



Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Гимназия «Диалог»

Центр цифрового образования детей «ИТ-КУБ.ВЛАДИКАВКАЗ»

Принята на заседании
педагогического совета
от «30» 08 2021 г.
Протокол № 1.



УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБОУ «Гимназия «Диалог»
Б. Г. Икаева
2021 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА

«Введение в программирование роботов»

Уровень: начальный
Направленность: техническая
Возраст обучающихся: 10-17 лет
Срок реализации программы:
18 недель
Количество часов: 72 часа

Разработчики:
Столбикова И.А., педагог
дополнительного образования;
Кцоева А.Р., педагог
дополнительного образования

г. Владикавказ, 2021 год

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	3
Направленность программы	3
Новизна программы	4
Актуальность программы	4
Педагогическая целесообразность	4
Цель программы	5
Задачи программы	5
Отличительная особенность программы	6
Адресат программы	6
Формы обучения и виды обучения	7
Количество часов реализации программы	8
Срок освоения программы	8
Структура программы	8
Планируемые результаты обучения	8
Формы аттестации и оценочные материалы	10
Формы контроля и подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы	10
Учебно-тематический план	11
Содержание учебно-тематического плана	12
Организационно-педагогические условия реализации программы	13
Учебно-методическое обеспечение программы	13
Материально-техническое обеспечение программы	14
Учебно-информационное обеспечение программы	14
Список рекомендуемой литературы для педагога и обучающихся	15
Кадровое обеспечение программы	16

Пояснительная записка

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. Робототехника вводит учащихся в мир технологий XXI века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. В настоящий момент существует достаточное количество образовательных технологий, которые способствуют развитию критического мышления и умения решать задачи. Однако в образовательных средах, вдохновляющих к новаторству через науку, технологию, математику, способствующих творчеству, умению анализировать ситуацию, применить теоретические познания для решения проблем реального мира, сегодня наблюдается определенный дефицит.

Наиболее перспективный путь в этом направлении – это робототехника, позволяющая в разных формах проведения занятий знакомить детей с наукой. Робототехника, которая является эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования, математики, физики и геометрии. Робототехника входит в новую Международную парадигму: STEM-образование (Science, Technology, Engineering, Mathematics).

Направленность программы

Программа «Введение в программирование роботов» начального уровня является дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей), имеет техническую направленность, предназначенную для использования в дополнительном образовании. Программа заключается в применении специально разработанной системы междисциплинарных связей, которая обеспечивает интеграцию основных образовательных программ общего образования и дополнительных общеобразовательных и общеразвивающих программ по направлению робототехники, 3D-моделирования, программирования. В программе используется практико-ориентированный метод обучения в решении разного уровня сложности проблемных ситуаций при создании технических проектов. Инновационную направленность программы обеспечивает соединение проектной и соревновательной деятельности учащихся с нацеленностью на результат и использование современных технологий. Программа содержит профориентационную деятельность по профессиям: инженер, программист, проектировщик, конструктор и т.д.

Новизна программы

Учащиеся данной возрастной группы способны на хорошем уровне выполнять предлагаемые задания. В рамках индивидуальной и групповой проектной работы учащиеся знакомятся с передовыми отечественными технологиями, создают технические и естественнонаучные проекты; отрабатывают навыки публичных выступлений и презентаций. Освоение программы способствует формированию профессионального самоопределения.

Актуальность программы

Развитие робототехники обусловлено социальным заказом. По данным Международной федерации робототехники, прогнозируется резкое увеличение оборота отрасли. Нас ежедневно знакомят с новыми роботизированными устройствами в домашнем секторе, в медицине, в общественном секторе и на производстве. Это – инвестиции в будущие рабочие места. Сейчас в России наблюдается острая нехватка инженерных кадров, а это серьезная проблема, тормозящая развитие экономики страны. Необходимо вернуть интерес детей и подростков к научно-техническому творчеству. Полученные на занятиях знания становятся для учащихся необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками творчества сегодня, они в дальнейшем сумеют эффективно применить их в своей жизни. Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал учащихся, определить их резервные возможности, осознать себя в окружающем мире, способствует формированию стремления стать конструктором, технологом, исследователем, изобретателем.

Содержание данной программы построено таким образом, что учащиеся под руководством педагога могут не только создавать роботов посредством конструкторов и языков программирования, но и могут проводить эксперименты, узнавать новое об окружающем их мире, доказывать выдвинутые гипотезы.

Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность программы объясняется ориентацией на результаты образования, которые рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода. Главная цель системно-деятельностного подхода в обучении состоит в том, чтобы пробудить у учащегося интерес к предмету и процессу обучения, а также развить у него навыки самообразования. Данная программа предлагает использование образовательных конструкторов и

аппаратно-программного обеспечения как инструмента для обучения детей конструированию, моделированию и компьютерному управлению. Воплощение авторского замысла в автоматизированные модели и проекты особенно важно для учащихся, у которых наиболее выражена исследовательская (творческая) деятельность.

Цель программы

Сформировать и развить творческие способности учащегося к научно-исследовательской деятельности и проектированию, подготовить к соревновательной робототехнике.

Задачи программы

Образовательные:

1. Повторение ранее изученного.
2. Повторение правил безопасного поведения при работе с электроникой, инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических моделей и проектов.
3. Проведение экспериментальных исследований с оценкой (измерением) влияния отдельных факторов.
4. Научить анализировать результаты и находить новые решения (создание проектов).
5. Обучение учащихся основным приёмам сборки и программирования робототехнических средств.

Развивающие:

1. Формирование ориентиров на инновационные технологии и методы организации практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения.
2. Развитие образного мышления, конструкторских способностей учащихся.
3. Развитие умения довести решение задачи от проекта до работающей модели.
4. Развитие продуктивной конструкторской деятельности.
5. Развитие умения постановки технической задачи, сбора и изучения нужной информации; поиск конкретное решение задачи и осуществление своего творческого замысла.

Воспитательные:

1. Формирование мотивации к изучению наук естественно-научного и технического цикла: физики, информатики, геометрии, математики, программирования и автоматизированных систем управления.

2. Привитие трудолюбия, аккуратности, самостоятельности, ответственности, активности, стремления к достижению высоких результатов.
3. Формирование навыков сотрудничества: работа в коллективе, в команде, малой группе (в паре).
4. Воспитание уважения к чужому труду.
5. Формирование потребности в творческом и познавательном досуге.
6. Формирование мотивации к здоровому образу жизни.
7. Воспитание волевых качеств личности.

Отличительная особенность программы

Программа ориентирована на формирование и развитие творческих способностей учащихся, интереса к научно-исследовательской деятельности, удовлетворения их индивидуальных потребностей в интеллектуальном совершенствовании. Знакомит учащихся с инновационными технологиями в области робототехники, помогает ребёнку адаптироваться в образовательной и социальной среде. Для реализации программы используется метод дифференцированного обучения, основанный на принципах преемственности. Освоение программы происходит в основном в процессе практической творческой деятельности. К окончанию обучения учащийся должен иметь практические знания и умения создавать технические проекты, изучить и развить предпринимательские, научные и инженерные компетенции.

Адресат программы

Программа рассчитана на детей, успешно освоивших образовательную программу предыдущего уровня. Возраст обучающихся, участвующих в реализации данной программы – от 10 до 17 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью, и утвержденные педагогом направления «Программирование роботов».

Для обучения по данной образовательной (общеразвивающей) программе учащийся должен знать:

- понятие о механических передачах и способах конструирования сложных механизмов;
- основы пневматики.

Формы обучения и виды обучения

Программа предусматривает обучение детей, имеющих пользовательский уровень работы на компьютере.

Форма занятий групповая, основанная на личностно-ориентированном подходе, что обусловлено разным уровнем способностей, темпераментом и характером учащихся.

Стандартное занятие включает в себя организационную, теоретическую и практическую части. Организационная часть должна обеспечить наличие всех необходимых для работы материалов и иллюстраций. Теоретическая часть занятий при работе максимально компактна и включает в себя необходимую информацию по теме занятия. Особенностью технической деятельности в практической работе является обязательное техническое обеспечение. При изготовлении объектов используется компьютер, прикладные программы и наборы LEGO для данной возрастной категории.

Виды занятий: консультации, конференция, учебная экскурсия, фронтальная и индивидуальная беседа, выполнение дифференцированных практических заданий, участие в конкурсах, соревнованиях и выставках научно-технической направленности, тематических вечерах.

Развивающее значение имеет комбинирование различных форм и приемов работы на занятии. Сопоставление способов и приемов в работе содействует лучшему усвоению знаний и умений.

Различные формы и методы обучения в дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программе реализуются различными способами и средствами, способствующими повышению эффективности усвоения знаний и развитию творческого потенциала личности учащегося.

Методы, формы и приемы, применяемые при обучении

Методы	Формы	Приемы
Исследование готовых знаний	Поиск материалов, систематизация знаний	Работа с литературой, Интернет-ресурсами, чертежами, таблицами
Метод творческих проектов	Самостоятельная поисковая и творческая деятельность, презентация и защита проекта	Разработка моделей, самостоятельная практическая работа
Объяснительно-иллюстративный	Лекции, рассказы, беседы, объяснения, инструктаж, демонстрации	Демонстрация наглядных пособий, устройств и деталей
Частично-поисковый метод	Работа по схемам, таблицам, работа с литературой	Работа с чертежами и технической и справочной документацией
Репродуктивный метод	Воспроизведение действий, применение знаний на практике	Самостоятельная практическая работа
Мониторинг эффективности	Первичная диагностика, соревнования, конкурсы,	Анкетирование, тестирование,

программы обучения	фестивали, научно-исследовательские конференции	практическая работа
Контроль знаний, умений и навыков	Тестирование, отработка приемов	Участие в конкурсах, соревнованиях, выставках, научно-исследовательских фестивалях

Количество часов реализации программы: 72 академических часа, 2 занятия в неделю продолжительностью 2 академических часа. Во время занятий предусмотрены перерывы для проветривания помещения и отдыха учащихся.

Срок освоения программы: 18 недель.

Структура программы

Структура программы основана модульном принципе.

Планируемые результаты обучения

Личностные:

- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств легоконструирования и робототехники;
- готовность к саморазвитию и самостоятельному участию в создании робототехнических объектов;
- формирование культуры поведения, умения правильно выразить свои эмоции и чувства.

Социальные:

- умение культурно вести себя в общественных местах в соответствии с обстоятельствами, радоваться совместным действиям со сверстниками и общему результату;
- осознаёт свою социальную значимость;
- сформирована культура общения.

Метапредметные:

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- умение планировать, тестировать и оценивать работу созданных проектов;
- умение пользоваться приемами коллективного творчества;
- умение вести поиск, сбор и обработку информации в сети Интернет и других источниках информации;
- умение самостоятельно определять цели своего обучения;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- умение определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение выдвигать идеи в технологии «мозгового штурма» и обсуждать их;
- умение организовать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками;
- умение работать индивидуально и в группе;
- умение критически мыслить.

Предметные:

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применение полученных знаний, приёмов и опыта конструирования с использованием специальных элементов, других объектов и т.д.);
- корректирование программы при необходимости;
- умеет подготовить презентационный материал по индивидуальному проекту.

После окончания образовательной программы учащиеся должны знать:

- правила безопасной работы при работе с компьютером;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО, основные принципы конструирования;
- простейшее программирование моторов и датчиков.

После окончания образовательной программы учащиеся должны уметь:

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования;
- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- работать по предложенным инструкциям;

- творчески подходить к решению задачи;
- довести решение задачи до работающей модели;
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Кроме того, одним из ожидаемых результатов занятий по данной программе является участие учащихся в различных конкурсах, выставках, фестивалях и олимпиадах по робототехнике.

Формы аттестации и оценочные материалы

Формы контроля и подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы

Для оценивания полученных знаний, сформированных умений и практических навыков обучающихся выделены основные параметры. Таблица с измеряемыми параметрами и соответствующими им оценками знаний и умений приведена ниже.

Параметры оценивания знаний, умений и навыков обучающихся

Измеряемые параметры	Критерии оценки		
	Допустимый уровень знаний и умений	Приемлемый уровень знаний и умений	Оптимальный уровень знаний и умений
1. Знания в области техники безопасности			
1.1. Знания техники безопасности при работе с конструктором и оборудованием.	Неуверенно формулирует правила техники безопасности.	Хорошо формулирует правила техники безопасности.	Отлично знает правила техники безопасности.
2. Теоретические знания в области робототехники			
2.1. Знание истории развития робототехники.	Слабо представляет историю развития робототехники.	Хорошо представляет историю развития робототехники.	Отлично знает историю развития робототехники.
2.2. Знание электро-механических компонентов.	Слабо знает устройство электро-механических компонентов.	Хорошо знает устройство электро-механических компонентов.	Отлично знает устройство электро-механических компонентов.
3. Практические навыки в области робототехники			
3.1. Умение запрограммировать работа.	Может написать простейшую программу.	Может использовать готовые программы и усовершенствовать	Может написать свою программу, найти и исправить в ней ошибки.

		уже имеющиеся.	
3.2. Умение спроектировать, смоделировать и собрать робота.	Умеет моделировать в Lego Digital Designer.	Умеет моделировать и проектировать в более сложном программном обеспечении.	Умеет спроектировать, смоделировать и собрать робота.
4. Личностные качества ребенка			
4.1. Коммуникативность.	Мало общается. Обращается за помощью только в случае крайней необходимости.	Достаточно свободно общается. Не стесняется обращаться за помощью.	Свободно общается с окружающими. Не стесняется обращаться за помощью и предлагает свою помощь другим.
4.2. Трудолюбие.	Не аккуратен, неохотно исправляет ошибки.	Старается быть аккуратнее, охотнее исправляет ошибки.	Аккуратен в работе, самостоятельно находит и исправляет ошибки.

В процессе обучения предполагается проведение регулярных коротких самостоятельных работ, в рамках которых обучающимся будет предложено в свободной форме решить поставленную задачу, связанную с тематикой предыдущих занятий.

По завершении освоения программы обучающимся будет предложено выполнить поставленную задачу.

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование модулей, тем	Количество часов			Формы аттестации (контроль)
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Техника безопасности.	2	1	1	Тестирование.
2.	Знакомство со средой программирования EV3.	14	6	8	
3.	Работа с моторами.	8	2	6	Анализ и исправление ошибок в выполненной практической работе.
4.	Изучение датчиков касания, ультразвукового, инфракрасного, цвета, гироскопического.	20	4	16	Анализ и исправление ошибок в выполненной практической работе. Опрос.
5.	Свободное проектирование.	10	2	8	Анализ и исправление

					ошибок выполненной практической работе.	в
6.	Следование по линии. Простейшие регуляторы.	12	4	8	Анализ исправление ошибок выполненной практической работе.	и в
7.	Итоговое занятие. Свободное конструирование.	6	1	5	Презентация выполненных проектов	
	ИТОГО	72	20	52		

Содержание учебно-тематического плана

Тема: «Вводное занятие. Техника безопасности».

Теоретическая часть. Повторение техники безопасности.

Практическая часть. Развивающие игры, игры на командообразование.

Тема: «Знакомство со средой программирования EV3».

Теоретическая часть. Изучение среды программирования: блок действия, управление операторами, датчики, операции с данными, дополнения, мои блоки. Изучение датчиков и управляющих элементов.

Практическая часть. Применение полученных знаний на практике.

Тема: «Работа с моторами».

Теоретическая часть. Знакомство с моторами Lego Mindstorms. Программирование моторов.

Практическая часть. Применение изученного материала к решению задач.

Тема: «Изучение датчиков касания, ультразвукового, инфракрасного, цвета, гироскопического».

Теоретическая часть. Изучение следующих датчиков:

- датчика касания;
- ультразвукового датчика;
- инфракрасного датчика;
- датчика цвета;
- гироскопического датчика.

Практическая часть. Выполнение различных задач.

Тема: «Свободное проектирование».

Теоретическая часть. Повторение датчиков и моторов.

Практическая часть. Конструирование на основе изученного материала.

Тема: «Следование по линии. Простейшие регуляторы».

Теоретическая часть. Изучение алгоритмов следования по линии.

Практическая часть. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема: «Итоговое занятие. Свободное конструирование».

Теоретическая часть. Подведение итогов изученного материала.

Практическая часть. Защита самостоятельно выполненных проектов.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Учебно-методическое обеспечение программы

Занятия по программе организованы по принципу непрерывного обучения. В процессе обучения на разных этапах применяются диалоговый метод и проблемный метод.

Основным критерием результативности обучения является способность обучающегося самостоятельно решать поставленные задачи.

Проектный метод – основной, т.к. он приближен к практике и предполагает активную исследовательскую и творческую деятельность, которая нацелена на решение учащимися конкретной задачи.

Основным критерием оценки освоения программы на этом этапе является способность учащегося самостоятельно ставить перед собой задачу, осознанно и конструктивно ее решать.

Еще один применяемый метод – самостоятельные исследования по выбранной теме с привлечением других участников группы (проектирование и программирование робота любого уровня сложности, требующие коллективных усилий). Основным критерием контроля является способность учащихся к организации и планированию при решении практических задач, самостоятельной оценке результативности действий, выбора способа действий.

Основной подход к обучению – личностно-ориентированный. В начале обучения педагог (путем заданий, наблюдений) определяет уровень школьных знаний, способности и возможности каждого ребенка. На основании этого определяются особенности взаимодействия с ним и степень сложности конструируемого робота.

Основным принципом построения программы является постепенный переход от изучения отдельных инструментов к выполнению учениками сначала небольших и простых, а затем серьезных и интересных проектов, что дает возможность успешно усвоить материал.

Также при обучении педагог опирается на следующие принципы:

1. Доступность материала (соответствие возрастным возможностям учащихся).
2. Возвращение к пройденному на более высоком исполнительском уровне.
3. Преемственность (передача опыта от старших к младшим).

Материально-техническое обеспечение программы

Реализация программы осуществляется в специализированном классе. Помещение должно быть оснащено в соответствии с техническими нормами безопасности.

Для реализации программы необходимы:

- оборудованный учебный кабинет;
- ноутбуки с мышкой и доступом к сети Интернет;
- интерактивная панель;
- доска магнитно-маркерная;
- флипчарт магнитно-маркерный;
- колонки (наушники);
- наборы: базовый набор LEGO MINDSTORMS Education EV3, ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education EV3. Наборы различных видов электродвигателей и датчиков, трассы для соревнований.

Программное обеспечение:

- операционная система;
- антивирусная программа;
- офисные приложения;
- интернет-браузеры последней версии;
- среда программирования роботов.

Расходные материалы:

- маркеры для магнитно-маркерной доски;
- губка для магнитно-маркерной доски.

Дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает схемы, техническую документацию, видеоролики технической тематики.

Учебно-информационное обеспечение программы

Нормативно-правовые акты и документы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Приказ Министерства просвещения РФ от 29.11.2013 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

3. Письмо Минобрнауки России №09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 г. №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

5. Приказ Министерства просвещения РФ от 17.03.2020 г. № 103 «Об утверждении временного Порядка сопровождения реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».

6. Постановление Главного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

7. Постановление Главного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 г. №16 «Об утверждении санитарных правил СП 3.1/2.4.3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)».

8. Приказ Министерства просвещения РФ от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам».

9. Стратегия развития воспитания в РФ до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р.

10. Закон Республики Северная Осетия-Алания от 07.12.2020 г. №99-рз «Об образовании в Республике Северная Осетия-Алания».

11. Устав Государственного бюджетного образовательного учреждения «Гимназия «Диалог».

Список рекомендуемой литературы для педагога и обучающихся

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGOGroup, перевод ИНТ, 2012. – 134с.

2. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2011, – 120 с., ил.

3. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGOGroup, перевод ИНТ, 2007. – 87 с., ил.
4. Образовательная робототехника «Обзор решений 2014 года». Компания ITS технический партнер программы поддержки молодых программистов и молодежных IT-проектов. – ITS-robot, 2014.
5. Рыкова Е.А. Lego-Лаборатория (LegoControlLab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2000. – 59 с.
6. Халамов В.Н. и др. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие. – Челябинск. Взгляд, 2011. – 96с., ил.
7. Юревич Е.И. Основы робототехники – 2-е изд., перераб. И доп. – СПб.: БХВ – Петербург, 2005. – 416 с., ил.
8. Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 (комплект из 2 книг). Издательство: Лаборатория знаний. Год издания: 2020.

Кадровое обеспечение программы

Для реализации данной программы необходим педагог дополнительного образования, имеющий опыт преподавания в области робототехники, а также технической направленности.

Календарный учебный план

№ п/п	Месяц	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.				групповая	2	Вводное занятие. Техника безопасности. Повторение ранее изученного материала.		Тестирование
2.				групповая	2	Изучение среды программирования: блок действия, управление операторами.		Опрос.
3.				групповая	2	Закрепление пройденной темы на практике.		Анализ и исправление ошибок в выполненной практической работе.
4.				групповая	2	Изучение среды программирования: датчики, операции с данными, дополнения, мои блоки.		Опрос.
5.				групповая	2	Закрепление пройденной темы на практике.		Анализ и исправление ошибок в выполненной практической работе.
6.				групповая	2	Изучение датчиков и управляющих элементов.		Опрос.
7.				групповая	2	Закрепление пройденной темы на		Анализ и

						практике.		исправление ошибок в выполненной практической работе.
8.				групповая	2	Выполнение поставленной задачи по пройденному материалу.		Анализ и исправление ошибок в выполненной практической работе.
9.				групповая	2	Программирование больших моторов.		Анализ и исправление ошибок в выполненной практической работе.
10.				групповая	2	Программирование среднего мотора.		Анализ и исправление ошибок в выполненной практической работе.
11.				групповая	2	Выполнение задач с помощью блока рулевого управления.		Анализ и исправление ошибок в выполненной практической работе.
12.				групповая	2	Выполнение задач с помощью блока независимого управления.		Анализ и исправление ошибок в

								выполненной практической работе.
13.				групповая	2	Изучение датчика касания и ультразвукового датчика.		Анализ и исправление ошибок в выполненной практической работе. Опрос.
14.				групповая	2	Программирование датчика касания.		Анализ и исправление ошибок в выполненной практической работе.
15.				групповая	2	Программирование ультразвукового датчика.		Анализ и исправление ошибок в выполненной практической работе.
16.				групповая	2	Изучение инфракрасного датчика и датчика цвета.		Анализ и исправление ошибок в выполненной практической работе. Опрос.
17.				групповая	2	Программирование инфракрасного датчика.		Анализ и исправление ошибок в

								выполненной практической работе.
18.				групповая	2	Программирование датчика цвета.		Анализ и исправление ошибок в выполненной практической работе.
19.				групповая	2	Изучение гироскопического датчика.		Анализ и исправление ошибок в выполненной практической работе. Опрос.
20.				групповая	2	Программирование гироскопического датчика.		Анализ и исправление ошибок в выполненной практической работе.
21.				групповая	2	Программирование гироскопического датчика.		Анализ и исправление ошибок в выполненной практической работе.
22.				групповая	2	Выполнение заданий на закрепление навыков программирования датчиков.		Анализ и исправление ошибок в выполненной

								практической работе.
23.				групповая	2	Повторение датчиков и моторов.		Анализ и исправление ошибок в выполненной практической работе.
24.				групповая	2	Сборка роботов по группам с двумя датчиками.		Анализ и исправление ошибок в выполненной практической работе.
25.				групповая	2	Сборка робота по группам с тремя датчиками.		Анализ и исправление ошибок в выполненной практической работе.
26.				групповая	2	Сборка роботов с моторами.		Анализ и исправление ошибок в выполненной практической работе.
27.				групповая	2	Взаимодействие собранных конструкций между собой.		Анализ и исправление ошибок в выполненной практической работе.

28.				групповая	2	Следование по линии.		Анализ и исправление ошибок в выполненной практической работе.
29.				групповая	2	Простейшие регуляторы.		Анализ и исправление ошибок в выполненной практической работе.
30.				групповая	2	Работа с трассами.		Анализ и исправление ошибок в выполненной практической работе.
31.				групповая	2	Работа с трассами.		Анализ и исправление ошибок в выполненной практической работе.
32.				групповая	2	Работа с трассами.		Анализ и исправление ошибок в выполненной практической работе.
33.				групповая	2	Работа с трассами.		Анализ и исправление

								ошибок в выполненной практической работе.
34.				групповая	2	Итоговое занятие. Свободное конструирование.		Презентация выполненных проектов.
35.				групповая	2	Итоговое занятие. Свободное конструирование.		Презентация выполненных проектов.
36.				групповая	2	Итоговое занятие. Свободное конструирование.		Презентация выполненных проектов.