

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №9»
имени Ландышевой Александры Евгеньевны

Рассмотрено на педагогическом совете (протокол №1)	Утверждаю Директор школы: К.С.Середкина
29 августа 2024г.	от 29 августа 2024г.

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Робототехника»

Техническая направленность

Возраст участников программы- 9 -12 лет
(срок реализации – 1 год)

Составитель:

Сергеев Иван Андреевич

педагог дополнительного образования

с.Липовское

Содержание

Содержание	2
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
Актуальность программы	5
Общая характеристика программы	9
Учебно-тематический план	11
Формы контроля	5
Методы обучения	5
Формы организации занятий	5
Примерные темы проектов:	6
Презентация группового проекта	7
Содержание программы	9
В результате изучения курса учащиеся должны: знать/понимать	11
Материально-техническое обеспечение	13
Список литературы	15
Для педагога	15
Учебные материалы:	16

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность (профиль) программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет техническую направленность. Программа создаёт условия для развития у учащихся технических и научных способностей, целенаправленную организацию научно-исследовательской деятельности, имеющую большое значение для научно-технического и социально-экономического потенциала общества и государства.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» составлена в соответствии с Федеральным Законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ и основополагающими документами:

- ✓ Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
- ✓ Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
- ✓ Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 года № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- ✓ Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- ✓ Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СП 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»»;
- ✓ Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность,

электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных

- ✓ программ»;
- ✓ Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- ✓ Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- ✓ Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- ✓ Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»);
- ✓ Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении
- ✓ методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);
- ✓ Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных общеразвивающих программ» в соответствии с социальным сертификатом»;

- ✓ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- ✓ Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;
- ✓ «Положением о структуре, содержания и оформления дополнительной общеобразовательной программы» МБОУ СОШ №9 имени Ландышевой А. Е.
- ✓ Уставом МБОУ СОШ №9 имени Ландышевой А. Е.

Актуальность программы

Актуальность программы «Робототехника» заключается в том, что робототехника является одним из молодых и важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Соответственно, обучение детей основам робототехники перспективно и актуально.

Успехи в робототехнике и автоматизированных системах трудно переоценить, со временем, благодаря им, произойдут существенные изменения в устройстве нашего общества. Роботы всё более широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Переход экономики России на новый технологический уклад предполагает широкое использование наукоёмких технологий и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации. Робототехника – это настоящие и будущие инвестиции и, как следствие, новые рабочие места. Одной из ключевых проблем в России является ее недостаточная обеспеченность инженерными кадрами в условиях существующего демографического спада, а также низкого статуса инженерного образования при выборе будущей профессии выпускниками школ. В последнее

время руководство страны четко сформулировало первоочередной социальный заказ в сфере образования в целом. Программа опирается на позитивные традиции в области российского инженерного образования: учитываются концептуальные положения Общероссийской образовательной программы «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России», реализуемой с 2008 года. Робототехника активизирует развитие учебно-познавательной компетентности учащихся. На занятиях робототехники следует подводить учащегося к пониманию разницы между виртуальным и реальным миром. Для решения поставленной социальной задачи в рамках дополнительного образования необходим «комбинированный» вариант обучения, в котором виртуальная реальность и действительность будут тесно переплетены. Необходимость вызвана стремительно увеличивающимся разрывом между постоянно развивающейся теоретической подготовкой учащихся и недостатком практического применения этих знаний. Необходимо сократить этот разрыв. Для этого предполагается постановка проблем для практического применения теоретических знаний, полученных в школе. Создавая и программируя различные управляемые устройства, ученики получают знания о методах конструирования и дизайна. Они разрабатывают, строят и программируют полностью функциональные модели, учатся вести себя как молодые ученые, проводя простые исследования, просчитывая и изменяя поведение, записывая и представляя свои результаты.

Ребёнок должен быть активным участником учебного процесса. Это становится возможным, если создана учебная среда, побуждающая его взаимодействовать и общаться в ходе решения различных задач с педагогом, изучаемым материалом и другими детьми. Обучающий комплекс по робототехнике позволяет сделать это. Наше время требует нового человека – исследователя проблем, а не простого исполнителя. Сегодня и завтра обществу ценен человек-творец. Образовательная робототехника в учреждениях дополнительного образования приобретает все большую значимость и актуальность в настоящее время. Программа «Робототехника» социально востребована, т.к. отвечает желаниям родителей видеть своего ребенка технически образованным, общительным, психологически защищенным, умеющим найти адекватный выход в любой

жизненной ситуации. Она соответствует ожиданиям обучающихся по обеспечению их личностного роста, их заинтересованности в получении качественного образования, отвечающего их интеллектуальным способностям, культурным запросам и личным интересам.

Отличительная особенности программы от других программ в том, что она легко вписывается в современные программы по техническим предметам. Работа в команде способствует сплочению учащихся и развитию коллективной деятельности. В процессе конструирования роботов, учащиеся применяют и развивают творческие способности. Программа «Робототехника» подразумевает под собой нахождение нестандартных и оптимальных решений заданной ситуации.

Кроме того, решение задач при помощи робототехнических конструкторов, позволяет применить теоретические знания на практике и осознать важность обучения в школе, помогая ответить на вопросы учащихся: «Зачем мне это? Где я смогу это применить?». Не зависимо от того, какую профессию выберет учащийся в будущем, его работа будет связана с информационными технологиями, работой с роботами или системами автоматического управления. Современное образование, дает возможность изучения различного вида технологий и способов их работы. Такое обучение, обеспечивает возможность дальнейшей работы с различными технологиями и создает возможность развития научно-технического процесса в целом.

Цель программы: развитие интереса школьников к технике и техническому творчеству.

Задачи:

Образовательные:

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

Развивающие:

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

Воспитательные:

- воспитание у учащихся интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

Общая характеристика программы

Одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Данная программа даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология. На занятиях по техническому творчеству учащиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося.

При ознакомлении с правилами выполнения технических и экономических расчетов

при проектировании устройств и практическом использовании тех или иных технических решений школьники знакомятся с особенностями практического применения математики. Осваивая приемы проектирования и конструирования, ребята приобретают опыт создания реальных и виртуальных демонстрационных моделей.

Подведение итогов работы проходит в форме общественной презентации (выставка, состязание, конкурс, конференция ит.д.).

Для реализации программы используются образовательный конструктор фирмы APPLIEDROBOTICS. Он представляет собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов, набор датчиков, двигатели и микрокомпьютер

, который управляет всей построенной конструкцией. С конструктором APPLIEDROBOTICS идет необходимое программное обеспечение.

Общий объем учебного времени 102 учебных часа (три часа в неделю).
Программа рассчитана на год.

Учебный план

№п/п	Разделы (Модули)	Количество академических часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в робототехнику	4	4	0	Проверочная работа
2	Элементарная база. Основные модули	14	5	9	Тестирование
3	Простые схемы	23	5	18	Практические работы
4	Сложные схемы	17	4	13	Практические работы
5	Шаговые и двигательные системы	18	4	14	Практические работы
6	Дистанционное управление	16	5	11	Практические работы
7	Выполнение проектов.	10	2	8	Защита проекта
Всего по программы: 102 часа					

Формы контроля

1. Проверочные работы
2. Практические занятия
3. Творческие проекты

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности работа:

- о выяснение технической задачи,
- о определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

Методы обучения

Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);

Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)

Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)

Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

Формы организации занятий

- консультация;
- практикум;
- проект;

- выставка;
- соревнование;

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи

Примерные темы проектов:

1. Спроектируйте и постройте автономного робота, который движется по правильному многоугольнику и измеряет расстояние и скорость
2. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:
 - на расстояние 1 м.
 - используя хотя бы один мотор
 - используя для передвижения колеса
 - а также может отображать на экране пройденное им расстояние
3. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может перемещаться и:
 - вычислять среднюю скорость, а также может отображать на экране свою среднюю скорость
4. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:
 - на расстояние не менее 30 см
 - используя хотя бы один мотор
 - не используя для передвижения колеса
5. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может двигаться вверх по как можно более крутому уклону.
6. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может передвигаться по траектории, которая образует повторяемую геометрическую фигуру (например: треугольник или квадрат).
7. Спроектируйте и постройте более умного робота, который реагирует на окружающую обстановку. Запрограммируйте его для использования датчиков цвета, касания, и ультразвукового датчика для восприятия различных данных.

8. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может воспринимать окружающую среду и реагировать следующим образом:

- издавать звук;
- или отображать что-либо на экране .

9. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:

- чувствовать окружающую обстановку;
- реагировать движением.

10. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:

- воспринимать условия света и темноты в окружающей обстановке;
- реагировать на каждое условие различным поведением

Презентация группового проекта

Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота.

Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и представляет собой устное сообщение (на 5-7 мин.), включающее в себя следующую информацию:

- тема и обоснование актуальности проекта;
- цель и задачи проектирования;
- этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов.

Оценивание выпускной работы осуществляется по результатам презентации робота на основе определенных критериев.

Содержание программы

Модуль Введение в робототехнику

1.1. Знакомство с наборами для конструирования

Теория. Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором. Применение роботов в современном мире. Знакомство с составом базового и ресурсного набора, обозначение деталей в инструкции.

Практика. Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора APPLIEDROBOTICS. Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.

1.2. Программируемый контроллер образовательного компонента

Теория. Знакомство с программируемым контроллером образовательного процесса.

Практика. Практическая работа «Знакомство с элементарной базой»

Модуль Элементарная база. Основные модули

1. Светодиод

Теория. Принципы работы светодиодов.

Практика. Практическая работа «Светодиод»

2. Управляемый «Программно» светодиод

Теория. Работа резисторов и светодиодов. Создание программы управления яркостисветодиодов.

Практика. Практическая работа «Управляемый «Программно» светодиод»

3. Управляемый «Вручную»светодиод

Теория. Принцип работы потенциометра.

Практика. Практическая работа «Управляемый «Вручную»светодиод»

4. Пьезодинамик

Теория. Принцип работы пьезодинамика.

Практика. Практическая работа «Пьезодинамик»

5. Фоторезистор

Теория. Принцип работы фоторезистора.

Практика. Практическая работа «Фоторезистор»

Модуль Простые схемы

6. Светодиодная сборка

Теория. Принцип работы светодиодной сборки и биполярного транзистора.

Практика. Практическая работа «Светодиодная сборка»

7. Тактовая кнопка

Теория. Принцип работы тактовой кнопки.

Практика. Практическая работа «Тактовая кнопка»

8. Синтезатор

Теория. Работа пьезопищалки и кнопки.

Практика. Практическая работа «Синтезатор»

9. Дребезг контактов

Теория. Знакомство с явлением дребезга контактов.

Практика. Практическая работа «Дребезг контактов»

10. Семисегментный индикатор

Теория. Принцип работы семисегментного индикатора.

Практика. Практическая работа «Семисегментный индикатор»

Модуль Сложные схемы

11. Термометр

Теория. Принцип работы термистора.

Практика. Практическая работа «Термометр»

12. Передача данных на ПК

Теория. Работа с компьютером.

Практика. Практическая работа «Передача данных на ПК»

13. Передача данных с ПК

Теория. Работа с компьютером

Практика. Практическая работа «Передача данных с ПК»

14.LCD дисплей

Теория. Принцип работы LCD дисплея.

Практика. Практическая работа «LCD дисплей»

Модуль Шаговые и двигательные системы

15.Сервопривод

Теория. Знакомство работы сервопривода.

Практика. Практическая работа «Сервопривод»

16.Шаговый двигатель

Теория. Принцип работы шагового двигателя.

Практика. Практическая работа «Шаговый двигатель»

17.Двигатели постоянного тока

Теория. Работа мобильной платформы дифференциального типа.

Практика. Практическая работа «Двигатели постоянного тока»

18.Датчик линии

Теория. Принцип работы цифровых и аналоговых датчиков.

Практика. Практическая работа «Датчик линии»

Модуль Дистанционное управление

19.Управление по ИК каналов.

Теория. Работа с платформами по ИК каналов с помощью ИК пульта.

Практика. Практическая работа «Управление по ИК каналов.»

20.Управление по Bluetooth.

Теория. Принцип передачи данных по Bluetooth каналу

Практика. Практическая работа «Управление по Bluetooth.»

21.Мобильная платформа.

Теория. Программирование мобильной платформы.

Практика. Практическая работа «Мобильная платформа»

22.Сетевой функционал контроллера КПМИС.

Теория. Модуль беспроводной передачи данных. Использование модуля в качестве Wi-Fi устройства.

Практика. Практическая работа «Сетевой функционал контроллера КПМИС.»

Модуль Выполнение проектов

23.Выполнение проектов

Практика. Работа с проектами.

Условия реализации программы

Процесс реализации программы обеспечивается участием основного кадрового состава с определенными должностными обязанностями и профессиональной подготовкой. В результате проведенного анализа кадрового обеспечения и с целью достижения высокого уровня реализации практической части программы, своевременного обеспечения новинками методической литературы, возникла необходимость в привлечении специалиста, компетентного в данном направлении деятельности – педагога дополнительного образования с опытом работы с робототехническим конструктором и его программировании.

Для реализации программы используется следующая материально-техническая база: Наборы APLIEDROBOTICS с многочисленными компонентами (блоки, панели, микроконтроллеры, резисторы, светодиоды, датчики, и другие исполняющие элементы); ноутбуки для выполнения практических заданий и поиска информации в интернете; интерактивная доска; справочная литература, др.

Ожидаемые результаты:

Метапредметные

Познавательные УДД

- ознакомить обучающихся с основными принципами конструирования, видами конструкций и соединений деталей;
- обучение технической терминологии по начальному конструированию и моделированию;
- научить работать по предложенным инструкциям по сборке моделей и создавать свои инструкции;
- обучение основам начального проектирования: техническая документация и конструирование по замыслу;

Регулятивные УУД

- развивать мышление обучающихся, формировать основные приемы мыслительной деятельности: анализ, сравнение, обобщение, классификация, умение выделять

главное;

- развивать у обучающихся психические познавательные процессы: память, логическое мышление, внимание, зрительное восприятие, воображение;
- развивать творческие способности, образное и техническое мышление обучающихся, умение выразить свой замысел;
- развитие умения самостоятельно собирать модели, базирующиеся на уже освоенных ранее знаниях с добавлением новых элементов.

Коммуникативные УУД

- развивать навыки межличностного общения и коллективного творчества (работа в парах, группах);
- воспитывать трудолюбие, усидчивость, целеустремленность, отзывчивость.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» рассчитана на обучающихся 9-11 лет. Дети этого возраста отличаются большой жизнерадостностью, внутренней уравновешенностью, постоянным стремлением к активной практической деятельности. Эмоции занимают важное место в психике этого возраста. Дети этого возраста весьма дружелюбны, легко вступают в общение. Их увлекает совместная коллективная деятельность.

Личностные результаты:

- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области робототехники в условиях развивающегося общества
- готовность к повышению своего образовательного уровня;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств робототехники.

Предметные результаты:

- знания, умения, владение оборудованием:

По итогам окончания года:

Проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;

Использование имеющегося технического обеспечения для решения поставленных задач;

Способность творчески решать технические задачи;

Способность продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений.

По итогам освоения программы обучающийся будет знать:

- основные принципы конструирования, виды конструкций и соединений деталей;
- основные виды простых механизмов и типы механических передач;
- основные приемы сборки моделей с помощью набор для конструирования;
- технику безопасности при работе с компьютером и образовательными конструкторами;
- техническую терминологию по начальному конструированию и моделированию;
- основы начального технического проектирования: этапы работы над проектом.

Обучающийся будет уметь:

- конструировать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- самостоятельно конструировать простые конструкции, простые механизмы и виды механических передач;
- самостоятельно решать вопросы при конструировании моделей;
- разрабатывать простейшие технические проекты;
- самостоятельно создавать программы для робототехнических средств, при помощи специализированных визуальных конструкторов;
- работать над проектом в команде, распределять обязанности.

У обучающегося будут развиты и сформированы:

- навыки межличностного общения и коллективного творчества (работа в парах, группах, умение слышать мнение других);

- трудолюбие, усидчивость, целеустремленность, отзывчивость.

Срок реализации и объем программы: данная программа рассчитана на учебный год обучения, 102 учебных часа в год.

Режим занятий: 3 раза в неделю по 1 занятию, длительность занятия 1 час (время занятия включает одно занятие по 40 минут учебного времени)

Особенности организации образовательного процесса по программе: занятия проводятся со всем составом учебной группы. Количество обучающихся, одновременно находящихся в группе, составляет от 8 до 10 человек.

Перечень форм обучения: фронтальная, индивидуальная, индивидуально-групповая.

Перечень видов занятий: беседа, лекция, практическое занятие, лабораторное занятие, мастер-класс, открытое занятие.

Перечень форм подведения итогов: мастер-класс, конкурс, презентация, практическое занятие, открытое занятие

Оценка образовательных результатов обучающихся по программе

Применяемые методы педагогического контроля и наблюдения позволяют контролировать и корректировать работу программы на всём её протяжении и реализации. Это дает возможность отслеживать динамику роста знаний, умений и навыков, позволяет строить для каждого обучающегося его индивидуальный путь развития. На основе полученной информации педагог вносит соответствующие коррективы в учебный процесс.

Контроль используется для оценки степени достижения цели и решения поставленных задач. Контроль эффективности осуществляется при выполнении диагностических заданий и упражнений, с фронтальных и индивидуальных опросов, наблюдений. Контрольные испытания проводятся в соревновательной обстановке.

- текущий контроль (оценка усвоения изучаемого материала) осуществляется педагогом в форме наблюдения;

- промежуточный контроль проводится один раз в полугодие в форме различных весёлых заданий и упражнений;

итоговая аттестация, проводится в конце учебного года, в форме комплексной работы и выставки моделей, созданных в процессе выполнения задания.

Материально-техническое обеспечение

Для полноценной реализации программы необходимо: создать условия для разработки проектов; обеспечить удобным местом для индивидуальной и групповой работы; обеспечить обучающихся аппаратными и программными средствами. Занятия проводятся в учебной аудитории, оснащенной мебелью.

Для реализации программы необходимо следующее оборудование и материалы: компьютер; основная конфигурация современного компьютера обеспечивает обучаемому мультимедиа-возможности: видеоизображение и звук.

Устройства для ручного ввода текстовой информации и манипулирования экранными объектами – клавиатура и мышь.

Устройства для презентации: проектор, экран. Локальная сеть для обмена данными.

Выход в глобальную сеть Интернет. Операционная система.

Файловый менеджер (в составе операционной системы или др.).

Интегрированное офисное приложение, включающее текстовый редактор, растровый и векторный графические редакторы, электронные таблицы и средства разработки презентаций.

Программное обеспечение Arduino IDE.

№ п/п	Наименование оборудования	Количество
1.	Интерактивная доска	1
2.	Ноутбук (для педагога)	1
3.	Ноутбук для воспитанника (пронумерованный)	10
4.	Проектор	1
5.	Базовый набор APLIEDROBOTICKS (пронумерованный)	2
6.	Мотор	8
7.	Датчик движения	4
8.	Датчик расстояния	4

9.	USB - коммутатор	4
----	------------------	---

Список литературы

Для педагога

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 7-9 классов\ Д. Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 - 292 с.
2. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] <http://www.edu.holit.ua/mdex.php?option=comcontent&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru>
3. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#programblocks>
4. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
5. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>

Для учащихся

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 7-9 классов\ Д. Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 - 292 с.
2. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /
3. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>

Материалы сайтов

<http://nau-ra.ru/catalog/robot><http://www.239.ru/robot>
<http://www.russianrobotics.ru/actions/actions> 92.html
http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника
<http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928>
<http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>
<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>

Учебные материалы:

1. Набор конструктора APPLIED ROBOTICS
2. Программное обеспечение
3. Материалы сайта <http://www.prorobot.ru/php>
4. Средства реализации ИКТ материалов на уроке (компьютер, проектор, экран)

Приложение 1

Мониторинг результатов обучения ребенка по дополнительной образовательной программе

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности Оцениваемого качества	Возможное кол-во баллов	Методы диагностик
I. Теоретическая подготовка ребенка: <i>1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)</i>	<i>Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям;</i>	<i>минимальный уровень</i> (ребенок овладел менее чем 1/2 объема знаний, предусмотренных программой);	1-3	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др
		<i>средний уровень</i> (объем усвоенных знаний составляет более 1/2);	4-7	
		<i>максимальный уровень</i> (ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период).	8-10	
<i>2. Владение специальной терминологией</i>	<i>Осмысленность и правильность использования специальной терминологии</i>	<i>минимальный уровень</i> (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины);	1-3	Собеседование
		<i>средний уровень</i> (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой);	4-7	
		<i>максимальный уровень</i> (специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием)	8-10	
II. Практическая подготовка ребенка: <i>1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы)</i>	<i>Соответствие практических умений и навыков программным требованиям</i>	<i>минимальный уровень</i> (ребенок овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков);	1-3	Контрольные задания
		<i>средний уровень</i> (объем усвоенных умений и навыков составляет более 1/2);	4-7	
		<i>максимальный уровень</i> (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными	8-10	

		программой за конкретный период).		
2. Владение специальным оборудованием и оснащением	<i>Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения</i>	<ul style="list-style-type: none"> <i>минимальный уровень умений</i> (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием); <i>средний уровень</i> (работает с оборудованием с помощью педагога); <i>максимальный уровень</i> (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей). 	1-3 4-7 8-10	Контрольные задания
3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	<i>начальный (элементарный) уровень развития креативности</i> (ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога); <ul style="list-style-type: none"> <i>репродуктивный уровень</i> (выполняет в основном задания на основе образца); <i>творческий уровень</i> (выполняет практические задания с элементами творчества)	1-3 4-7 8-10	Контрольные задания
III. Общеучебные умения и навыки ребенка: 1. Учебно-интеллектуальные умения: 1.1 Умение подбирать и анализировать	<i>Самостоятельность в подборе и анализе литературы</i>	<ul style="list-style-type: none"> <i>минимальный уровень умений</i> (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога); <i>средний уровень</i> (работает с литературой с помощью педагога или родителей) 	1-3 4-7	Наблюдение, анализ способов деятельности детей, их учебно-исследовательских работ

<i>специальную литературу</i>		• <i>максимальный уровень</i> (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей)	8-10	
<i>1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации</i>	<i>Самостоятельность в использовании компьютерными источниками информации</i>	<p><i>минимальный уровень умений</i> (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с <i>компьютерными источниками информации</i>, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);</p> <p>• <i>средний уровень</i> (работает с <i>компьютерными источниками информации</i> с помощью педагога или родителей)</p> <p>• <i>максимальный уровень</i> (работает с <i>компьютерными источниками информации</i> самостоятельно, не испытывает особых трудностей)</p>	<p>1-3</p> <p>4-7</p> <p>8-10</p>	Наблюдение, анализ способов деятельности детей, их учебно-исследовательских работ
<i>1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить самостоятельные учебные исследования)</i>	<i>Самостоятельность в учебно-исследовательской работе</i>	<p><i>минимальный уровень умений</i> (обучающийся испытывает серьезные затруднения при выполнении самостоятельной работы, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);</p> <p>• <i>средний уровень</i> (выполнение самостоятельной работы с помощью педагога или родителей)</p> <p>• <i>максимальный уровень</i> (работает самостоятельно, не испытывает особых трудностей)</p>	<p>1-3</p> <p>4-7</p> <p>8-10</p>	Наблюдение, анализ способов деятельности учащегося, его учебно-исследовательских работ

<p>2. Учебнокоммуникативные умения:</p> <p>.. Умение слушать и слышать педагога</p>	<p>Адекватность восприятия информации, идущей от педагога</p>	<p>минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения в восприятии информации, идущей от педагога, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>средний уровень</i> (воспринимает информацию с помощью педагога или родителей) • <i>максимальный уровень</i> (в восприятии информации, идущей от педагога, не испытывает особых трудностей) 	<p>1-3</p> <p>4-7</p> <p>8-10</p>	<p>Наблюдение, анализ способов деятельности учащегося</p>
<p>'. Умение выступать перед аудиторией</p>	<p>Свобода владения и подачи обучающимся подготовленной информации</p>	<p>минимальный уровень умений (...)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>средний уровень</i>(...) • <i>максимальный уровень</i>(.) 	<p>1-3</p> <p>4-7</p> <p>8-10</p>	
<p>2.3. Умение вести полемику, участвовать в дискуссии</p>	<p>Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств</p>	<p>минимальный уровень умений (...)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>средний уровень</i>(.) • <i>максимальный уровень</i>(.) 	<p>1-3</p> <p>4-7</p> <p>8-10</p>	
<p>3. Учебноорганизационные умения и навыки:</p> <p>3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место</p>	<p>Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой</p>	<p>минимальный уровень умений (...)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>средний уровень</i>(.) • <i>максимальный уровень</i>(.) 	<p>1-3</p> <p>4-7</p> <p>8-10</p>	<p>Наблюдение</p>

3.2. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	минимальный уровень умений (...) • средний уровень(...) • максимальный уровень(.)	1-3 4-7 8-10	Наблюдение, собеседование
3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	удовл.-хорошо-отлично	1-3 4-7 8-10	Наблюдение, практическая работа

Приложение 2

Мониторинг развития личности учащихся в системе дополнительного образования

Параметры	Критерии	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью ребенка и ее результатами)	Баллы
Мотивация	Выраженность интереса к занятиям	Интерес практически не обнаруживается	1
		Интерес возникает лишь к новому материалу	2
		Интерес возникает к новому материалу, но не к способам решения	3
		Устойчивый учебно-познавательный интерес, но он не выходит за пределы изучаемого материала	4
		Проявляет постоянный интерес и творческое отношение к предмету, стремится получить дополнительную информацию	5
Самооценка	Самооценка деятельности на занятиях	Ученик не умеет, не пытается и не испытывает потребности в оценке своих действий - ни самостоятельной, ни по просьбе учителя	1
		Приступая к решению новой задачи, пытается оценить свои возможности относительно ее решения, однако при этом учитывает лишь то, знает он ее или нет, а не возможность изменения известных ему способов действия	2
		Может с помощью учителя оценить свои возможности в решении задачи, учитывая изменения известных ему способов действий	3
		Может самостоятельно оценить свои возможности в решении задачи, учитывая изменения известных способов действия	4
Нравственно-этические установки	Ориентация на общепринятые моральные нормы и их выполнение в поведении	Часто нарушает общепринятые нормы и правила поведения	1
		Допускает нарушения общепринятых норм и правил поведения	2
		Недостаточно осознает правила и нормы поведения, но в основном их выполняет	3
		Осознает моральные нормы и правила поведения в социуме, но иногда частично их нарушает	4
		Всегда следует общепринятым нормам и правилам поведения, осознанно их принимает	5
Познавательная сфера	Уровень развития познавательной активности, самостоятельности	Уровень активности, самостоятельности ребенка низкий, при выполнении заданий требуется постоянная внешняя стимуляция, любознательность не проявляется	1

		Ребенок недостаточно активен и самостоятелен, но при выполнении заданий требуется внешняя стимуляция, круг интересующих вопросов довольно узок	2
		Ребенок любознателен, активен, задания выполняет с интересом, самостоятельно, не нуждаясь в дополнительных внешних стимулах, находит новые способы решения заданий	3
Регулятивная сфера	Произвольность деятельности	Деятельность хаотичная, непродуманная, прерывает деятельность из-за возникающих трудностей, стимулирующая и организующая помощь малоэффективна	1
		Удерживает цель деятельности, намечает план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, однако в процессе деятельности часто отвлекается, трудности преодолевает только при психологической поддержке	2
		Ребенок удерживает цель деятельности, намечает ее план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, сам преодолевает трудности в работе, доводит дело до конца	3
	Уровень развития контроля	Ученик не контролирует учебные действия, не замечает допущенных ошибок	1
		Контроль носит случайный произвольный характер; заметив ошибку, ученик не может обосновать своих действий	2
		Ученик осознает правило контроля, но затрудняется одновременно выполнять учебные действия и контролировать их	3
		При выполнении действия ученик ориентируется на правило контроля и успешно использует его в процессе решения задач, почти не допуская ошибок	4
		Самостоятельно обнаруживает ошибки, вызванные несоответствием усвоенного способа действия и условий задачи, и вносит коррективы	5
Коммуникативная сфера	Способность к сотрудничеству	В совместной деятельности не пытается договориться, не может прийти к согласию, настаивает на своем, конфликтует или игнорирует других	1
		Способен к сотрудничеству, но не всегда умеет аргументировать свою позицию и слушать партнера	2
		Способен к взаимодействию и сотрудничеству (групповая и парная работа; дискуссии; коллективное решение учебных задач)	3

		Проявляет эмоционально позитивное отношение к процессу сотрудничества; ориентируется на партнера по общению, умеет слушать собеседника, совместно планировать, договариваться и распределять функции в ходе выполнения задания, осуществлять взаимопомощь	4
--	--	--	---

Приложение 3

Критерии оценки для учеников по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника»:

Критерии оценки	Описание	Оценка
1. Технические навыки	Умение собирать и разбирать механизмы, роботов, работа со схемами, знание принципов работы компонентов.	1-5
2. Программирование	Уровень освоения языков программирования, качество написанного кода.	1-5
3. Креативность	Оригинальность идей, способность находить нестандартные решения.	1-5
4. Командная работа	Умение работать в команде, делиться знаниями, участие в обсуждениях.	1-5
5. Проектная деятельность	Полнота и качество выполненных проектов, умение представить проект.	1-5
6. Проблемное мышление	Умение анализировать проблемы, адаптироваться к изменениям.	1-5

Оценочная шкала:

Отлично (5): Превосходные результаты по всем критериям.

Хорошо (4): Хорошие результаты, есть небольшие недочеты.

Удовлетворительно (3): Удовлетворительные результаты, требуется улучшение.

Неудовлетворительно (2): Значительные проблемы, требуется помощь и поддержка.

Неудовлетворительно (1): Неудовлетворительные результаты, отсутствие активности.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 151325621799860972593249704829105498913750279410

Владелец Середкина Ксения Сергеевна

Действителен с 28.03.2025 по 28.03.2026

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 151325621799860972593249704829105498913750279410

Владелец Середкина Ксения Сергеевна

Действителен с 28.03.2025 по 28.03.2026