

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство образования Тульской области**  
**Муниципальное образование город Ефремов**  
**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение**  
**«Центр образования №4»**

Рассмотрено и  
согласовано  
ШМО классных  
руководителей  
протокол № 1  
от 30.08.2024 г.

Принято на  
педагогическом совете  
протокол  
№ 1 от 30.08.2024 г.

Утверждаю:  
приказ № 129-ОД  
от 30.08. 2024 г.  
Директор МКОУ «ЦО №4»  
\_\_\_\_\_ Т.Н.Бирюкова

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ОБЪЕДИНЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«МОДЕЛИРОВАНИЕ РОБОТОВ»**

**Направленность:** техническая  
**Уровень программы:** базовый  
**Возрастная категория:** 12-14 лет (6-8 классы)  
**Срок реализации:** 1 год

Автор – составитель: Кузнецова Ирина Юрьевна  
Учитель информатики и математики

Ефремов -2024

**Содержание программы**

**Раздел 1 «Комплекс основных характеристик образования объем, содержание, планируемые результаты». .... 3**

1.1. Пояснительная записка. ....	3
1.2. Цель и задачи программы. ....	7
1.3. Содержание программы. ....	8
1.4. Планируемые результаты. ....	10
<b>Раздел 2 «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации».....</b>	<b>12</b>
2.1. Условия реализации программы. ....	12
2.2. Формы аттестации и оценочный материалы. ....	12
2.3. Методические материалы. ....	13
2.4. Список литературы.....	14

## **ВВЕДЕНИЕ**

Программа предназначена для изучения робототехники и вовлечения учащихся в практическую деятельность по разработке и конструированию управляемых моделей на базе конструктора LEGO Mindstorms EV3.

«Моделирование роботов», 12-14 лет.

### **Раздел 1 «Комплекс основных характеристик образования объем, содержание, планируемые результаты**

#### **1.1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа *«Моделирование роботов»* разработана для учреждений дополнительного образования детей.

Нормативно – правовая база:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

2. Федеральный закон от 21 июля 2014 г. № 212-ФЗ «Об основах общественного контроля в Российской Федерации»;

3. Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467);

4. Постановление Правительства Тульской области от 28.12.2023 № 810 «О некоторых мерах по обеспечению оказания государственных услуг в социальной сфере по направлению деятельности «реализация дополнительных образовательных программ (за исключением дополнительных предпрофессиональных программ в области искусств)» в соответствии с социальными сертификатами на получение государственных услуг в социальной сфере»;

5. Приказ министерства образования Тульской области от 18.10.2023 № 1980 «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «реализация дополнительных общеразвивающих программ» в Тульской области в соответствии с социальным сертификатом»;

6. Приказ министерства образования Тульской области от 19.10.2023 № 1987 «Об утверждении Регламента проведения независимой оценки качества дополнительных общеразвивающих программ (общественной экспертизы) на соответствие требованиям к условиям и порядку оказания государственной (муниципальной) услуги «реализация дополнительных общеразвивающих программ» в соответствии с социальным сертификатом»

### ***Направленность дополнительной образовательной программы***

Программа относится к технической направленности. Программа ориентирована на развитие технических и творческих способностей и умений учащихся, организацию научно-исследовательской деятельности, профессионального самоопределения учащихся.

### ***Новизна данной программы***

На занятиях дети учатся, играя и, играя, - учатся! Ребята в игровой форме развивают инженерное мышление, получают практические навыки при сборке робота. В ходе сборки школьник учится ориентироваться в чертежах, рационально организовывать работу. Образовательная программа внеурочной деятельности по программе «Основы робототехники» направлена на поддержку среды для детского научно-технического творчества и обеспечение возможности самореализации учащихся. Современная школа меняется: важна не сумма тех знаний, которые получит ученик, а важен личностный рост. Поэтому содержание программы направлено и на создание условий для развития личности ребенка, развитие мотивации личности к познанию и творчеству, обеспечение эмоционального благополучия ребенка, приобщение обучающихся к общечеловеческим ценностям и знаниям, интеллектуальное и духовное развитие личности ребенка.

### ***Актуальность***

Одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Также данная программа даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология. На занятиях по техническому творчеству учащиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося. Данная программа позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде

способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

**Педагогическая целесообразность программы** ориентирована на выполнение требований к содержанию дополнительной деятельности школьников, а также на интеграцию и дополнение содержания предметных программ. Конструирование роботов – это требование времени. Для сегодняшних продвинутых школьников это востребовано, интересно. Дети – неугомонные конструкторы, их технические решения остроумны и оригинальны. Очень важно вовремя определить, направить и развивать творческий технический потенциал детей, предоставить все возможности для формирования и развития их инженерного мышления и профессиональной ориентации. Модели, которые собирают дети, служат отличным обучающим материалом. Учебные занятия по робототехнике способствуют развитию детского воображения и творческих способностей, накоплению полезных знаний, формированию абстрактного и логического мышления, конструкторских, инженерных и общенаучных навыков. Помогают по-другому посмотреть на вопросы, связанные с изучением естественных наук, информационных технологий и математики. Способствует развитию речи, пространственной ориентации, обеспечивают вовлечение учащихся в научно-техническое творчество и дают возможность по максимуму реализовать творческие способности. Актуально воспитание личности с креативным мышлением, обладающей базовыми техническими умениями, но способной применить их в нестандартной ситуации.

#### ***Отличительные особенности программы***

В процессе теоретического обучения воспитанники знакомятся с назначением, структурой и устройством роботов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами вычислительной техники, средствами отображения информации. Программа содержит сведения по истории современной электроники, информатики и робототехники, о ведущих ученых и инженерах в этой области и их открытиях с целью воспитания интереса учащихся к профессиональной деятельности, направлениям развития и перспективам робототехники. Программа включает проведение практикума начинающего робототехника, включающего проведение лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования. В ходе специальных заданий воспитанники приобретают обще-трудовые, специальные и профессиональные умения и навыки по сборке готовых роботов, их программированию, закрепляемые в процессе разработки проекта. Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от наклонностей учащихся, наличия материалов, средств и др.

Для реализации программы используются образовательные конструкторы фирмы Lego,

конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3. Он представляет собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов, набор датчиков, двигатели и микрокомпьютер EV3, который управляет всей построенной конструкцией. С конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 идет необходимое программное обеспечение.

Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

### ***Адресат программы***

Программа предназначена для учащихся 12-14 лет. В кружок принимаются все желающие учащиеся, увлеченные техническим творчеством, любящие творить, интересующиеся новинками робототехники, без предварительных испытаний. Количество учащихся 15-20 человек. Программа рассчитана на детей разного уровня развития, возможно обучение детей с ограниченными возможностями здоровья.

### **Уровень программы, объем и сроки реализации.**

Уровень программы - базовый.

Программа рассчитана на 1 год обучения. На изучение программы отводится 36 часов.

### **Форма обучения:** очная.

**Режим занятий:** занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу. Продолжительность одного часа составляет 40 минут.

**Особенности организации образовательного процесса:** состав группы на протяжении изучения программы постоянный. Возможно зачисление в объединение учащихся в течение учебного года после собеседования или тестирования.

Форма и виды занятий по программе способствуют формированию навыков самостоятельной исследовательской деятельности и созданию конечного продукта – проекта. Для достижения результата проводятся практические и творческие работы, деловые и ролевые игры, полевые занятия и экскурсии.

## 1.2 Цель и задачи

**Цель программы:** обучение основам робототехники и программирования, формирование навыков конструирования, моделирования и автоматического управления роботами.

**Задачи программы:**

### Личностные

К личностным задачам освоения курса можно отнести:

- сформировать критического отношения к информации и избирательности ее восприятия;
- сформировать осмысления мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развить любознательности при выполнении разнообразных заданий;
- развить внимательности, настойчивости, целеустремленности, умение преодолевать трудности.

### Метапредметные

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- сформировать умения слушать и понимать других;
- сформировать и отработка умения согласованно работать в коллективе;
- сформировать умения аргументировать свою точку зрения;
- сформировать умения управлять поведением партнера — контроль, оценка, коррекция его действий.

Познавательные универсальные учебные действия:

- сформировать умения находить разнообразные способы решения задач;
- сформировать умения устанавливать отношения между элементами системы;
- сформировать умения выделять существенные признаки системы и абстрагироваться от несущественных;
- сформировать умения составлять алгоритмы и видоизменять их с учетом заданных условий;
- сформировать умение моделировать и преобразовывать объект.

Регулятивные универсальные учебные действия:

- сформировать умения проявлять познавательную инициативу в учебном процессе;
- сформировать умения планировать и организовывать свою деятельность для достижения цели;
- сформировать умения оценивать полученный творческий продукт и соотносить его с начальным замыслом.

### Предметные

*Первый уровень — сформировать у обучающихся:*

- основные понятия робототехники;

- основы алгоритмизации;
- умения автономного программирования;
- основы программирования в среде *LEGO EV3*;
- умения подключать и использовать датчики и двигатели;
- навыки работы с инструкционными картами.

*Второй уровень — научить обучающихся:*

- конструировать различные модели роботов;
- создавать программы для решения задач;
- использовать датчики и двигатели для решения простейших задач.

*Третий уровень — научить обучающихся:*

- использовать датчики и двигатели в сложных задачах, предусматривающих многовариантность решения;
- создавать и защищать творческие проекты.

### 1.3 Содержание программы

#### Учебный план

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Теория /практика	Форма аттестации (контроля)
1	Введение в робототехнику	2	1/1	Собеседование
2	Конструирование	16	10/6	Тестирование
3	Программирование	12	6/6	тестирование
4	Проектная деятельность в малых группах	6	4/2	Выставка работ
ВСЕГО		36		

#### Содержание учебного плана

##### **Вводное занятие**

История появления термина «робот». Первые механические игрушки. Автоматические устройства. Куклы-андроиды Ж. Вокансона, Пьера и Анри Дро.

Особенности устройства и изготовления простейших механических игрушек.

**Практическая работа:** проектирование и изготовление простейших механических игрушек.

##### **«Органы чувств» роботов**

«Органы чувств» роботов. Особенности устройства и изготовления «органов зрения, слуха, осязания» для модели робота.



**Практическая работа:** конструирование и изготовление простейших «органов зрения» и «органов слуха» с использованием наборов типа «Электронные кубики».

### **Игровые автоматические устройства**

Классификации электронных игр и игрушек. Экзаменаторы и тренажёры. Особенности устройства и изготовления простейших электронных игр и игрушек.

**Практическая работа:** изготовление простейших электронных игр и игрушек с использованием деталей и узлов наборов типа «Электронные кубики».

### **Движущиеся роботы**

Особенности и способы передвижения в природе и технике. Особенности устройства исполнительных механизмов, обеспечивающих передвижение технических устройств по твёрдой поверхности. Особенности устройства и изготовления различных двигателей для моделей роботов.

**Практическая работа:** проектирование и изготовление механизмов двигателей для моделей роботов.

### **Особенности устройства и изготовления исполнительных механизмов для модели робота**

Классификация исполнительных механизмов по принципу действия, по функциональным и конструктивным признакам. Особенности устройства механизмов, обеспечивающих передвижение модели (шаговые, гусеничные, колёсные механизмы) и механизмов захвата (пневмо-, электро-, гидромеханизмы и др.).

**Практическая работа:** проектирование и изготовление простейших исполнительных механизмов модели робота.

### **«Профессии» роботов**

Различные «профессии» роботов. Промышленные роботы. Роботы-исследователи космоса и океанских глубин.

Пути создания искусственного интеллекта в будущем. Перспективы практического использования роботов.

**Практическая работа:** подготовка и проведение конкурса фантастических проектов роботов.

### **Промышленный дизайн и техническая эстетика в оформлении моделей роботов**

Законы красоты и их проявления в оформлении моделей роботов. Подготовка конкурса юных дизайнеров.

**Практическая работа:** конкурс юных дизайнеров.

## **Итоговая конференция и выставка работ учащихся**

Подведение итогов работы учащихся. Подготовка докладов, рефератов, пристендовых материалов для итоговой конференции. Завершение создания моделей роботов для итоговой выставки. Подготовка технической документации к изготовленным моделям. Оформление помещения выставки.

**Практическая работа:** проведение конференции и выставки лучших работ детей и, возможно, работ педагога.

### **1.4 Планируемые результаты**

#### **Личностные**

К личностным результатам освоения курса можно отнести:

- формирование критического отношения к информации и избирательности ее восприятия;
- формирование осмысления мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности при выполнении разнообразных заданий;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умение преодолевать трудности.

#### **Метапредметные**

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- формирование умения слушать и понимать других;
- формирование и отработка умения согласованно работать в коллективе;
- формирование умения аргументировать свою точку зрения;
- формирование умения управлять поведением партнера — контроль, оценка, коррекция его действий.

Познавательные универсальные учебные действия:

- формирование умения находить разнообразные способы решения задач;
- формирование умения устанавливать отношения между элементами системы;
- формирование умения выделять существенные признаки системы и абстрагироваться от несущественных;
- формирование умения составлять алгоритмы и видоизменять их с учетом заданных условий;
- формирование умения моделировать и преобразовывать объект.

Регулятивные универсальные учебные действия:

- формирование умения проявлять познавательную инициативу в учебном процессе;
- формирование умения планировать и организовывать свою деятельность для достижения цели;

- формирование умения оценивать полученный творческий продукт и соотносить его с начальным замыслом.

## **Предметные**

**В результате изучения курса учащиеся должны:**

### **знать/понимать**

- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
- основных понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
- общее устройство и принципы действия роботов;
- основные характеристики основных классов роботов;
- общую методику расчета основных кинематических схем;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы популярных языков программирования;
- правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенным электрооборудованием;
- основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
- определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
- иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветного, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;

### **уметь**

- собирать простейшие модели с использованием EV3;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3)

- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом
- пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы
- вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

## **Раздел 2 «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации»**

### **2.1. Условия реализации**

Компьютер для педагога;

проектор;

интерактивная доска;

детские ноутбуки – 15 штук;

конструктор LEGO Mindstorms EV3 – 4;

программное обеспечение LEGO Education Mindstorms Software;

комплект заданий.

**Кадровое обеспечение:** для успешного решения поставленных в программе задач требуется педагог, умело использующий эффективные формы работы, имеющий творческое отношение к образовательному процессу.

Педагог должен иметь соответствующее образование: педагогическое. Личностные характеристики должны соответствовать требованиям специфики работы с детьми: коммуникативность, доброжелательность, педагогическая этика, активность.

### **2.2. Формы аттестации**

Основной процедурой итоговой оценки достижения результатов является выставка.

*Формы контроля:*

- собеседования, индивидуальные консультации, беседа, тестирование и анкетирование, наблюдения, итоговые занятия.

*Формы подведения итогов реализации программы:*

Проводится итоговая аттестация – выставка достижений.

### 2.3. Оценочные материалы

Для определения достижений учащимися планируемых результатов используются следующие диагностические методики:

- самостоятельная работа.
- творческая работа,
- участие в выставках, конкурсах,
- творческий отчет,

Оценочная деятельность реализуется посредством изучения образовательных результатов, демонстрируемых учащимися.

### 2.4. Методические материалы

#### **Описание методов обучения:**

#### *Объяснительно-иллюстративный метод обучения*

- учащиеся получают знания в ходе беседы, объяснения, дискуссии, из учебной или методической литературы, через экранное пособие.

#### *Репродуктивный метод обучения*

- деятельность учащихся носит алгоритмический характер, работа выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях.

#### *Метод проблемного изложения в обучении*

- прежде чем излагать материал, перед учащимися необходимо поставить проблему, сформулировать познавательную задачу, а затем, раскрывая систему доказательств, сравнивая точки зрения, различные подходы, показать способ решения поставленной задачи. Учащиеся становятся свидетелями и соучастниками научного поиска.

#### *Частичнопоисковый, или эвристический метод обучения*

- заключается в организации активного поиска решения выдвинутых в обучении (или самостоятельно сформулированных) познавательных задач в ходе подготовки и реализации творческих проектов.

#### *Исследовательский метод обучения*

- учащиеся самостоятельно изучают основные характеристики простых механизмов и датчиков, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи, ведут наблюдения и измерения и выполняют другие действия поискового характера. Инициатива, самостоятельность, творческий поиск проявляются в исследовательской деятельности наиболее полно.

Формы организации образовательного процесса - индивидуальная, индивидуально-групповая и групповая.

Формы организации учебного занятия - защита проектов, игра, лекция, «мозговой штурм», наблюдение, олимпиада, практическое занятие, презентация, соревнование. Педагогические технологии - технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, технология развивающего обучения, технология исследовательской деятельности, технология проектной деятельности, технология игровой деятельности, коммуникативная технология обучения, технология коллективной творческой деятельности, технология решения изобретательских задач

#### **Алгоритм учебного занятия:**

Занятие включает в себя несколько этапов:

*Общая часть:* организационный момент, постановка темы занятия, применяемые методы и приемы, форма занятия.

*Организационная структура:*

- актуализация знаний, способов действия, форм достижения результатов;
- создание проблемной ситуации, вопросы, материалы;
- постановка целей и задач занятия;
- открытие нового знания, применение приемов и навыков работы, формирование умений, навыков по изучению нового материала;
- учебные действия по реализации цели и задач занятия;
- рефлексия: объективная оценка достигнутых результатов, работа над ошибками.

#### **2.5 Список литературы**

1. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2016. – 296 с.;
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
3. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] /[http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post\\_21.html](http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html)
4. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] /[http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru](http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru)
5. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / [http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program\\_blocks](http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks)
6. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>

7. Программы для робота [Электронный ресурс] /

<http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>

8. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /

9. Материалы сайтов

<http://www.prorobot.ru/lego.php>

<http://nau-ra.ru/catalog/robot>

<http://www.239.ru/robot>

[http://www.russianrobotics.ru/actions/actions\\_92.html](http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html)

[http://habrahabr.ru/company/innopolis\\_university/blog/210906/STEM-робототехника](http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника)

<http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928>

<http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>

<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>

<https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/fan-robots>

<http://4pda.ru/forum/index.php?showtopic=502272&st=20>

<http://www.proghouse.ru/tags/ev3-instructions>