

Муниципальное бюджетное учреждение
дополнительного образования «Дом творчества
Торбеевского муниципального района Республики Мордовия»



РАССМОТРЕНО :

педагогическим советом

Протокол от «__» 08. 2023г.

УТВЕРЖДАЮ: *Косолапова С.О.*

и.о. директора Косолапова С.О.

Приказ от «__» 08. 2023г. №

Дополнительная общеобразовательная

(общеразвивающая) программа

«Легоконструирование и робототехника»

Направленность: техническая

Уровень: стартовый

Возраст обучающихся: 11-13 лет

Срок реализации: 1 год

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Составитель (разработчик):

Ландышева Алина Растямовна,
педагог дополнительного образования

СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

<u>1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ</u>	2
<u>1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА</u>	2
<u>1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ</u>	5
<u>1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ</u>	5
<u>1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ</u>	8
<u>2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКХ УСЛОВИЙ</u>	10
<u>2.1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</u>	10
<u>2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ</u>	11
<u>2.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ</u>	12
<u>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</u>	

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нормативные основания для создания дополнительной общеразвивающей программы:

- Федеральный закон «Об образовании Российской Федерации» от 29. 12. 2012 г. № 273-ФЗ;
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования до 2030 года и плана мероприятий по ее реализации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03. 09 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития системы дополнительного образования детей»;
- Письмо Минобрнауки России от 18 ноября 2015г. № 09-3242 «О направлении информации» (Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы));
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07. 2022 № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Документ вступил в действие с 01.03.23 г.);
- Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года №28 « Об утверждении правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно - эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Правительства РМ от 10.04.23 г.№179 «О порядке формирования государственных социальных заказов на оказание государственных услуг в социальной сфере, отнесенных к полномочиям органов государственной власти Республики Мордовия, о форме и сроках формирования отчета об их исполнении»;
- Устав МБУ ДО «Дом творчества Торбеевского муниципального района РМ»
- Локальный акт МБУ ДО «Дом творчества Торбеевского муниципального района

РМ) «Положение о разработке, порядке утверждения, реализации и корректировки общеобразовательных программ».

Актуальность и практическая значимость программы обусловлена тем, что полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, определении жизненного пути. Овладев навыками технического творчества, они в дальнейшем сумеют применить их с нужным эффектом в своих трудовых делах. Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором.

Новизна программы в том, что обучающиеся под руководством педагога не только создают роботов посредством конструктора Lego Mindstorms EV3, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя эксперименты, узнают новое об окружающем их мире. Полученное знание служит при этом доказательством истинности (или ложности) выдвинутых юными экспериментаторами тех или иных теоретических предположений, поскольку именно в ходе творчества они подтверждаются или опровергаются практикой. Параллельно с обучением идет знакомство с профессиями: дизайнера, программиста и инженера, что позволит в будущем сделать осознанный выбор профессии.

Отличительной особенностью данной программы является ее практическая направленность. Обучающиеся постигают основы механики, алгоритмизации, построения блок-схем, программирования микроконтроллеров.

Изучая простые механизмы с помощью LEGO-конструкторов, обучающиеся развивают мелкую моторику и точность движений, развивают конструкторское мышление, фантазию и познают принципы работы различных механизмов. Образовательные конструкторы LEGO являются эффективным инструментом, который совмещает обучение и развлечение.

Дополнительная общеразвивающая программа «Легоконструирование и робототехника» относится к программам **технической направленности**.

Уровень программы – ознакомительный.

Дополнительная общеразвивающая программа «Легоконструирование и робототехника» предназначена для учащихся от 11 до 13 лет.

Объем программы

Программа рассчитана на 1 год обучения - 36 часов в год.

Форма обучения - очная.

1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

Задачи программы:

Обучающие:

- ознакомление с комплектом LEGO Education Mindstorms EV3;
- ознакомление со средой программирования LEGO Education Mindstorms EV3;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;
- получение навыков программирования;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

Развивающие:

- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления;
- развитие пространственного воображения.

Воспитательные:

- воспитание у обучающихся интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, в паре, участия в беседе, обсуждении;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Дополнительная общеразвивающая программа	Год обучения	Количество часов в неделю	Количество учебных недель	Всего часов	Количество учащихся	Форма итоговой аттестации
Дополнительная общеразвивающая программа «Легоконструирование и робототехника»	Группа 1 года обучения	1	36	36	30	Творческая проектная работа

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Название разделов, тем	количество часов			Форма промежуточной (итоговой) аттестации
		всего	теория	практика	
1.	Раздел №1. Введение в историю и идею робототехники	6			
1.1	Вводное занятие. Знакомство. Правила техники безопасности. Что такое робот?		1		
1.2.	Виды современных роботов. Информация, информатика, робототехника, автоматы.		2		
1.3.	Идея создания роботов. Возникновение и развитие робототехники.		1		
1.4.	Знакомство с технической деятельностью человека. Знакомство с некоторыми условными обозначениями графических изображений.			2	
2.	Раздел №2. Первые шаги в робототехнику. Изучение технологий	19			
2.1.	Знакомство с конструктором LEGO Education Mindstorms EV3. Исследование элементов конструктора и видов их соединения. Мотор и ось.			2	
2.2.	Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.			3	

2.3.	Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3.			3	
2.4.	Ременная передача.			2	
2.5.	Снижение и увеличение скорости.			2	
2.6.	Червячная зубчатая передача.			2	
2.7.	Рычаги.			3	
2.8.	Блок «Цикл». Блок «Переключатель».			2	
3.	Раздел №3. Основы построения конструкций, устройства, приводы	9			
3.1.	Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции.		2		
3.2.	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.		2		
3.3	Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов.			3	
3.4.	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.			2	
4.	Раздел 4. Итоговая работа	2		2	Творческая проектная работа по итогам года
	итого:	36	8	28	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение в историю и идею робототехники.

Теория.

Вводное занятие. Знакомство. Правила техники безопасности. Что такое робот? Идея создания роботов. Возникновение и развитие робототехники. Виды современных роботов. Знакомство с технической деятельностью человека.

Практика.

Наброски на бумажном носителе собственной идеи робота в виде упрощённого чертежа с текстовым описанием его технических особенностей и возможного применения. Совершенствование чертежа с использованием условных обозначений.

Раздел 2. Первые шаги в робототехнику. Изучение технологий.

Теория.

Знакомство с конструктором LEGO Education Mindstorms EV3. Исследование элементов конструктора и видов их соединения. Мотор и ось. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3. Ременная передача. Снижение и увеличение скорости. Червячная зубчатая передача. Рычаги. Блок «Цикл». Блок «Переключатель».

Практика.

Создание первых простейших моделей машин с использованием конструктора LEGO. Создание простейших моделей транспортных средств с прямым управлением и возможностью изменения скорости передвижения за счёт манипулирования зубчатой передачей крутящего момента. Построение простых алгоритмов для автономной работы моделей ТС. Построение моделей ТС, движущихся за счёт ременной передачи по аналогии с зубчатой. Построение моделей ТС. Построение алгоритмов, содержащих циклические элементы.

Раздел 3. Основы построения конструкций, устройства, приводы.

Теория.

Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции. Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов. Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.

Практика.

Использование моторов для создания простейших манипуляторов и их базовое программирование. Построение роботов, производящих манипуляции либо движение, реагируя на датчики касания, цвета и дистанции. Построение роботов и их программирование по готовым схемам сборки.

Раздел 4. Итоговая работа.

Теория.

Этапы выполнения проектной работы: постановка проблемы, определение цели и задач, составление плана выполнения самостоятельной работы, расчет количества необходимых материалов, выполнение работы, самоанализ выполненной работы.

Практика:

Разработка темы проекта. Конструирование модели, её программирование. Презентация модели. Подготовка итоговой выставки работ обучающихся за учебный год.

1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения программы обучающиеся будут знать:

- основные и дополнительные компоненты конструктора Lego;
- основы программирования роботов в программе Lego Education Mindstorms EV3;
- специальную терминологию.

Обучающиеся будут уметь:

- конструировать роботов для решения различных задач;
- составлять программы с различными алгоритмами;
- использовать созданные программы для управления роботами.

Обучающиеся будут владеть:

- навыками работы с конструктором Lego;
- навыками работы в среде программирования Lego Education Mindstorms EV3;
- навыками программирования роботов на внутреннем языке микроконтроллера.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценка учебных достижений и прогресса обучающихся является важной составляющей образовательного процесса. Для этого используется уровневая система, которая помогает определить уровень успеваемости: низкий, средний и высокий. В начале учебного года проводится собеседование с каждым обучающимся, чтобы выявить его начальные умения, навыки и мотивацию. Это позволяет лучше понять индивидуальные потребности. В течение всего учебного года используются различные методы оценки, включая тесты на развитие памяти, мышления и воображения. Оценочный лист заполняется педагогом в конце учебного года на основе результатов наблюдений, тестирования и выполнения практических заданий. Это позволяет сделать всестороннюю оценку развития учеников и определить, достигли ли они поставленных образовательных целей. Важно отметить, что уровневая система оценки не только помогает педагогу оценить успехи, но и служит инструментом для мотивации обучающихся.

**Оценочный лист по итогам обучения по дополнительной
общеобразовательной общеразвивающей программе «Легоконструирование и
робототехника»**

Критерии оценки	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Знают			
правила безопасной работы;			
основные компоненты конструкторов LEGO;			
конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;			
виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;			
Умеют			
работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);			
самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);			
создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.			

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Занятия по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Легоконструирование и робототехника» проводятся на базе МБУ ДО «Дом творчества Торбеевского муниципального района РМ» в стационарном освещенном и проветриваемом учебном кабинете, который отвечает требованиям санитарно-гигиенических норм, правилам техники безопасности, установленным для помещений, где работают обучающиеся, оснащенном типовыми столами и стульями с учетом физиологических особенностей обучающихся.

Материалы и инструменты.

Конструкторы LEGO Education Mindstorms EV3, компьютеры, проектор, экран.

2.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

При обучении по программе используются **технологии** проектного обучения. Члены творческого объединения учатся создавать проекты по решению доступных им проблем и умело защищать их перед другими. Поощряется смелость в поисках новых форм, проявление фантазии, воображения.

Учебное занятие - основной элемент образовательного процесса, который проходит в комбинированной форме в двух частях: теоретической и практической.

Теоретическая часть проходит в виде лекций, где объясняется новый материал, практическая часть – закрепление пройденного материала посредством выполнения практических заданий по разделам и темам программы. На занятиях используется индивидуальный подход к каждому обучающемуся, особенно при выполнении итоговой практической работы.

В процессе выполнения *практических работ* происходит обсуждение способов решения поставленной задачи, выбора инструментов. Комбинированная форма занятий обеспечивает смену видов деятельности и перерывы в работе за компьютером.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога:

1. Добриборш Д.Э., Чепинский С.А., Артёмов К.А. Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3. Учебное пособие. – М.: Лань, 2019. – 108 с. Иванов А.А. Основы робототехники. Учебное пособие. - М: ИНФРА-М, 2019. – 223 с.
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил.
3. Корягин А.В. Образовательная робототехника Lego Wedo. Сборник методических рекомендаций и практикумов. - М.: «ДМК-Пресс», 2016. – 254 с.
4. Огановская Е.Ю., Князева И.В., Гайсина С.В. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование в дополнительном образовании. – М.: Каро, 2017. – 208 с.
5. Тарапата В.В., Самылкина Н.Н. Робототехника в школе. Методика, программы, проекты. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 109 с.
6. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 176 с.
7. Юревич Е.И. Основы робототехники. Учебное пособие. – М.: ВHV, 2018. – 304 с.

Для обучающихся :

1. Белиовская Л., Белиовский Н. Использование Лего–роботов в инженерных проектах школьников. - М.: «ДМК Пресс», 2016. – 88 с.
2. Винницкий Ю.А. Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов. - М.: ВHV, 2019. – 240 с.
3. Русин Г.С., Иркова Ю.А., Дубовик Е.В. Привет, робот! Моя первая книга по робототехнике. – М.: Наука и Техника, 2018. – 304 с.

Ресурсы сети Интернет:

- http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie_po_spiraly.php
- <https://education.lego.com/en-us/>
- <https://educube.ru/support/instructions/>
- <https://zakharkiv-travel.ru/category/smart-kid/programming-for-children/робототехника-wedo-9580/>

- <https://education.lego.com/en-us/product-resources/mindstorms-ev3/downloads/building-instructions/>
- <https://www.prorobot.ru/lego.php>

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Календарный учебно-тематический план по дополнительной общеразвивающей программе «Легоконструирование и робототехника» на 2023-2024 год

№	Название разделов, тем	объем часов	форма занятия
	Раздел №1. Введение в историю и идею робототехники		
1	Вводное занятие. Знакомство. Правила техники безопасности. Что такое робот? Виды современных роботов. Информация, информатика, робототехника, автоматы.	1	теория
2	Идея создания роботов. Возникновение и развитие робототехники.	1	Теория/практика
3	Знакомство с технической деятельностью человека. Знакомство с некоторыми условными обозначениями графических изображений.	1	Теория/практика
	Раздел №2. Первые шаги в робототехнику. Изучение технологий		
5	Знакомство с конструктором LEGO Education Mindstorms EV3. Исследование элементов конструктора и видов их соединения. Мотор и ось.	2	Теория/практика
6	Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3.	1	Теория/практика
7	Ременная передача.	1	Теория/практика
8	Снижение и увеличение скорости.	2	Теория/практика
9	Рычаги.	1	Теория/практика
10	Блок «Цикл». Блок «Переключатель».	2	Теория/практика
11	Раздел №3. Основы построения конструкций, устройства, приводы		
12	Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции.	1	Теория

13	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	2	Теория/практика
14	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	2	Теория/практика
15	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	1	Теория/практика
16	Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов.	2	Теория/практика
17	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика
18	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика
19	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика
20	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика
21	Раздел 4. Итоговая работа		
22	Творческая проектная работа	1	Практика
23	Творческая проектная работа	1	Практика
	итого	36	

Индивидуальный и групповой творческий проект «Создание моделей с использованием базовых конструкций»

Цель: определение уровня способностей учащихся по итогам обучения по программе.

Условия проведения:

1. Время выполнения – 60 мин.

Оборудование: LEGO-конструктор.

Порядок выполнения:

1. Придумать индивидуально или группой LEGO-конструкцию.

2. Выбрать базовые элементы конструкции.

3. Соблюдая технологическую последовательность, собрать базовые элементы конструкции.

4. Проверить основные узлы соединения.
5. Проверить движение механизмов.
6. Запустить конструкцию в движение.

Выполнение практической работы по заданному чертежу

Цель: определение уровня способностей обучающихся на начальном этапе обучения.

Условия проведения:

1. Время выполнения – 45 мин.
2. Самостоятельное выполнение практической работы.

Оборудование: LEGO-конструктор.

Порядок выполнения:

1. По заданному чертежу, соблюдая технологическую последовательность, собрать базовую конструкцию.
2. Проверить основные узлы соединения.
3. Проверить всю конструкцию в целом.