

Министерство образования и науки Республики Адыгея
Государственная бюджетная организация дополнительного образования Республики Адыгея
«Республиканская естественно-математическая школа»
Центр цифрового образования «IT-куб»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ГБОУ ДО РА РЕМШ

С.Р. Беджанова



«30» августа 2022г..

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ»

Направленность программы: техническая

Уровень программы: стартовый

Возраст обучающихся: 13-15 лет

Срок реализации программы: 1 год

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель Центра цифрового
образования «IT-куб»,
заведующий кафедрой прикладной
математики, информационных
технологий и информационной
безопасности ФГБОУ ВО
«Адыгейский государственный
университет»

М.В. Алиев

«30» августа 2022г.

Автор программы:

Хотов Тимур Юрьевич, педагог
дополнительного образования Центра
цифрового образования «IT-куб»

Майкоп,
2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	4
1.3. Содержание программы	5
1.4. Планируемые результаты	6
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий реализации программы	8
2.1. Формы аттестации	8
2.2. Оценочные материалы	9
2.3. Условия реализации программы	9
2.4. Методические материалы	10
2.5. Список литературы	10
Приложение 1. Календарный учебный график на I полугодие	11
Приложение 2. Календарный учебный график на II полугодие	12

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Актуальность программы. Последние годы область роботизированных систем является приоритетной, несущей потенциал технологического прорыва, с активным внедрением новых технологий. Современные подростки стремятся изобретать и заниматься конструированием.

В настоящее время в связи с переходом на новые образовательные стандарты происходит совершенствование внеурочной деятельности. Новые ФГОС требуют освоения основ конструкторской и проектно-исследовательской деятельности, и комплекты по робототехнике полностью удовлетворяют этим запросам и требованиям. Робототехника в дополнительное образование детей разного возраста поможет решить проблему занятости школьников, а также способствует многостороннему развитию личности ребенка, создает условия для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой.

Робототехника может выступать не только как самостоятельный предмет, но и внедряется в остальные школьные дисциплины. Робототехнические конструкторы можно использовать при демонстрации учебных экспериментов по физике, математике, физике и биологии, что позволяет увидеть картину реального мира. Использование роботов делает процесс обучения более интересным и понятным. Ученик лучше разбирается в том, что создал и увидел сам. Поэтому очевидна необходимость обучению детей основам робототехники.

Изучение робототехники позволяет ученикам развивать коммуникативные навыки, так как в основном конструирование роботов происходит в группе, учиться принимать самостоятельные и нестандартные решения, развивать творческое мышление.

Направленность программы. Программа имеет техническую направленность и предназначена для использования в системе дополнительного образования детей.

Уровень программы: стартовый.

Особенности программы. Особенностью программы является то, что программа ориентирует каждого ребенка на приобщение к техническому творчеству, применение полученных знаний, умений и навыков конструирования и моделирования в процессе деятельности, на создание индивидуального продукта.

Адресат программы. Программа рассчитана на учащихся 13-15 лет. Группы формируются из расчета – до 12 человек. Для приема в группу, обучающийся не обязан обладать особыми навыками или высоким уровнем

компьютерной грамотности. Возраст учащихся внутри одной группы может не совпадать.

Форма обучения: программа реализуется в очной форме. При неблагоприятной эпидемиологической обстановке, допускается сочетание очной и дистанционной формы обучения. По способу взаимодействия, программа предполагает проведение занятий, сочетающих в себе лекционные и семинарские (практические) элементы.

Объём и срок освоения программы. Программа рассчитана на 1 учебный год, количество часов без проектной деятельности – 144 часа, количество часов с проектной деятельностью – 180 часов.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 4 академических часа с перерывом 10-15 минут.

1.2. Цель и задачи программы

Целью программы – является развитие технических, интеллектуальных способностей детей, проявляющих интерес к робототехнике, реализация их творческих идей через конструирование, программирование и исследования моделей с использованием современных компьютерных технологий

Задачи программы:

Предметные (П):

П1. Сформировать и развить навыки алгоритмического и логического мышления.

П2. Ознакомить с принципами конструирования роботов.

П3. Сформировать навыки программирования роботов EV3.

Метапредметные (М):

М1. Развить умение самостоятельно ставить и формулировать для себя новые задачи, развивать мотивы своей познавательной деятельности.

М2. Развить умение самостоятельно планировать пути решения поставленной проблемы для получения эффективного результата; понимание, что в программировании длинная программа не всегда лучшая.

М3. Развить умение критически оценивать правильность решения учебно- исследовательской задачи.

М4. Развить умение корректировать свои действия, вносить изменения в программу и отлаживать её в соответствии с изменяющимися условиями.

М5. Сформировать владение основами самоконтроля, способность к принятию решений.

М6. Развить умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебно-исследовательских и проектных работ.

М7. Сформировать компетентность в области использования информационно- коммуникационных технологий (ИКТ-компетенция).

М8. Развить умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками в процессе проектной и

учебно-исследовательской деятельности.

Личностные (Л):

Л1. Сформировать ответственное отношение к учению, способности довести до конца начатое дело аналогично завершённым творческим учебным проектам.

Л2. Сформировать способности к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий на основе приобретённой благодаря иллюстрированной среде программирования мотивации к обучению и познанию.

Л3. Развить опыт участия в социально значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам.

Л4. Сформировать коммуникативную компетенцию в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, участия в конкурсах и конференциях различного уровня

Л5. Сформировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития информационных технологий.

Л6. Сформировать осознанное позитивное отношение к другому человеку, его мнению, результату его деятельности.

Л7. Сформировать ценность здорового и безопасного образа жизни.

Л8. Обеспечить усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

1.3. Содержание программы

Учебный план программы

№ п/п	Наименование разделов (модулей), тем	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теоретические занятия	Практические занятия	
1.	Модуль 1. Введение в робототехнику	36	14	22	Решение задач
1.1	Инструктаж по ТБ. Знакомство с конструктором LEGO	2	2	0	Беседа
1.2	Основы физики	4	2	2	Решение задач
1.3	Основы программирования	30	10	20	Решение задач
2.	Модуль 2. Программирование роботов	106	30	78	Решение задач
2.1	Работа с модулями и датчиками	34	8	28	Решение задач
2.2	Колесный робот	60	20	40	Решение задач
2.3	Сборка различных видов роботов	8	2	6	Решение задач
2.4	Итоговое занятие	4	0	4	Решение задач
Итого:		144	44	100	

Модуль 1. Введение в робототехнику (П1, М4, Л5-8) Безопасность в лаборатории. ТБ при работе с деталями. ТБ при работе с компьютером. Пожарная безопасность. Знакомство с конструктором LEGO. Названия и принципы крепления деталей. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Колесо, ось. Центр тяжести. Основные законы механики. Скорость, ускорение, время. Способы поворота. Знакомство с рабочим пространством. Визуальное программирование. Синтаксические единицы. Принципы работы компьютерных программ. Переменные, управляющие конструкции: условные операторы, циклы.

Модуль 2. Программирование роботов (П2-3, М1-3, М5-8): Назначение блока управления. Назначение клавиш блока управления. Знакомство с интерфейсом блока управления. Назначение электромотора и их применение. Механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Принцип работы датчика касания. Обработка сигнала. Принцип работы датчика расстояния. Подключение датчика расстояния. Принцип работы датчика цвета, освещённости, отражения. Движение по прямой. Движение назад. Виды поворотов. Изучение балансировки. Рассмотрение роботов с гироскопом.

1.4. Планируемые результаты

Обучающие (предметные) (О):

О1. Сформированы и развиты навыки алгоритмического и логического мышления, грамотной разработки программ.

О2. Изучены принципы и методы функционального программирования.

О3. Изучены физические, математические и логические теории, положенных в основу проектирования и управления роботами.

О4. Сформированы навыки конструирования роботов.

О5. Изучены основы программирования роботов.

Развивающие (метапредметные) (Р):

Р1. Развито умение самостоятельно ставить и формулировать для себя новые задачи, развивать мотивы своей познавательной деятельности.

Р2. Развито умение самостоятельно планировать пути решения поставленной проблемы для получения эффективного результата; понимание, что в программировании длинная программа не всегда лучшая.

Р3. Развито умение критически оценивать правильность решения учебно-исследовательской задачи.

Р4. Развито умение корректировать свои действия, вносить изменения в программу и отлаживать её в соответствии с изменяющимися условиями.

Р5. Сформировано владение основами самоконтроля, способность к принятию решений.

Р6. Развито умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебно-исследовательских и проектных работ.

Р7. Сформирована компетентность в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетенция).

Р8. Развито умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками в процессе проектной и учебно-исследовательской деятельности.

Воспитательные (личностные)(В):

В1. Сформированы ответственное отношение к учению, способности довести до конца начатое дело аналогично завершённым творческим учебным проектам.

В2. Сформированы способности к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий на основе приобретённой благодаря иллюстрированной среде программирования мотивации к обучению и познанию.

В3. Развиты опыт участия в социально значимых проектах, повышен уровень самооценки благодаря реализованным проектам.

В4. Сформирована коммуникативная компетенция в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, участия в конкурсах и конференциях различного уровня.

В5. Сформировано целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития информационных технологий.

В6. Сформировано осознанное позитивное отношение к другому человеку, его мнению, результату его деятельности.

В7. Сформирована ценность здорового и безопасного образа жизни.

В8. Усвоены правила индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

Планируемые результаты освоения программы

№ раздела (модуля)/тема	Планируемые результаты освоения программы
Модуль 1. Введение в робототехнику	<i>Знать:</i> 1) Технику безопасности при выполнении работ за компьютером (В7-8); 2) Состав набора EV3(Р7); 3) Виды механических передач (Р6); <i>Уметь:</i> 1) Писать линейные алгоритмы (О1-2); 2) Выполнять сборку механическое передачи и рассчитывать ее передаточное число(Р1-3,Р6,В6).
Модуль 2. Программирование роботов	<i>Знать:</i> 1) Принципы работы и подключения датчиков (О5); 2) Теорию алгоритмов езды по линии (В1-2,О3); <i>Уметь:</i> 1) Конструировать роботов для решения поставленной задачи (О4,Р5-8,В4-5); 2) Создавать алгоритм езды по линии (О3, О5); 3) Выполнять отладку программного модуля(О5,Р4-5).

Система оценки достижения планируемых результатов

Раздел (модуль)/тема	Форма контроля	Методы оценки
Модуль 1. Введение в робототехнику	Беседа	Комбинированный опрос
	Решение задач	Выполнение задачи оценивается по двум критериям – корректность исполнения роботом поставленной задачи и уровень написания кода
Модуль 2. Программирование роботов	Решение задач	Выполнение задачи оценивается по двум критериям – корректность исполнения роботом поставленной задачи и уровень написания кода
Модуль 3. Проектная деятельность	Социально-ориентированный проект Экспертная оценка проекта	Карта самооценки Методика «Защита проекта»

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.1. Формы аттестации

Основной тип занятий – комбинированный, сочетающий в себе элементы теории и практики. Большинство заданий курса выполняется самостоятельно с помощью персонального компьютера и набора робототехнического конструктора.

Единицей учебного процесса является блок уроков (модуль). Каждый такой блок охватывает отдельную информационную технологию или её часть. С учётом регулярного повторения ранее изученных тем темп изучения отдельных разделов блока определяется субъективными и объективными факторами.

Основные задания являются обязательными для выполнения всеми обучающимися в классе. Задания выполняются на компьютере и демонстрируются с помощью робота. При этом ученики не только формируют новые теоретические и практические знания, но и приобретают новые технологические навыки.

Для самостоятельной работы используются разные по уровню сложности задания, которые носят репродуктивный и творческий характер. Количество таких заданий в работе может варьироваться.

В ходе обучения проводится промежуточное тестирование по темам для определения уровня знаний учеников. Выполнение контрольных заданий способствует активизации учебно-познавательной деятельности и ведёт к закреплению знаний, а также служит индикатором успешности образовательного процесса.

При организации занятий по курсу «Программирование роботов» для достижения поставленных целей и решения поставленных задач

используются формы проведения занятий с активными методами обучения:

- занятие в форме проблемно-поисковой деятельности;
- занятие с использованием межпредметных связей;
- занятие в форме мозгового штурма;
- занятие в форме частично-поисковой деятельности.

Формы и методы аттестации:

- устный опрос;
- самостоятельные и контрольные работы;
- участие в проектной деятельности.

2.2. Оценочные материалы

Формой оценки результатов проектной работы выступает защита групповых или индивидуальных проектов.

При оценке проектной работы учитывается выполнение следующих критериев:

- 1) актуальность и новизна предлагаемых решений;
- 2) сложность темы;
- 3) объем разработок и количество предлагаемых решений;
- 4) практическая ценность;
- 5) уровень самостоятельности участников.

Оценивание проводится по каждому из 5 критериев по 5-х балльной шкале. Максимум баллов – 25. «Не зачтено» по итогам модуля выставляется при получении менее 40% из приведенных выше критериев оценивания.

Презентация выполнения проекта проходит в очном формате. В презентации участвуют все участники команды, выполнившей проект. В рамках презентации рекомендуется продемонстрировать результаты эксперимента, провести анализ проблемных моментов при выполнении проекта, сформулировать дальнейшее развитие.

Список проектов: Солнечный трекер, беспилотный автомобиль, автономный погрузчик, перекресток без светофора.

2.3. Условия реализации программы

Характеристика условий реализации программы

Материально-техническое обеспечение	Кадровое обеспечение	Информационно-методическое обеспечение
Просторное светлое помещение, 1 Стол для проведения занятий по робототехнике, 5 столов ученических, 5 ноутбуков, 5 наборов Lego MINDSTORMS EV3.	Хотов Тимур Юрьевич – педагог дополнительного образования Центра цифрового образования «IT-куб» (указать образование, повышение квалификации);	Курс программирования EV3: http://itrobo.ru/robototehnika/kurs-programmirovanija-lego-ev3.html

2.4. Методические материалы

Демонстрационные материалы:

1. Тематическая подборка презентационного материала по темам.
2. Примеры работающих алгоритмов/

Наглядные пособия:

1. Видеоматериалы по тематике мобильной разработки
2. Блок-схемы алгоритмов.

2.5. Список литературы

Основная литература и дополнительная литература

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2011.
2. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms NXT».
3. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3, Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д., 2016.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Идеи для создания роботов. URL: <http://www.legoengineering.com/>.
2. Уроки программирования EV3. URL: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLpujOzOsjVIduBYGuWTpryp97FHgMhzzM>.

Календарный учебный график на I полугодие

Год обучения	Сентябрь				Октябрь					Ноябрь				Декабрь				Всего учебных недель	Всего часов по программе
	2021	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Неделя обучения	01.09.2021-06.09.2021	08.09.2021-13.09.2021	15.09.2021-20.09.2021	22.09.2021-27.09.2021	29.09.2021-04.10.2021	06.10.2021-11.10.2021	13.10.2021-18.10.2021	20.10.2021-25.10.2021	27.10.2021-01.11.2021	03.11.2021-8.11.2021	10.11.2021-15.11.2021	17.11.2021-22.11.2021	24.11.2021-29.11.2021	01.12.2021-06.12.2021	08.12.2021-13.12.2021	15.12.2021-20.12.2021	22.12.2021-27.12.2021	29.12.2021-02.01.2021	
Каникулы (К)									К										К К К К
Количество учебных дней	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16 1/6
Всего часов по программе																			66

Календарный учебный график на II полугодие

Каникулы (К)	Проектная деятельность (П)	Количество учебных дней	Неделя обучения	Год обучения																					
				Январь			Февраль				Март			Апрель			Май								
2022	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	Всего учебных недель		Всего часов по программе	
К		0	04.01.2022-09.01.2022																						
		1	11.01.2022-16.01.2022																						
		1	18.01.2022-23.01.2022																						
		1	25.01.2022-30.01.2022																						
		1	01.02.2022-06.02.2022																						
		1	08.02.2022-13.02.2022																						
		1	15.02.2022-20.02.2022																						
		1	22.02.2022-27.02.2022																						
		1	01.03.2022-06.03.2022																						
		1	08.03.2022-13.03.2022																						
		1	15.03.2022-20.03.2022																						
К		0	22.03.2022-27.03.2022																						
		1	29.03.2022-03.04.2022																						
		1	04.04.2022-09.04.2022																						
		1	11.04.2022-16.04.2022																						
	П	1	18.04.2022-23.04.2022																						
	П	1	25.04.2022-30.04.2022																						
	П	1	02.05.2022-07.05.2022																						
	П	1	09.05.2022-14.05.2022																						
	П	1	16.05.2022-21.05.2022																						
	П	1	23.05.2022-28.05.2022																						
2	6	13																							
	36	78																							