

Управление образования муниципального образования «Усть-Удинский район»
Муниципальное казенное учреждение дополнительного образования
Усть-Удинский районный Дом детского творчества

Рассмотрена методическим
советом МКУ ДО ДДТ
Протокол № 1 от 29.09.2020 г.

Утверждена
Приказом директора МКУ ДО ДДТ
№ 95-ОД от 29.09.2020 г.



Дополнительная общеразвивающая программа
«Робототехника»

Адресат программы: 8-12 лет
Срок реализации: 1 год
Разработчик программы:
Тетерев Сергей Николаевич,
педагог дополнительного образования

2020год
Р.п. Усть-Уда

Содержание

Пояснительная записка	3-4
1. Комплекс основных характеристик программы:	5-6
1.1. Объем и содержание программы	5-6
1.2. Планируемые результаты	6
2. Комплекс организационно-педагогических условий:	7-10
2.1. Учебный план	7-8
2.2. Календарно-учебный график	9
2.3. Оценочные материалы	9-10
2.4. Методические материалы	10
3. Условия реализации программы	10
Список литературы	11

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее – программа) разработана в соответствии с:

- Федеральным Законом от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014г. №41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Приказом Министерства образования и науки от 29 августа 2013г. №1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Концепцией развития дополнительного образования детей, утвержденной Распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014г. №1726-р;
- Письмом Минобрнауки России от 18.11.2015г. №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
- Уставом Муниципального казенного учреждения дополнительного образования Усть-Удинского районного Дома детского творчества (далее – Учреждение).

Образовательная программа «Робототехника» является ознакомительной. Направленность программы - **научно-техническая**. Она нацелена на привлечение воспитанников к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Актуальность программы. В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. В ряде ВУЗов присутствуют специальности, связанные с робототехникой, но в большинстве случаев не происходит предварительной ориентации школьников на возможность продолжения учебы в данном направлении. Многие абитуриенты стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая всех возможностей этой области. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники.

Отличительная особенность. Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Робототехника поощряет детей мыслить творчески, анализировать ситуацию и применять критическое мышление для решения реальных проблем. Работа в команде и сотрудничество укрепляет коллектив, а соперничество на соревнованиях дает стимул к обучению. Возможность делать и исправлять ошибки в работе самостоятельно заставляет детей находить решения без потери уважения среди сверстников.

Во время «игры» с роботами процесс усвоения знаний идет быстрее. Робототехника приучает детей смотреть на проблемы шире и решать их в комплексе. Созданная модель всегда находит аналог в реальном мире. Задачи, которые дети ставят роботу, предельно конкретны, но в процессе создания машины обнаруживаются ранее непредсказуемые свойства аппарата или открываются новые возможности его использования.

Рабочая программа рассчитана на начальный уровень подготовки – отсутствие навыков работы с конструкторами, но желательно, чтобы ребенок имел навыки работы на персональном компьютере.

Цель программы - создание условий для интеллектуального, творческого развития с применением образовательной робототехники и информационных технологий.

Задачи программы

- Образовательные

- Ознакомить воспитанников с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;

- Научить решать обучающихся ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

- Развивающие

- Развивать у воспитанников инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;

- Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;

- Развивать креативность мышления и пространственное воображение воспитанников;

- Принимать участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

- Воспитательные

- Повышать мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;

- Формировать у воспитанников стремление к получению качественного законченного результата;

- Формировать навыки проектного мышления, работы в команде.

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Объем и содержание программы

Объем программы: 1 год обучения – 216 часов.

Содержание разделов программы

- 1. Введение в курс: ознакомление с целями и содержанием курса (6 ч. – 4 теория, 2 практика).**

Занятия в детском объединении «Робототехника». Достижения нашей страны в робототехнике и роботостроении. Инструктаж по ОТ, ТБ и ППБ в учебном кабинете и учреждении.
- 2. Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора (16 ч. – 4 теория, 12 практика).**

Кубики, кирпичики, пластинки. Балки с выступами. Штифты. Оси. Соединители и втулки для осей. Балки. Соединительные балки. Фиксаторы, коннекторы. Шестеренки, передачи. Колеса.
- 3. Знакомство с набором LEGO Mindstorms EV3 (16 ч. – 6 теория, 10 практика).**
- 4. Способы передачи движения. Понятия о редукторах (16 ч. – 6 теория, 10 практика).**
- 5. Понятие команды, программа и программирование (18 ч. – 8 теория, 10 практика).**
- 6. Создание анимации (14 ч. – 4 теория, 10 практика).**
- 7. Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков (22 ч. – 6 теория, 16 практика).**

Управление одним мотором. Движение вперед-назад. Использование команды «Жди». Загрузка программ в EV3. Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка. Использование датчика касания. Обнаружения касания. Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ. Использование датчика освещенности. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии. Составление программ с двумя датчиками освещенности. Движение по линии. Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ. Датчик расстояния и освещенности.
- 8. Сборка простейшего робота по инструкции (20 ч. – 20 практика).**

Изготовление робота-исследователя.
- 9. Программное обеспечение EV3. Создание простейшей программы (16 ч. – 6 теория, 10 практика).**

Дисплей. Использование дисплея EV3.
- 10. Самостоятельная творческая работа учащихся (6 ч. – 6 практика).**
- 11. Составление программ, включающих в себя ветвление, в среде LABVIEW (16 ч. – 6 теория, 10 практика).**

Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера.
- 12. Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей (8 ч. – 2 теория, 6 практика).**
- 13. Разработка конструкций для соревнований (18 ч. – 2 теория, 16 практика).**

Составление программ для «Движения по линии». Испытание робота. Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота. Прочность конструкции и способы повышения прочности. Разработка конструкции для соревнований «Сумо».
- 14. Подготовка к соревнованиям (12 ч. – 12 практика).**

15. Сбор модели по выбору (8 ч. – 8 практика).

16. Подведение итогов (4 ч. – 2 теория, 2 практика).

17. Промежуточная аттестация. Мониторинг на сайте ДДТ.

1.2. Планируемые результаты

В конце года обучения обучающиеся

Будут знать:

- название и назначение деталей базового и ресурсного наборов LME EV3;
- комплекс базовых технологий, применяемых при создании роботов;

Должны уметь:

- работать в команде;
- конструировать и программировать робота или работающий механизм;
- принимать участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Учебный план

№ п/п	Название темы	Количество часов			Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в курс: ознакомление с целями и содержанием курса.	6	4	2	
1-2	Занятия в детском объединении «Робототехника»	2	2	-	
3-4	Достижения нашей страны в робототехнике и роботостроении	2	1	1	
5-6	Инструктаж по ОТ, ТБ и ППБ в учебном кабинете и учреждении	2	1	1	
2.	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора	16	4	12	
7-8	Прямые балки	2	1	1	
9-10	Изогнутые балки	2	1	1	
11-12	Штифты	2	1	1	
13-14	Оси. Соединители и втулки для осей	2	1	1	
15-16	Соединительные балки	2	-	2	
17-18	Фиксаторы, коннекторы	2	-	2	
19-20	Шестеренки, передачи	2	-	2	
21-22	Колеса	2	-	2	
3.	Знакомство с набором LEGO Mindstorms EV3	16	6	10	
23-24	Знакомство с набором LEGO Mindstorms EV3	2	2	-	
25-32		8	4	4	
33-38		6	-	6	
4.	Способы передачи движения. Понятия о редукторах	16	6	10	
39-40	Понятие о редукторах	2	2	-	
41-48		8	4	4	
49-54		6	-	6	
5.	Понятие команды, программа и программирование	18	8	10	
55-56	Понятие команды, программа и программирование	2	2	-	
57-68		12	6	6	
69-72		4	-	4	
6.	Создание анимации	14	4	10	
73-80	Создание анимации	8	4	4	
81-86		6	-	6	
7.	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков. Промежуточная аттестация	22	6	16	Мониторинг на сайте МКУДО ДДТ
87-90	Управление одним мотором. Движение вперёд-назад. Использование команды «Жди». Загрузка программ в EV3	4	2	2	
91-92	Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка	2	1	1	
95-98	Использование датчика касания. Обнаружения касания	4	2	2	
99-102	Использование датчика освещенности. Калибровка датчика. Обнаружение черты.	4	1	3	

	Движение по линии				
103-106	Составление программ с двумя датчиками освещенности. Движение по линии	4	-	4	
107-108	Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ	2	-	2	
109-110	Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ. Датчик расстояния и освещенности	2	-	2	
8.	Сборка простейшего робота по инструкции	20	-	20	
113-130	Сборка простейшего робота по инструкции	18	-	18	
131-132	Изготовление робота исследователя	2	-	2	
9.	Программное обеспечение EV3. Создание простейшей программы	16	6	10	
133-140	Программное обеспечение EV3. Создание простейшей программы	8	4	4	
141-148	Дисплей. Использование дисплея EV3	8	2	6	
10.	Самостоятельная творческая работа обучающихся	6	-	6	Зачет по сборке простейшего робота
93-94		2	-	2	
111-112		2	-	2	
149-150		2	-	2	
11.	Составление программ, включающих в себя ветвление, в среде LABVIEW.	16	6	10	
151-162	Составление программ, включающих в себя ветвление, в среде LABVIEW	12	6	6	
163-164	Блок «Bluetooth», установка соединения	2	-	2	
165-166	Загрузка с компьютера	2	-	2	
12.	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей	8	2	6	
167-170	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей	4	2	2	
171-174	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей	4	-	4	
13.	Разработка конструкций для соревнований	18	2	16	
175-180	Составление программ для «Движения по линии». Испытание робота	6	4	6	
181-184	Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота	4	-	4	
185-188	Прочность конструкции и способы повышения прочности	4	-	4	
189-192	Разработка конструкции для соревнований «Сумо»	4	-	4	
14.	Подготовка к соревнованиям	12	-	12	Соревнования
193-204					
15.	Подведение итогов	4	2	2	
205-208					
16.	Сбор модели по выбору	8	-	8	Мониторинг на сайте МКУДО ДДТ
209-216	Промежуточная аттестация				
	Итого за учебный год	216	56	160	

2.2. Календарный учебный график

№ п/п	Год реализации программы	Часов в неделю	Октябрь 2020	Ноябрь 2020	Декабрь 2020	Январь 2021	Февраль 2021	Март 2021	Апрель 2021	Май 2021	Июнь 2021	Всего часов
1.	первый	6	26	24	26	18	28	28	30	26	10	216

2.3. Оценочные материалы

Мониторинг результатов обучения ребенка по дополнительной общеразвивающей программе

Показатели (оцениваемые параметры)	Методы диагностики
1. Уровни знаний / пониманий Наличие общих представлений (менее ½ объема знаний) Наличие ключевых понятий (объем усвоенных знаний более 1/2) Наличие прочных системных знаний, (освоен практически весь объем)	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос, собеседование
2. Уровни умения применять знания на практике Репродуктивный несамостоятельный (деятельность осуществляется под непосредственным контролем преподавателя на основе устных и письменных инструкций). Репродуктивный самостоятельный (деятельность осуществляется на основе типовых алгоритмов). Творческий (в процессе деятельности творчески используются знания, умений, предлагаются и реализуются оригинальные решения)	Контрольное задание
3. Наличие опыта самостоятельной деятельности Очень незначительный опыт; Незначительный балл (от случая к случаю); Эпизодическая деятельность; Периодическая деятельность; Богатый опыт (систематическая деятельность)	Анализ, исследовательские работы, конкурсные работы, наблюдение
4. Сформированность личностных качеств Очень низкая (проявились отдельные элементы); Низкая (проявилась частично); Недостаточно высокая (проявилась в основном); Высокая (проявились полностью)	Анализ, наблюдение, собеседование

На основе вышеприведенного анализа заполняется диагностическая карта (оценочный лист) таблица 2.

Диагностическая карта успеваемости воспитанников объединения

Ф.И.О.	Знать / понимать (макс-3 балла)					Уметь использовать (макс-4 балла)					Владеть опытом (макс-5 баллов)					Личностные качества (макс-4 балла)					Итого баллов	Оценка
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		

Результаты деятельности каждого обучающегося по каждому из показателей суммируются для определения итогового балла. Показатель усвоения (продуктивности обучения) вычисляется по формуле:

$$K_{\text{усв}} = \Phi / \Pi * 100\%$$

Где K усв- коэффициент усвоения

Φ – фактический объем знаний (набранная сумма баллов)

П – полный объем знаний (максимальная сумма баллов).

В дальнейшем можно перейти к пятибалльной системе оценки.

Коэффициент сформированности:

80-100 - «отлично»

50-79 - «хорошо»

30-49 - «удовлетворительно»

Менее 29 - «неудовлетворительно»

Результаты промежуточной и годовой аттестации обучающихся, отражаются в следующем итоговом мониторинге:

	да	частично	нет
1. Теоретическая подготовка ребенка			
1.1. Теоретические знания			
Знает теорию (может рассказать)			
Знает теорию (может рассказать и может применить ее на практике)			
Знает теорию (может рассказать и может применить ее на практике, может, зная теорию, добывать новые знания)			
не знает			
1.2. Владение специальной терминологией			
2. Учебно-организационные умения и навыки:			
умение организовать свое рабочее (учебное) место			
навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности			
3. Предметные достижения учащегося:			

2.4. Методические материалы

Форма проведения занятий: аудиторные занятия (учебное занятие, практическое занятие). Форма организации деятельности: работа в парах, групповая. Форма обучения: очная. Формы подведения итогов реализации программы: микросоревнование, соревнование.

Основная форма проведения занятий: педагог ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости, выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, обучающиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее обучающиеся работают в группах по 2 человека, ассистент педагога (один из обучающихся) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, обучающиеся приступают к созданию роботов. При необходимости педагог раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Программа загружается обучающимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания обучающиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы.

3. Условия реализации программы

Образовательный процесс может осуществляться через официальный сайт учреждения вкладка «Дистанционное обучение» <http://ddtustuda.ru/distancionnoe-obuchenie> (при заочной форме), электронную образовательную платформу Zoom (для проведения мастер-классов, конференций, секций).

Материально-техническое обеспечение. Для реализации программы в кабинете должно иметься следующее оборудование: набор для изучения робототехники – 4 шт.; персональный компьютер – 1; мультимедиа проектор – 1 шт.

Список используемой литературы

Для педагога:

1. Руководство пользователя LEGO MINDSTORMS EV3 2.0, - 64 стр., илл.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и их родителей. Книга для учителя. 263 с., илл.
3. Халамов, В.Н. Информационно-методическое письмо о встраивании робототехники в образовательный процесс [Электронный ресурс]: сайт отдела информационно-методического объединения Златоустовского городского округа – oimozlat.edusite.ru/p38aa1.html
4. Тур С. Н., Бокучава Т. П. Первые шаги в мире информатики. Методическое пособие для учителей 5-6 классов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 304 с.: ил.
5. ПервоЛого 3.0 - методическое пособие, М. 2005г., институт новых технологий.
6. Лого Миры 3.0 - специальные советы, М. 2005г., институт новых технологий.
7. Позднякова Ю. С. Программа элективного курса «Основы робототехники» – Железногорск, 2006.
8. С. А.Филиппов. Робототехника для детей и родителей. СПб: Наука, 2010.
9. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstormsEV3».
10. Д. Г. Копосов. Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5-6 классов. Бином. Лаборатория знаний, 2012 г.
11. Д. Г. Копосов Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов. Бином. Лаборатория знаний, 2012 г.
12. А. С. Злаказов, Г.А. Горшков, С. Г. Шевалдина Уроки Лего-конструирования в школе. Бином. Лаборатория знаний, 2011 г.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.robotclub.ru/robot218.php>
2. http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php
3. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» (Магнитогорск) – <http://learning.9151394.ru/mod/resource/view.php?r=11311>

Для воспитанников:

1. С. А. Филиппов Робототехника для детей и родителей. СПб: Наука, 2010.
2. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms EV3».
3. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.
4. Д. Г. Копосов. Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5-6 классов. Бином. Лаборатория знаний, 2012 г.
5. Д. Г. Копосов. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов. Бином. Лаборатория знаний, 2012 г.