

Муниципальное казённое учреждение
Дополнительного образования
Дом детского творчества

РАССМОТРЕНО
На заседании методического совета
Протокол № 13 от 22.09.2020

УТВЕРЖДАЮ
Директор МКУ ДО ДТ
Л.А. Иванюк
Приказ № 128-Н « 26 » *2020 г.



**Дополнительная
общеобразовательная общеразвивающая программа
«Робототехника с Lego Mindstorms EV 3»**
Направленность: техническая
Возраст обучающихся: 10 – 18 лет
Срок реализации программы: 2 года, 288 часов

Разработчик:
Лосева Софья Андреевна,
педагог дополнительного
образования

Гари
2020

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника с Lego Mindstorms EV 3» имеет *техническую направленность* и относится к *базовому уровню*.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

– Федеральным Законом от 29.12.2019 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

– СанПиН 2.4.4.3172-14 Санитарно-эпидемиологическими требованиями к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей от 04.07.2014 N 41.

– Концепцией развития дополнительного образования детей от 4.09.2014 N 1726-р.

– Указом Президента РФ от 09.05. 2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы».

– Приказом Министерства просвещения Российской федерации от 09.11.2018 N 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

– Уставом МКУ ДО ДДТ.

Программа «Робототехника с Lego Mindstorms EV 3» является модифицированной. Базовое содержание программы и некоторые темы учебно - тематического плана составлены на основе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» Бобыльченко Валерия Юрьевича, педагога дополнительного образования, г. Ростов-на-Дону.

Пояснительная записка

В настоящее время на рынке труда одними из самых востребованных являются инженерные кадры высокого профессионального уровня, поэтому необходимость популяризации профессии инженера очевидна. Быстро растущая потребность создания роботизированных систем, используемых практически во всех сферах человеческой деятельности предполагает, что даже обычные пользователи, как взрослые, так и дети должны владеть знаниями в области проектирования, конструирования и программирования. Поэтому необходимо создавать новые условия в сети образовательных учреждений субъектов Российской Федерации, которые позволяют внедрять новые образовательные технологии. Одним из таких перспективных направлений является образовательная робототехника. Робототехника - это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. Получение таких знаний позволит обучающимся получить опыт познавательной и творческой деятельности; понять смысл основных научных понятий и законов физики, информатики, математики, усвоить взаимосвязи между ними. Техническое творчество - мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Согласно мировым рейтингам и оценкам, робототехника входит в тройку наиболее перспективных направлений техники и технологии. Можно сделать вывод: робототехника - профессия XXI века.

Новизна программы:

Заключается в развитии межпредметных связей дисциплин «робототехника», «информатика», «физика», «технология», «математика»; в развитии интереса к робототехнике через участие в соревнованиях; стремление самостоятельно разрабатывать роботов и автоматизированные системы. В ходе реализации программы обучающиеся занимаются в группах, тем самым развиваются их коммуникативные, лидерские навыки, происходит их социализация. Разработка проектов, создание роботов, проведение научных и исследовательских экспериментов, лабораторных работ, выполнение совместных или групповых заданий позволит ребятам научиться работе в команде, постановке задач, контролю их решений, оформлению работ и презентаций, выступлению перед публикой, эмоциональному контролю на соревнованиях. Освоение робототехники – это командная работа. Проблемы спланируют ребят. Решая их совместно, команда

производит анализ проблем, составляет план решения, определяет каждому роль для выполнения подзадач, ищет ресурсы.

Особую *актуальность* робототехника приобрела в связи с планами модернизации экономики нашей страны, импортозамещением в высокотехнологичных областях ее промышленности. Кроме того, данная программа особенно актуальна для учреждения дополнительного образования, так как при углубленном изучении предметов «математика», «физика», «информатика», «технология» робототехника выступает мощным средством реализации межпредметных связей. Многие выпускники связывают дальнейшее образование с получением инженерных специальностей, поэтому основы робототехники способствуют развитию их научно-технического и творческого потенциала в процессе освоения дополнительного образования.

Педагогическая целесообразность:

Заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения. Программа «Робототехника» позволит обучающему шаг за шагом раскрывать в себе творческие способности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования обучающиеся получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Цель программы:

Создание условий для развития технического и творческого потенциала личности обучающихся.

Задачи программы:

Познавательная: способствовать расширению кругозора у обучающихся об окружающем мире, о современных технических устройствах.

2. *Образовательная:* создать условия для обучения обучающихся создавать сложные механизмы и машины, проекты; программировать простые и сложные действия и реакции; решения творческих ситуаций с помощью робототехнического набора Lego Mindstorms EV 3.

3. *Развивающая:* способствовать развитию индивидуальных способностей ребёнка, конструкторских навыков, логического мышления, умения творчески подходить к решению задач.

4. *Воспитательная:* способствовать развитию коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, участие в беседе и обсуждениях; социально-трудовой компетенции: трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца; информационной компетенции: умения работать с различными источниками

информации, принимать и извлекать необходимые знания для решения учебных задач.

Категория и возраст детей, участвующих в реализации дополнительной общеобразовательной программы «Робототехника с Lego Mindstorms EV 3»:

Обучающиеся младшего, среднего и старшего школьного возраста 10-18 лет.

Сроки реализации программы:

2 года (18 месяцев, 288 часов).

Количество обучающихся в группе:

7-12 человек, количество групп неограниченно.

Формы и режим занятий:

При проведении занятий используются групповые формы организации занятий, а также индивидуальные. Индивидуальная форма позволяет индивидуализировать обучение, сделать его особенным для каждого ребёнка. Групповые формы обучения – это увлекательные коллективные проекты, захватывающие соревнования роботов. Занятия в творческом объединении «Робототехника с Lego Mindstorms EV 3» проводятся в течение всего учебного года: 2 раза в неделю по 2 часа, занятия предполагают 45 минут учебного времени и 10-минутный перерыв (всего 4 часа в неделю, 144 часа в год).

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности:

Обучающиеся должны знать:

- правила безопасной работы в кабинете робототехники, с конструктором;
- основные понятия робототехники, механики, кинематики, динамики, статики;
- основные компоненты конструктора Lego Mindstorms EV 3;
- действие простых и сложных механизмов.
- блоки программирования простые и сложные программы в среде программирования Lego Mindstorms EV 3.

Обучающиеся должны уметь:

- создавать модели при помощи простых и сложных соединений и механизмов по разработанной схеме и инструкции, по собственному замыслу;
- создавать программы для моделей в среде программирования Lego Mindstorms EV 3 разного уровня сложности;
- разрабатывать и реализовывать творческие проекты;

- самостоятельно решать технические задачи, творческие ситуации в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, выполнять экспериментальные и лабораторные работы).

Обучающиеся должны иметь практический опыт:

- применения всех изученных механизмов для конструирования авторских моделей;
- создания программ любого уровня сложности;
- опыт работы в коллективе;
- выполнения проектов;
- анализа выполненной работы.

Способами определения результативности освоения программы является входящий, текущий, промежуточный и итоговый контроль:

- В качестве *входящего контроля* знаний у обучающихся используется диагностика.
- *Текущий контроль* освоения теоретических знаний и практических навыков осуществляется при помощи презентация модели, участия в конкурсах, выставках, мини-соревнованиях.
- *Контроль за выполнением практического задания* ведется на каждом занятии путём наблюдения, беседы, презентации готовой конструкции.
- *Промежуточный контроль* осуществляется при помощи выставки технического творчества, результаты закрепляются в таблице мониторинга.
- В качестве *итогового контроля* проводится итоговое представление авторской разработки внутри Дома детского творчества среди всех групп обучающихся среднего и старшего возраста, а также анализируется текущая работа и посещаемость обучающихся, проводятся диагностическое исследование.

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы «Робототехника с Lego Mindstorms EV 3»:

Представление авторской модели.

**Учебно-тематический план
для обучающихся 10-13 лет**

Количество часов в год: 144 часа.

Количество часов в неделю: 2 часа.

Наименование раздела	Тема занятия	Количество часов			Форма контроля
		Общее	Теория	Практика	
Вводное занятие	Вводное занятие. Мониторинг. Техника безопасности. «Роботы EV 3. Искусственный интеллект. Интеллектуальные роботы».	1	1		Диагностика
		=1 ч.			
Знакомство с Lego Mindstorms	«Основы механики в Lego Mindstorms EV 3. Среда конструирования».	2	1	1	Наблюдение
	«Знакомство со средой программирования Lego Mindstorms EV 3».	2	1	1	Наблюдение
	«Датчики EV 3».	8	4	4	Наблюдение
		=14 ч.			
Механика и программирование в Lego Mindstorms EV 3	«Основы кинематики. Создание и испытание роботов по законам кинематики».	20	6	14	Наблюдение
	«Основы динамики. Создание и испытание роботов по законам динамики».	20	6	14	Наблюдение
	«Творчество без границ».	10		10	Презентация конструкции
	«Основы статики. Создание и испытание роботов по законам статики».	10	2	8	Наблюдение
	«Перемещения предметов».	10	5	5	Наблюдение

	Манипуляционные устройства».				
	Мини-проект «Гараж будущего».	10	2	8	Презентация конструкции
	«Творчество без границ».	10		10	Презентация конструкции
	«Идеи использования датчиков EV 3».	10	2	8	Наблюдение
	«Создание и защита авторской модели».	10		10	Презентация конструкции Диагностика
	Время, отведённое для подготовки и проведения соревнований и мероприятий.	19	5	14	Соревнования
		= 129 ч.			
		Теория: 35 ч Практика: 109 ч			

**Содержание учебно-тематического плана
для обучающихся 10-13 лет**

<i>Наименование раздела</i>	<i>Тема занятия/содержание</i>	<i>Форма контроля</i>
Вводное занятие	Вводное занятие. Мониторинг. <u>Теория:</u> техника безопасности. Беседа «Роботы EV 3. Искусственный интеллект. Интеллектуальные роботы».	Диагностика
1 ч.		
Знакомство с Lego Mindstorms	«Основы механики в Lego Mindstorms EV 3. Среда конструирования». <u>Теория:</u> Что изучает механика? Знакомство с конструктором <i>Lego Mindstorms EV</i> . Виды соединений. Основы построения конструкций. <u>Практика:</u> Сборка тренировочной модели «Робот Educator».	Наблюдение
	«Знакомство со средой программирования Lego Mindstorms EV 3». <u>Теория:</u> Интерфейс программы. Блоки движения. <u>Практика:</u> Программирование модели «Робот Educator». Прямолинейное движение. Повороты. Программы из 3 и более блоков. Испытание модели. Отладка программы.	Наблюдение
	«Датчики EV 3». <u>Теория:</u> Датчик касания. Датчик цвета. Ультразвуковой датчик. Гироскопический датчик. Их функции. <u>Практика:</u> Использование датчиков в простейших тренировочных моделях. Знакомство с палитрой «Управление операторами».	Наблюдение
14 ч.		
амни рование в Lego Mind	«Основы кинематики. Создание и испытание роботов по законам кинематики». <u>Теория:</u>	Наблюдение

	<p>Что изучает кинематика? Движение. Скорость. <u>Практика:</u> Сборка и программирование ботов на движение. Лабораторная работа «Измерение скорости робота».</p>	
	<p><i>«Основы динамики. Создание и испытание роботов по законам динамики».</i> <u>Теория:</u> Что изучает динамика? Инерция. <u>Практика</u> Создание инерциальных машин.</p>	Наблюдение
	<p><i>«Творчество без границ».</i> <u>Практика:</u> Создание моделей по своей задумке.</p>	Презентация конструкции
	<p><i>«Основы статики. Создание и испытание роботов по законам статики».</i> <u>Теория:</u> Что изучает статика? Сила. Плечо силы. Равновесие механической системы. <u>Практика:</u> Сборка и программирование модели «Гиробой из EV 3». Подъемный кран.</p>	Наблюдение
	<p><i>«Перемещения предметов. Манипуляционные устройства».</i> <u>Теория:</u> Манипуляторы и захваты. <u>Практика:</u> Сборка захватов разных видов, программирование приводной базы для перемещения предметов.</p>	Наблюдение
	<p><i>Мини-проект «Гараж будущего».</i> <u>Теория:</u> Как работать над проектом. Этапы реализации. <u>Практика:</u> Создание инновационного гаража.</p>	Презентация конструкции
	<p><i>«Творчество без границ».</i> <u>Практика:</u> Создание моделей по своей задумке.</p>	Презентация конструкции
	<p><i>«Идеи использования датчиков EV 3».</i> <u>Теория:</u> Способы использования датчиков в</p>	Наблюдение

	различных моделях. <u>Практика:</u> Сборка и программирование моделей.	
	<i>«Создание и защита авторской модели».</i>	Презентация конструкции Диагностика
	Подготовка и участие (проведение) соревнований по робототехнике различного уровня, участие в конкурсах и мероприятиях.	Соревнования Конкурсы Мероприятия
	129 ч.	
	Всего: 144 ч.	

**Учебно-тематический план
для обучающихся 14-18 лет**

Количество часов в год: 144 часа.

Количество часов в неделю: 2 часа.

Наименование раздела	Тема занятия	Количество часов			Форма контроля
		Общее	Теория	Практика	
Вводное занятие	Вводное занятие.	1	1		Диагностика
	Мониторинг. Техника безопасности. Цель и задачи на учебный год.				
		=1 ч.			
Механические передачи	«Зубчатые передачи».	2	1	1	Наблюдение
	«Передаточные отношения».	2	1	1	Наблюдение
	«Спидометр для робота».	4	2	2	Наблюдение
		=8 ч.			
Проекты с Lego Mindstorms EV 3	«Свойства математических действий».	20	10	10	Наблюдение
	«Дополнительные свойства датчиков EV 3».	6	2	4	Наблюдение
	Проект «Роботы-уборщики».	6		6	Презентация конструкции
	Проект «Умный дом».	10	2	8	Презентация конструкции
	«Машины и механизмы».	30	15	15	Наблюдение
	«Промышленные роботы».	10	2	8	Наблюдение
	Проект «Танцующие роботы».	20	5	15	Презентация конструкции
	«Создание и защита авторской модели».	10	2	8	Презентация проекта диагностика
	Время, отведённое для подготовки и проведения соревнований	23	5	18	Соревнования

	мероприятий.				
		= 135 ч.			
		<i>Теория: 48 ч</i> <i>Практика: 96 ч</i>			

**Содержание учебно-тематического плана
для обучающихся 14-18 лет**

<i>Наименование раздела</i>	<i>Тема занятия/содержание</i>	<i>Форма контроля</i>
Вводное занятие	Вводное занятие. Мониторинг. Техника безопасности. Цель и задачи на учебный год.	Диагностика
1 ч.		
Механические передачи	<p>«Зубчатые передачи».</p> <p><u>Теория:</u> Сложные зубчатые передачи. Многоступенчатые передачи.</p> <p><u>Практика:</u> Сборка машин на многоступенчатой зубчатой передаче.</p>	Наблюдение
	<p>«Передаточные отношения».</p> <p><u>Теория:</u> Понятие передаточного отношения. Основные формулы.</p> <p><u>Практика:</u> Лабораторная работа «Передаточное отношение».</p>	Наблюдение
	<p>«Спидометр для робота».</p> <p><u>Теория:</u> Понятие спидометра.</p> <p><u>Практика:</u> Программирование робоплатформы. Работа со спидометром.</p>	Наблюдение
8 ч.		
Проекты с Lego Mindstorms EV 3	<p>«Свойства математических действий».</p> <p><u>Теория:</u> Операции с данными. Свойства блоков математики в среде программирования.</p> <p><u>Практика:</u> Лабораторная работа «Свойства математических действий».</p>	Наблюдение
	<p>«Дополнительные свойства датчиков EV 3».</p> <p><u>Теория:</u> Датчики. Дополнительные свойства блоков.</p> <p><u>Практика</u> Программирование моделей.</p>	Наблюдение

	<p><i>Проект «Роботы-уборщики».</i> <u>Практика:</u> Создание роботов – уборщиков.</p>	Презентация конструкции
	<p><i>Проект «Умный дом».</i> <u>Теория:</u> Передовые Home-технологии. <u>Практика:</u> Реализация проекта.</p>	Презентация конструкции
	<p><i>«Машины и механизмы».</i> <u>Теория:</u> Поворотные механизмы. Механизмы с возвратно-поступательным движением. Кулачковый механизм. Передача движения с помощью гусениц. Храповой механизм. Шарниры. <u>Практика:</u> Сборка соединений и машин с механизмами.</p>	Наблюдение
	<p><i>«Промышленные роботы».</i> <u>Теория:</u> Обзор промышленных роботов. <u>Практика:</u> Создание различных промышленных роботов и машин.</p>	Наблюдение
	<p><i>Проект «Танцующие роботы».</i> <u>Теория:</u> Дополнительные свойства математических блоков. <u>Практика:</u> Создание моделей роботов-танцоров.</p>	Презентация конструкции
	<p><i>«Создание и защита авторской модели».</i> <u>Теория:</u> Этапы реализации индивидуального проекта <u>Практика:</u> Создание авторской модели</p>	Презентация конструкции Диагностика
	<p>Подготовка и участие (проведение) соревнований по робототехнике различного уровня, участие в конкурсах и мероприятиях.</p>	Соревнования Конкурсы Мероприятия
	135 ч.	
	Всего: 144 ч.	

Методическое обеспечение

Формы работы:

- Беседа с элементами практики.
- Практические занятия в парах (группах)/индивидуальные.
- Лабораторная работа.
- Соревнования.
- Выставка.
- Мастер-класс.
- Хакатон.

Методы организации и осуществления занятий:

- Словесный метод (рассказ, беседа, инструктаж).
- Наглядный метод (демонстрация мультимедийных презентаций, фотографий, видеороликов, конструкций, моделей).
- Иллюстративно – объяснительный метод.
- Практический метод (конструирование, программирование и испытание моделей).
- Проблемный метод (детям предлагается только часть готового знания).
- Исследовательский метод (дети сами открывают знания).
- Метод стимулирования и мотивации деятельности.

Методические виды продукции:

- Программное обеспечение Lego Mindstorms EV 3.
- Электронные инструкции к робототехническим моделям.
- Тематические плакаты по робототехнике.
- Методические рекомендации по проведению соревнований по робототехнике.
- Мультимедийные презентации для занятий.
- Карточки – задания на каждое занятие.

Материальные ресурсы

1. Учебный кабинет с ученическими столами и стульями.
2. Техническое оборудование:
 - база для подзарядки и хранения нэтбуков;
 - нэтбуки для обучающихся (7), ноутбук для педагога;
 - проектор и интерактивная доска;

- документ - камера;

3. Наборы Лего-конструкторов:

- Lego Mindstorms EV 3 – базовые (9) и ресурсные (4).

- Поля для проведения соревнований «РобоСумо», «Кегельринг», «Лабиринт».

Список источников для педагога

1. Абрамова О.Н. Сборник материалов международной конференции «Педагогический процесс, как непрерывное развитие творческого потенциала личности» Москва.: МГИУ, 2008.
2. Козлова В.А. Робототехника в образовании. [Электронный ресурс]. URL.: <http://lego.rkc-74.ru/index.php/>
3. Колотова И. О., Мякушко А. А., Сичинская Н. М., Смирнова Ю. В Основы образовательной робототехники. - М.: Издательство «Перо», 2014.
4. Концепция развития дополнительного образования детей от 4.09.2014 N 1726-р.
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 N 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам.
6. СанПиН 2.4.4.3172-14 Санитарно-эпидемиологическими требованиями к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей от 04.07.2014 N 41.
7. Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы. Указ Президента РФ от 09.05. 2017 № 203
8. Федеральный Закон от 29.12.2019 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
9. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - Санкт-Петербург: Наука, 2010.
10. Lego Education. Решения для STEAM и STEAM обучения. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL.: <https://education.lego.com/ru-ru>

Список источников для обучающихся и родителей

1. ROBOT-HELP.RU. Помощь начинающим робототехникам. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL.: <https://robot-help.ru/>
2. ПрогХауз. Инструкции для EV 3 и многое другое. [Электронный ресурс]. URL.: <http://www.proghouse.ru/>

Приложение

Диагностика знаний, умений и навыков, обучающихся творческого объединения «Занимательная робототехника»

Фамилия, имя обучающегося	Овладение ЗУН							Творческие успехи	Отношение в коллективе				Общий уровень освоения образовательной программы (баллы, %)
	Знания		Умения			Навыки	Участие в конкурсах, соревнованиях, выставках		Создание собственных технических работ	Степень участия в коллективных работах	Сознательная дисциплина (отсутствие)	Удовлетворённость своим пребыванием в коллективе	
	Основные компоненты	Основные механические	Основные и неподвижных	Творчески подходить к	Довести решение задачи до работавшей								

Оценивание осуществляется по 5-балльной шкале, где:

- 5 – качество личности присутствует всегда;
- 4 – качество личности присутствует часто;
- 3 – качество личности присутствует иногда;
- 2 – качество личности присутствует редко;
- 1 – качество личности не проявляется.

Путём суммирования педагогом всех оценок у каждого обучающегося выводится общий балл освоения программы. Затем полученные баллы умножаются на 100% и результат делится на 65 (максимальное количество баллов, которые можно получить).

$$((N + N + N + N + N + N + N + N + N + N + N + N + N) * 100%) : 65 = \text{итог (общий уровень освоения основной образовательной программы)}$$

От 0% – 30% - низкий уровень освоения программы.

От 30% - 75% - средний уровень освоения программы.

От 80% - 100% - высокий уровень освоения программы.

Методика на определение мотивации к учению

Инструкция: каждому обучающемуся предлагается бланк с вопросами, на каждый вопрос предлагается три варианта ответов, детям необходимо выбрать (подчеркнуть) один, с которым они согласны.

Вопросы:

1. Тебе нравится в Доме творчества? (да, не очень, нет)
2. Утром ты всегда с радостью идешь на занятия в ДДТ, или тебе часто хочется остаться дома? (иду с радостью, бывает по-разному, чаще хочется остаться дома)
3. Если бы педагог сказал, что завтра на занятия не обязательно приходить всем ребятам, ты пошел бы в ДДТ или остался дома? (пошел бы в школу, не знаю, остался дома)
4. Тебе нравится, когда отменяются занятия? (не нравится, бывает по-разному, нравится)
5. Ты хотел бы, чтобы в Дом творчества приходили бы просто общаться? (нет, не знаю, хотел бы)
6. Ты часто рассказываешь занятиях на кружках своим родителям и друзьям? (часто, редко, не рассказываю)
7. Ты хотел бы, чтобы у тебя был другой педагог, который ведет твой кружок? (мне нравится наш учитель, точно не знаю, хотел бы)
8. У тебя в группе много друзей? (много, мало, нет друзей)

Интерпретация результатов

За каждый первый ответ обучающихся – 3 балла, промежуточный – 1 балл, последний – 0 баллов.

Результаты:

25-30 баллов – сформировано отношение к себе как к школьнику, высокая учебная активность.

20-24 балла – отношение к себе как к школьнику практически сформировано.

15-19 баллов – положительное отношение к ДДТ.

10-14 баллов – негативное отношение к ДДТ.

