

#### **Будут уметь:**

- применять теоретические знания (математики, физики, механики, программирования) на практике;
- работать с конструктором, получают навыки уверенного конструирования моделей по схемам;
- разрабатывать собственные простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;
- программировать роботов в программной среде Clev3r;
- реализовывать различные циклы и условные алгоритмы в среде программирования роботов;
- использовать датчики для создания обратной связи;
- создавать простейшие программы (скрипты), создавать автоматизированные системы управления, полезные для человека и общества;
- планировать и организовывать творческую и проектную деятельность;

#### **У обучающихся могут быть развиты следующие личностные качества:**

- разовьют пространственное воображение, логическое и визуальное мышление, наблюдательность, креативность;
- сформируются основы алгоритмического мышления;
- сформируется целеустремленность, настойчивость, самостоятельность, ответственность и умение работать в команде;
- повысится интерес к информационной и коммуникационной деятельности, сформируется понимание роли автоматизированных систем управления в преобразовании окружающего мира.



–умения самостоятельной деятельности: дисциплина, ответственность, самоорганизация.

## 1. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### 2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

«Программирование роботов на Lego EV3»

Период обучения учебный год, 1 раз в неделю по 2 часа.

Примерный календарный учебный график в Приложении №1.

### 2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

**Материально-техническое обеспечение программы:**

**Учебное помещение:**

Кабинет робототехники, столы, стулья, шкафы для хранения конструкторов, подключение к сети Интернет.

**Материально-техническое обеспечение:**

Робототехнические конструкторы Lego Mindstorms Ev3 с программируемым контроллером, комплектом датчиков и ресурсным набором комплектующих для разработки сложных мехатронных систем и моделей роботов.

Компьютер преподавателя, персональные компьютеры (на каждого обучающегося) с программным обеспечением, с минимальными системными требованиями (процессор i3 или аналог, 4 Гб оперативной памяти), экран, проектор; интерактивная доска;

**Информационное обеспечение:**

- Сайт образовательного Центра гимназия «Горностай» <https://gornostay.com/>
- Программное обеспечение Clev3r - <https://clev3r.ru/>

### 2.3 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

**Формы оценки уровня достижений обучающихся.**

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- наблюдение, беседа;
- эксперимент;
- выполнение и разбор заданий;
- творческий проект.

**Формы фиксации образовательных результатов.**

Для фиксации образовательных результатов в рамках курса используются:

- представление проекта, выполненного обучающимися;
- отзывы обучающихся по итогам занятий и итогам обучения;

**Формы оценки качества освоения программы.**

- выполнение обучающимися учебных заданий;
- проектная работа;

**Диагностика результата, контроль за прохождением образовательной программы:**

1. Интерес подростков к программированию диагностируется путем наблюдения за учеником на занятиях, во время выполнения практических заданий, при работе над проектом;

2. Целеустремленность, внимательность, аккуратность диагностируется через анализ поведения подростка на занятиях, при выполнении самостоятельных заданий, подготовке проекта;

3. Владение ребенком теоретическим и практическим материалом оценивается во время выполнения заданий и проведения теоретического опроса обучающегося.

## 2.4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль сформированности результатов освоения программы осуществляется на каждом занятии: опрос, выполнение тренировочных и творческих заданий, самоконтроль ученика; создание и программирование моделей, работа в команде, презентация проекта.

### **Показатели выполнения практических заданий:**

- решают практические задачи по образцу, следуя прямым указаниям педагога;
- умеют выполнять задания, внося изменения в образец, манипулируя изученным материалом, но обращаются за помощью к педагогу;
- самостоятельно формируют алгоритм действий, применяя все ранее изученные алгоритмические конструкции.

Критерии и способы аттестации обучающихся представлены в Приложении №2, №3

## 2.5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Данная программа базируется на взаимосвязи процессов обучения, воспитания и развития обучающихся и основана на принципах:

- научности - трансляция знаний в изучаемой предметной области, соответствующих современному уровню развития IT;
- доступности - соответствие учебного материала возрастным особенностям детей и подростков;
- сотрудничества – взаимодействие на основе взаимной заинтересованности в освоении обучающимся знаний, умений и навыков, решению творческих задач;
- системности и последовательности - содержание занятий предусматривает последовательное накопление теоретического и практического материала для создания собственного проекта.

### **Формы организации учебного занятия**

теоретическое, практическое, творческо-поисковое занятие, проектное занятие.

Основной тип занятий — комбинированный, сочетающий в себе элементы теории и практики.

В качестве методов обучения используются словесный, наглядный, практический); технологии SMART, кейс-методы, метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой), наглядные (демонстрация схем, таблиц, инфографики, презентаций и т. д.), метод проектов.

### **Алгоритм учебного занятия**

1. Организация рабочего места, запуск программы (5 мин).
2. Объяснение нового материала, темы (20 минут)
3. Выполнения самостоятельной работы каждым учеником. (20 минут)
4. Перерыв – 10 минут
5. Выполнения самостоятельной работы каждым учеником. (30 минут)
6. Анализ и разбор выполненных заданий (15 минут)

Большинство заданий курса выполняется самостоятельно с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств. Так же, программа курса включает

групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия и типа задания).

Контроль сформированности результатов освоения программы осуществляется с помощью нескольких инструментов на нескольких уровнях:

на каждом занятии: опрос, наблюдение за выполнением заданий, самоконтроль ученика, проверка решения педагогом;

Показатели выполнения практических заданий:

- обучающийся решает практические задачи по образцу, следуя прямым указаниям педагога, при ошибке не может ее найти и устранить;
- обучающийся решает задания, внося изменения в образец, манипулируя изученным материалом, не может отследить и исправить ошибки в коде;
- обучающийся самостоятельно формирует алгоритм, применяя все ранее изученные алгоритмические конструкции, может самостоятельно найти недостающую информацию и исправить ошибки.
- Итоговый контроль при выполнении проекта: идея и реализация, сложность работы, завершенность проекта.

## 2.6. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

Процесс воспитания рассматривается как приоритетная, важнейшая составляющая образовательного процесса, определяется государственным заказом и системой государственного образования. В Федеральном законе Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" воспитание определено как деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Дополнительное образование решает проблему занятости обучающихся, органически сочетая виды организации досуга с различными формами образовательной деятельности. Особенностью процесса дополнительного образования является то, что оно предоставляется детям в их свободное время и разворачивается на фоне свободного выбора, добровольного участия, избирательности ими своего образовательного пути, режима, уровня и конечного результата.

Данная программа воспитания реализуется в соответствии с запросом обучающихся и их родителей (законных представителей), с учетом направленности дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы, предусматривающей углубленное изучение отдельных областей современных информационных технологий в соответствии с развитием интересов и особых образовательных потребностей обучающихся.

**Цель:** Развитие личности, реализация воспитательного потенциала в рамках внеурочной деятельности.

**Задачи воспитания:**

усвоение обучающимися знаний, норм, ценностей, которые выработало российское общество (социально значимых знаний);

- приобретение соответствующего этим нормам, ценностям, традициям опыта поведения, общения;
- формирование ценностей самостоятельности и инициативы;
- формирование готовности обучающихся к саморазвитию и самостоятельности;
- мотивацию к целенаправленной образовательной деятельности;
- формирование ценности научного познания, получению знаний, качественного образования с учетом личностных интересов и общественных потребностей.

Воспитательная деятельность осуществляется во время занятий на основе системно-деятельностного, личностно-ориентированного подходов и с учетом принципов воспитания: гуманистической направленности воспитания, совместной деятельности детей и педагога, следования нравственному примеру, безопасной жизнедеятельности, инклюзивности, возрастосообразности.

Современные дети интересуются сферой робототехники, они ориентированы на конструирование и программирование роботов. Занятия на конструкторе Lego Ev3 показывают подростку необходимый уровень знаний и личностных качеств, которыми нужно обладать для конструирования и программирования сложных робототехнических устройств.

На занятиях по созданию программируемых роботов ребенок учится не только конструированию и программированию, он учится самостоятельности, терпению, умению достигать результата, преодолевая трудности. Учится анализировать свои решения, слышать других, работать в команде.

В процессе занятий задаются стандарты и нормы поведения в группе, правила общения в коллективе; обсуждаются ценностные аспекты взаимоотношений, нравственных и безнравственных поступках.

Специфика обучения позволяет развивать навыки аналитического мышления, самостоятельность, упорство в достижении цели, привить интерес к инженерной деятельности.

## 2.7. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.

<b>№ п/п</b>	<b>Название мероприятия</b>	<b>Форма проведения</b>	<b>Сроки проведения</b>
1	Знакомство. Выявление целеполагания и интересов подростков	занятие - знакомство	сентябрь
2	Тематические беседы на учебном занятии (правила и культура поведения, умение достигать результата)	беседа, дискуссия	ежемесячно
3	«Пройти маршрут»	соревнование	октябрь
4	Новый год с роботом	творческая работа над проектом	декабрь
5	«Робот -экскурсовод»	соревнование	апрель
6	Итоговое занятие	презентация проекта	май

## 3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

**Список литературы для педагога:**

1. Андрианов П. Н. Техническое творчество учащихся. Пособие для учителей и руководителей кружков, М. – 1986. <https://sheba.spb.ru/shkola/teh-tvor-1986.htm> – 30.08.2024
2. Добриборщ Д.Э., Артемов К.А., Чепинский С.А., Бобцов А.А. Основы робототехники на Lego Mindstorms EV3: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 108 с.
3. Исогава, Йошихито. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / Йошихито Исогава ; [пер. с англ. О.В. Обручева]. – Москва : Эксмо, 2018. – 232 с.
4. Овсяницкий Д.Н., Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий А.Д. Курс конструирования на базе платформы LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3. - М.: «Перо», 2019, 352с.
5. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. / С.А. Филиппов; сост. А.Я. Щелкунова. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 179 с.

**Список литературы для обучающихся:**

1. Добриборщ Д.Э., Артемов К.А., Чепинский С.А., Бобцов А.А. Основы робототехники на Lego Mindstorms EV3: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 108 с.
2. Исогава, Йошихито. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / Йошихито Исогава ; [пер. с англ. О.В. Обручева]. – Москва : Эксмо, 2018. – 232 с.
3. Овсяницкий Д.Н., Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий А.Д. Курс конструирования на базе платформы LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3. - М.: «Перо», 2019, 352с.
4. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. / С.А. Филиппов; сост. А.Я. Щелкунова. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 179 с.

**Электронные ресурсы для детей:**

2. Сайт LEGO Education, <https://education.lego.com/ru-ru/support/mindstorms-ev3> — разработки производителя конструктора Lego EV3 Mindstorms.
3. Помощь начинающим робототехникам. <https://robot-help.ru/>- 25.04.2024

### Календарный учебный график к программе

«Программирование роботов Lego Ev3»

Группа 1 – пятница 14.40-16.20

Группа 2 – пятница 16.30-18.10

№	Месяц	Число	Тема занятия	Кол-во часов	Форма контроля
1.	сентябрь	6	<b>Модуль 1. Введение.</b> Техника безопасности. Знакомство с конструктором Mindstorms EV3 и интерфейсом программной среды Clev3r	2	беседа, наблюдение
<b>Модуль 2. Механизмы и передачи. Сборка моделей и программирование роботов. Управление моторами.</b>					
2.		13	Зубчатые передачи. Запуск моторов на время.	2	практическая работа, наблюдение
3.		20	Червячная передача. Запуск моторов на заданный угол.	2	беседа, практическая работа, наблюдение
4.		27	Кривошипно-шатунный механизм. Отработка команд работы с моторами.	2	беседа, практическая работа, наблюдение
5.	октябрь	4	Проезд точных расстояний, поворот робота на заданный угол.	2	беседа, практическая работа, наблюдение
6.		11	Самостоятельное конструирование и программирование робота. Соревнование.	2	практическая работа, соревнования
<b>Модуль 3. Реализация циклов и условных алгоритмов на Clev3r.</b>					
7.		18	Цикл While. Применение его для программирования робота.	2	беседа, практическая работа, наблюдение
8.		25	Цикл For. Применение его для программирования робота.	2	беседа, практическая работа, наблюдение
9.	ноябрь	1	Условный алгоритм. Применение условного алгоритма для программирования робота.	2	беседа, практическая работа, наблюдение
<b>Модуль 4. Переменные. Работа с дисплеем и кнопками управления модулем.</b>					

10.		8	Переменные. Вывод текста на экран дисплея.	2	беседа, практическая работа, наблюдение
11.		15	Вывод на экран изображения.	2	беседа, практическая работа, наблюдение
12.		22	Работа с кнопками модуля.	2	беседа, практическая работа, наблюдение
13.		29	Работа с кнопками модуля.	2	беседа, практическая работа, наблюдение
<b>Модуль 5. Датчики. Использование датчиков для создания обратной связи.</b>					
14.	декабрь	6	Датчики. Использование датчиков для создания обратной связи. Датчик касания.	2	практическая работа беседа, практическая работа, наблюдение
15.		13	Ультразвуковой датчик.	2	эксперимент, беседа
<b>Модуль 7. Творческий проект.</b>					
16.		20	Творческий проект.	2	практическая работа
17.		27	Творческий проект.	2	практическая работа
<b>Модуль 5. Датчики. Использование датчиков для создания обратной связи.</b>					
18.	январь	10	Гироскопический датчик.	2	практическая работа
19		17	Датчик цвета. Работа с режимом отраженного света и освещенности.	2	практическая работа
20		24	Датчик цвета. Работа с режимами определения цвета.	2	практическая работа
21		31	Движение по линии по П-регулятору.	2	практическая работа
22	февраль	7	Движение вдоль стены по П-регулятору.	2	практическая работа
23		14	Самостоятельное конструирование и программирование робота. Соревнование.	2	практическая работа
24		21	Движение робота в лабиринте.	2	практическая работа
<b>Модуль 6. Роботы на производстве и в быту. Модернизация роботов</b>					

25		28	Доставка грузов.	2	практическая работа
26	март	7	Робот – сортировщик.	2	практическая работа
27		14	Доставка грузов.	2	практическая работа
28		21	Робот – сортировщик.	2	практическая работа
29		28	Робот – манипулятор.	2	практическая работа
30	апрель	4	Робот – охранник.	2	практическая работа
31		11	Робот – пылесос.	2	практическая работа
32		18	Робот – экскурсовод.	2	соревнования
<b>Модуль 7. Творческий проект.</b>					
33		25	Создание собственного проекта с использованием максимального количества датчиков	2	практическая работа
34	май	16	Создание собственного проекта с использованием максимального количества датчиков	2	практическая работа
35		23	Создание собственного проекта с использованием максимального количества датчиков	2	практическая работа
36		30	Защита проекта	2	защита проекта



**Критерии диагностики к карте учета образовательных результатов  
«Программирование роботов Lego Ev3»**

Оцениваемый результат	Минимальный уровень	Базовый уровень	Высокий уровень
баллы	1	2	3
<b>Ученик знает</b>			
<b>Теоретическая подготовка</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- простейшие основы механики, робототехники;</li> <li>-последовательность изготовления сложных конструкций;</li> <li>– основы работы с конструктором Lego Ev3;</li> <li>- интерфейс программной среды Clev3r.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основы механики, робототехники;</li> <li>-последовательность изготовления сложных конструкций и условия их изменения;</li> <li>- основные принципы механики, различные виды передач;</li> <li>основы работы с конструктором Lego Ev3;</li> <li>- как реализовать свой творческий замысел от идеи до модели; этапы разработки технического проекта</li> <li>- основные команды среды программирования Clev3r.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основы механики, робототехники и границы их использования;</li> <li>- основные принципы механики, различные виды передач;</li> <li>- представление о мире техники и вероятного будущего развития;</li> <li>– основы работы с конструктором Lego Ev3;</li> <li>- основные команды среды программирования Clev3r;</li> <li>-последовательность изготовления сложных конструкций, их модификация и трансформация под определённые задачи;</li> <li>- как реализовать свой творческий замысел от идеи до модели; этапы разработки технического проект</li> </ul>
<b>Ученик умеет</b>			
Применение знаний физики и механики	<ul style="list-style-type: none"> <li>неуверенно применяет знания</li> <li>- физики и механики;</li> <li>- оценивать и изменять степень устойчивости модели, центр масс, маневренность объекта;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>применяет знания, но иногда совершает ошибки</li> <li>- физики и механики;</li> <li>- оценивать и изменять степень устойчивости модели, центр масс, маневренность объекта</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>уверенно применяет знания</li> <li>- физики и механики;</li> <li>- оценивать и изменять степень устойчивости модели, центр масс, маневренность объекта</li> </ul>
моделирование на конструкторе Lego Ev3	<ul style="list-style-type: none"> <li>создавать стандартные модели роботов по образцу с учетом эффективности использования ресурсов (время, расстояние, скорость, масса, сила);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>создавать стандартные модели роботов по образцу и программировать их под конкретные задачи - разрабатывать собственные простые модели с учетом эффективности использования ресурсов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>создавать стандартные модели роботов по образцу, их модифицировать и программировать под конкретные задачи - разрабатывать собственные сложные модели от идеи до</li> </ul>

		(время, расстояние, скорость, масса, сила);	реализации, их программировать для решения поставленных задач с учетом эффективности использования ресурсов (время, расстояние, скорость, масса, сила); использовать датчики для создания обратной связи; создавать простейшие программы, создавать автоматизированные системы управления, полезные для человека и общества;
Программирование среде Clev3r.	программирует неуверенно, нужна помощь педагога в программной среде Clev3r на текстовом языке Basic Plus.	уверенно программирует в программной среде Clev3r на текстовом языке Basic Plus; допускает ошибки может реализовывать различные циклы и условные алгоритмы.	уверенно программировать роботов в программной среде Clev3r на текстовом языке Basic Plus; уверенно реализует различные циклы и условные алгоритмы.
Проектная деятельность Приложение № 3	14 баллов и меньше	15-23 балла	24 – 30 баллов
<b>Результаты личностного развития</b>			
пространственное воображение, логическое и визуальное мышление, наблюдательность, креативность	Работа по образцу – выполнение заданий, упражнений на репродуктивном уровне.	Работа по условию – проявление творческой активности при выполнении задания.	Работа по собственному замыслу самостоятельная постановка целей, задач и способов их решения.
основы алгоритмического мышления	не способен без помощи педагога оценивать правильность выполнения задач и корректировать результат	способен оценивать правильность выполнения задач для корректировки нужна помощь педагога	способен уверенно определить алгоритм самостоятельно проанализировать и корректировать решение
целеустремленность, настойчивость, самостоятельность, ответственность и	часто торопится, делает много ошибок в коде, ждет помощи от педагога для достижения результата	делает ошибки в коде, но не ждет помощи от педагога, старается исправить сам и получить нужный результат	пишет код аккуратно, почти без ошибок, может найти и исправить ошибки не только у себя, но и у других; всегда достигает результата
интерес к инженерной и конструкторской деятельности	занимается, потому что записался на курс	с интересом занимается в рамках курса обучения. задает дополнительные вопросы	с большим интересом занимается на занятиях, старается усложнить проект
умение работать в	стремится работать один,	работает в команде	работает в команде

команде	плохо идет на сотрудничество с одноклассниками.	охотно, идет на сотрудничество и взаимодействие с остальными детьми из группы.	охотно, идет на сотрудничество и взаимодействие с остальными детьми из группы, легко делится своими знаниями и оказывает посильную помощь товарищам.
---------	---	--	--

**Критерии оценки проектов**

- 1) соответствие проекта заданию (0-2 балла);
- 2) творческий подход (0-3 баллов);
- 3) сложность проекта (0-5 баллов);
- 4) качество алгоритмов (0-10 баллов);
- 5) отсутствие ошибок в проекте (0-5 баллов);
- 6) качество презентации — содержательность, логичность, креативность представления проекта (0-5 баллов).

Баллы суммируются, и на основании этого делается заключение об уровне сложности и успешности выполненного проекта. Общая сумма:

14 баллов и меньше – низкий уровень освоения программы;

15-23 баллов – базовый уровень освоения программы;

24 – 30 баллов – высокий уровень освоения программы.

№ п/п ФИО	соответствие работы заданию (0-2 баллов)	творческий подход (0-3 баллов)	сложность проекта; (0-5 баллов)	качество алгоритма (0-10 баллов)	отсутствие ошибок в программе (0-5 баллов)	качество презентации (0-5 баллов)
1.						
2.						
...						