

Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина»
(ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина»)

Рег. № 13-ЛМА



УТВЕРЖДЕНА
решением Учёного совета
от 27 ноября 2019 г. № 8.2/5 (525)

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА –
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«РОБОТОТЕХНИКА: ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ И
ПРОГРАММИРОВАНИЯ»**

Направленность программы –
техническая
для учащихся 5-8 классов, 1 год
обучения
Составитель:
Ольшанов В.В., педагог
дополнительного образования

Сыктывкар – 2019

1. Пояснительная записка

Введение

Автоматизация — одно из направлений научно-технического прогресса, использующее саморегулирующие технические средства и математические методы с целью освобождения человека от участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов, изделий или информации, либо существенного уменьшения степени этого участия или трудоёмкости выполняемых операций.

Робототехника — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой развития производства. Робототехника опирается на такие дисциплины, как электроника, механика, кибернетика, информатика и другие.

Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника: основы конструирования и программирования» разработана на основе следующих нормативных документов:

- Конституция Российской Федерации;
- Конвенция о правах ребенка;
- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 № 1008).
- СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41);
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р «Об утверждении концепции развития дополнительного образования детей»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении стратегии развития воспитания на период до 2025 года»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

— Примерные требования к программам дополнительного образования детей (письмо Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006 № 06-1844) и требованиями, содержащимися в письмах МО и ВШ РК от 12.08.2003 № 07-18/94, от 11.01.2007 № 07-18/2 на основании типовых (примерных) программ;

— Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утв. приказом ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина» от 05.02.2016 №92/01-14).

Направленность программы

Данная программа имеет техническую направленность. Программа направлена на удовлетворение индивидуальных потребностей учащихся в занятиях научно-техническим творчеством; формирование и развитие творческих способностей учащихся; выявление, развитие и поддержку учащихся, проявивших интерес и способности к техническому творчеству.

Новизна программы

Программа ориентирована на повышение мотивации школьников к изучению инженерно-технических дисциплин и информационных технологий средствами кейс-технологии и проектной деятельности в сфере образовательной робототехники.

Актуальность программы

Данная дополнительная общеобразовательная программа соотносится с тенденциями развития дополнительного образования и согласно Концепции развития дополнительного образования способствует:

— созданию необходимых условий для личностного развития обучающихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения;

— удовлетворению индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном развитии, а также в занятиях научно-техническим творчеством;

— формирование и развитие творческих способностей учащихся, выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся.

Актуальность программы определяется потребностью общества в специалистах инженерно-технического и информационно-технологического профилей; выбором учащимися на стадии школьного обучения дальнейшего профессионального развития, обучения и освоения инженерно-технических и информационно-технологических специальностей.

Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность программы обусловлена тем, что робототехника, являясь междисциплинарной наукой, открывает детям путь к творчеству, повышает мотивацию к изучению многих предметных областей, таких как, математика, физика, технология, информатика, программирование и другие. Предполагается развитие ребенка различных направлениях: инженерное проектирование, конструирование, программирование, коммуникативные навыки и командная работа.

Цель программы

Формирование интереса и развитие мотивации детей к инженерно-техническим и информационно-технологическим наукам через проектную деятельность в области конструирования и программирования робототехнических систем.

Задачи программы

Обучающие (предметные)

- сформировать представление обучающихся об устройстве и принципах работы робототехнических систем;
- обучить основам конструирования робототехнических систем с помощью образовательных конструкторов;
- обучить основам программирования в графической и текстовой средах программирования;
- обогатить словарный запас обучающихся инженерно-технической терминологией;
- познакомить с основами инженерного проектирования;
- сформировать навыки решения обучающимися практических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением, в том числе на основе межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой;
- ознакомить с санитарно-гигиеническими правилами и нормами и техникой безопасности при конструировании и программировании робототехнических систем.

Развивающие (метапредметные)

- содействовать повышению привлекательности науки, научно-технического творчества для подрастающего поколения;
- развить инженерное мышление и интерес к решению инженерно-технических задач;
- развить творческую активность, креативность и изобретательность;

— стимулировать развитие мотивации обучающихся посредством участия в робототехнических играх, конкурсах и соревнованиях.

Воспитательные (личностные)

— сформировать у обучающихся стремление к получению качественного законченного результата;

— сформировать навыки проектного мышления и командной работы;

— воспитать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Отличительные особенности

Отличительная особенность данной образовательной программы заключается в том, что она составлена в соответствии с современными нормативными правовыми актами и государственными программными документами по дополнительному образованию, требованиями современных методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных программ.

Сложные разделы робототехники и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия детей, что позволяет начать подготовку инженерно-технических кадров уже с 5 класса школы.

Особенностью программы является использование кейс-технологии и проектной деятельности, а также нацеленность на получение конечного практического результата – обучающийся создает действующее робототехническое устройство, которое решает поставленную задачу. При этом задачи интегрированы с другими предметными областями (физика, математика, технология, информатика и другие).

Содержание программы связано с задачами робототехнических конкурсов, соревнований и олимпиад (Всероссийской робототехнический фестиваль «РобоФест», Всероссийская робототехническая олимпиада, международный робототехнический фестиваль «Робофинист» и другие), что позволяет, в рамках учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня: от школьного до международного.

Возраст детей, участвующих в реализации данной программы

10–14 лет (5–8 класс).

Сроки реализации программы

Программа рассчитана на один учебный год — 72 академических часа.

Условия набора детей

Набор обучающихся проводится без предварительного отбора детей.

Условия формирования групп

Группы формируются по 12 человек. Группы могут быть как одновозрастными, так и разновозрастными.

Формы и режим занятий

Занятия носят гибкий характер с учетом предпочтений, способностей и возрастных особенностей обучающихся. Основной формой организации деятельности обучающихся являются групповые занятия. Учебные занятия проводятся в форме творческой мастерской, беседы, игры, проектной деятельности, соревнований, защиты проектов и др. Разнообразные занятия дают возможность учащимся проявить свою индивидуальность, самостоятельность, способствуют гармоничному и духовному развитию личности. При организации работы необходимо постараться соединить игру, проектную деятельность и обучение, что поможет обеспечить единство решения познавательных, практических и личностных задач.

Режим организации занятий по данной программе соответствует нормам, утвержденным «СанПиН к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» № 41 от 04.07.2014 (СанПиН 2.4.43172-14, пункт 8.3, приложение №3). Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа с перерывом.

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

Программа обеспечит достижение обучающимися не только предметных результатов в области робототехники, но и личностных и метапредметных результатов. Применение кейс-технологии и проектного метода обучения позволит установить межпредметные связи: учащиеся расширят свой кругозор в различных областях науки и техники. Основным результатом освоения Программы являются: устойчивый интерес обучающихся к занятиям робототехникой и результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

Предметные результаты

К концу обучения обучающиеся

будут знать:

— основы устройства и принципы работы робототехнических систем, основные элементы робототехнических систем: устройство управления, исполнительные устройства, датчики;

— основные направления и сферы применения робототехники;

- основы программирования робототехнических систем в графической и текстовой средах программирования;
- основные инженерно-технические и робототехнические термины;
- основные этапы работы над инженерным проектом;
- санитарно-гигиеническими правилами, нормы и технику безопасности при конструировании и программировании робототехнических систем;

будут уметь:

- проектировать и конструировать базовые робототехнические системы с помощью образовательных конструкторов;
- разрабатывать на базовом уровне алгоритмы и программы управления робототехническими системами в графической и текстовой средах программирования;
- решать практические задачи, результатом которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением, в том числе на основе межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой.

Метапредметные результаты:

У обучающихся будут развиты (сформированы):

- умение планировать порядок рабочих операций, контролировать и оценивать свою работу в соответствии с поставленной задачей, понимать причины успеха или неуспеха;
- творческая активность, креативность и изобретательность;
- навыки проектной деятельности, коммуникативные навыки и командной работы;
- мотивация посредством участия в робототехнических играх, конкурсах и соревнованиях.

Личностные качества и результаты

У обучающихся будут развиты (сформированы):

- стремление к получению качественного законченного результата;
- устойчивый интерес научно-техническому творчеству и решению инженерно-технических задач;
- умение сотрудничать со сверстниками и взрослыми, не создавать конфликтов, проявлять доброжелательность.
- чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Оценка результатов освоения программы производится по трём уровням теоретических знаний и практических умений и навыков:

Теоретические знания:

Оптимальный уровень — учащийся полностью усвоил теоретический материал, знает этапы организации проектной деятельности, самостоятельно выбирает тему проекта, знает пути дальнейшего развития проекта, свободно осуществляет поиск необходимой информации нескольких источниках, умеет собирать и составлять нужную информацию о поставленной проблеме.

Допустимый уровень — учащийся полностью усвоил теоретический материал, совместно с педагогом (товарищами по группе) выбирает тему и планирует деятельность по проекту, пользуется различными источниками информации, собирает нужную информацию о поставленной проблеме. На занятиях активен.

Недостаточный уровень — учащийся не усвоил значительную часть теоретического материала. Слабо владеет организацией проектной деятельностью, совместно с педагогом и товарищами выстраивать цепочку своих практических действий по проекту, слабо разбирается в предлагаемом задании. На занятиях пассивен.

Практические умения и навыки:

Оптимальный уровень — учащийся творчески, самостоятельно и грамотно выполняет задания. Владеет технологиями проектной деятельности, умеет планировать и организовывать проектную деятельность, находить ответы на поставленные вопросы и делать выводы, работать в команде, дисциплинирован и активен. Умеет презентовать свою работу.

Допустимый уровень — учащийся правильно и самостоятельно выполняет задания. В основном справляется с ними, допуская лишь незначительные ошибки, знает этапы организации проектной деятельности, активно участвует в проектной деятельности, выстраивая цепочку своих практических действий. Умеет пользоваться дидактическим материалом, наглядными пособиями. Создает мультимедийные презентации своей работы. В команде исполнитель. Пользуется помощью товарищей при презентации своей работы.

Недостаточный уровень — учащийся допускает ошибки при выполнении заданий по проекту, выполняет их не аккуратно, испытывает затруднения при использовании дидактических материалов, наглядных пособий.

Формы подведения итогов реализации программы.

Итоги реализации программы проводится в следующих формах:

Промежуточный: фронтальный опрос, беседа, защита проекта.

Итоговый: защита индивидуального или группового проекта, участие в выставках, фестивалях, соревнованиях, учебно-исследовательских конференциях и т.д.

2. Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Введение в робототехнику	34	9	25
1.1.	Введение в робототехнику. Техника безопасности	2	1	1
1.2.	Знакомство с набором LEGO Mindstorms Education EV3: основы конструирования	2	0,5	1,5
1.3.	Знакомство с набором LEGO Mindstorms Education EV3: электронные компоненты, среды программирования	2	0,5	1,5
1.4.	Управление моторами: большой мотор. Управление роботом с дифференциальным приводом	2	0,5	1,5
1.5.	Управление моторами: средний мотор	2	0,5	1,5
1.6.	Программирование изображения на экране	2	0,5	1,5
1.7.	Программирование звука	2	0,5	1,5
1.8.	Программирование индикатора состояния	2	0,5	1,5
1.9.	Управление операторами: ожидание, цикл, ветвление (переключатель)	6	1,5	4,5
1.10.	Датчик вращения мотора (энкодер)	2	0,5	1,5
1.11.	Датчик касания	2	0,5	1,5
1.12.	Ультразвуковой датчик	2	0,5	1,5
1.13.	Датчик цвета/освещенности	2	0,5	1,5
1.14.	Гироскопический датчик	2	0,5	1,5

1.15.	Создание подпрограмм/пользовательских блоков. Математические операции	2	0,5	1,5
2.	Основы управления роботом	24	8	16
2.1.	Релейный регулятор	2	1	1
2.2.	Пропорциональный регулятор	2	1	1
2.3.	Калибровка датчика освещенности. Фильтрация данных	2	1	1
2.4.	Навигация с использованием разметки на поле. Перекрестки. Примыкания. Маршрут	4	1	3
2.5.	Синхронное управление двигателями	2	0,5	1,5
2.6.	Поиск выхода в лабиринте. Правило правой руки	2	0,5	1,5
2.7.	Обнаружение объектов на поле	2	0,5	1,5
2.8.	Манипуляции с объектами. Конструирование захватов	4	1	3
2.9.	Определение физических размеров объектов	2	0,5	1,5
2.10.	Определение цвета объектов	2	1	1
3.	Проектирование робототехнических систем (кейсы на конструирование и программирование робототехнических систем)	14	0	14
3.1.	Шагающий робот	2	0	2
3.2.	Робот-чертежник	2	0	2
3.3.	Робот-сортировщик	2	0	2
3.4.	Робот-манипулятор	4	0	4
3.5.	Итоговый проект	4	0	4
	ИТОГО:	72	17	55

3. Содержание программы

Раздел 1. Введение в робототехнику

Тема 1.1. Введение в робототехнику. Техника безопасности

Теория: История развития информатики, кибернетики и робототехники. Понятия «робот» и «робототехника». Роль робототехники в современном мире. Классификация роботов. Применение роботов в различных сферах жизни человека. Техника безопасности.

Практика: Игры на командообразование.

Тема 1.2. Знакомство с набором LEGO Mindstorms Education EV3: основы конструирования

Теория: Обзор деталей. Способы крепления деталей. Измерение деталей. Простые механизмы. Рычаг. Колесо. Ось. Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передачи. Передаточное соотношение. Повышающая и понижающая передача. Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением. Центр тяжести.

Практика: Решение практических задач на конструирование. Творческое конструирование.

Тема 1.3. Знакомство с набором LEGO Mindstorms Education EV3: электронные компоненты, среды программирования

Теория: Обзор основных электронных компонентов в наборе LEGO Mindstorms Education EV3. Микрокомпьютер EV3 (органы управления, назначение портов, режимы работы). Моторы. Датчики. Обзор сред программирования. Создание и редактирование проекта и программы. Загрузка проекта и запуск программы.

Практика: Создание проекта и программы в среде программирования.

Тема 1.4. Управление моторами: большой мотор. Управление роботом с дифференциальным приводом

Теория: Большой мотор. Блоки управления большими моторами: большой мотор, рулевое управление, независимое управление моторами. Режимы работы. Управление одним и двумя моторами. Управление скоростью движения. Поворот. Движение по заданной траектории.

Практика: Сборка и программирование робота с дифференциальным приводом.

Тема 1.5. Управление моторами: средний мотор

Теория: Средний мотор. Блок управления средним моторами.

Практика: Сборка и программирование роботизированного часового механизма.

Тема 1.6. Программирование изображения на экране

Теория: Блок Экран. Вывод на экран изображений, фигур, текстовой информации.

Создание собственных изображений.

Практика: Создание анимации на экране микрокомпьютера.

Тема 1.7. Программирование звука

Теория: Блок Звук. Программирование звука. Создание звуковых файлов.

Практика: Воспроизведение встроенных и собственных звуков на микрокомпьютере.

Тема 1.8. Программирование индикатора состояния

Теория: Блок Индикатор состояния. Программирование индикатора состояния.

Создание звуковых файлов.

Практика: Конструирование и программирование мобильного робота с дифференциальным приводом с возможностью вывода информации на экран, воспроизведения звука и управления индикатором состояния.

Тема 1.9. Управление операторами

Теория: Линейные программы. Параллельные задачи. Программирование с использованием алгоритмических структур «ожидание», «цикл», «прерывание цикла» и «выбор (переключатель)».

Практика: Создание параллельных программ и программ с использованием алгоритмических структур «ожидание», «цикл» и «выбор (переключатель)».

Тема 1.10. Датчик вращения мотора (энкодер)

Теория: Датчик вращения мотора (энкодер). Движение на заданное расстояние.

Практика: Создание и программирование мобильного робота, который может перемещаться и выводить на экран пройденное расстояние и скорость движения.

Тема 1.11. Датчик касания

Теория: Датчик касания (кнопка). Использование датчика касания. Варианты алгоритмов программирования.

Практика: мобильный робот, обнаруживающий препятствия; роботизированный проект с датчиком касания — «пульт управления».

Тема 1.12. Ультразвуковой датчик

Теория: Ультразвуковой датчик (сонар). Использование ультразвукового датчика. Варианты алгоритмов программирования.

Практика: Проект роботизированной охранной системы или системы контроля доступа.

Тема 1.13. Датчик цвета/освещенности

Теория: Датчик цвета/освещенность. Использование датчика цвета/освещенности. Варианты алгоритмов программирования.

Практика: Проект «кодовый замок» Сортировка цветных деталей.

Тема 1.14. Гироскопический датчик

Теория: Гироскопический датчик. Использование гироскопического датчика. Варианты алгоритмов программирования.

Практика: Проект с использованием гироскопического датчика.

Тема 1.15. Создание подпрограмм/пользовательских блоков. Математические операции

Теория: Создание и использование подпрограмм/пользовательских блоков.

Практика: Создание программ с использованием подпрограмм/пользовательских блоков.

Раздел 2. Основы управления роботом

Тема 2.1. Релейный регулятор

Теория: Управление мотором. Движение с одним датчиком освещенности. Движение с двумя датчиками освещенности.

Практика: управление мобильным робот с дифференциальным приводом с одним/двумя датчиками освещенности с помощью релейного регулятора.

Тема 2.2. Пропорциональный регулятор

Теория: Управление мотором. Движение по линии с одним датчиком освещенности. Движение по линии с двумя датчиками освещенности. Движение вдоль стенки.

Практика: Управление мобильным робот с дифференциальным приводом с одним/двумя датчиками освещенности с помощью пропорционального регулятора.

Тема 2.3. Калибровка датчика освещенности. Фильтрация данных

Теория: Предварительная калибровки датчика освещенности. Фильтрация данных, поступающих с датчиков. Виды фильтров.

Практика: Программирование основных алгоритмов фильтрации данных.

Тема 2.4. Навигация с использованием разметки на поле. Перекрестки. Примыкания. Маршрут

Теория: Датчик освещенности. Обнаружение перекрестков, примыканий. Планирование маршрута перемещения.

Практика: Программирование перемещений мобильного робота на поле с разметкой.

Тема 2.5. Синхронное управление двигателями

Теория: Мотор. Устройство мотора. Алгоритм синхронизации моторов.

Практика: Программирование синхронизации моторов мобильного робота с дифференциальным приводом.

Тема 2.6. Поиск выхода в лабиринте. Правило правой руки

Теория: Конструирование робота для лабиринта. Навигация робота в известном лабиринте. Поиск выхода в неизвестном лабиринте. Правило правой руки.

Практика: Конструирование и программирование робота для поиска выхода в лабиринте.

Тема 2.7. Обнаружение объектов на поле

Теория: Обнаружение объектов с помощью ультразвукового датчика. Обездвиживание объекта.

Практика: Проект «робот-искатель»

Тема 2.8. Манипуляции с объектами. Конструирование захватов

Теория: Варианты конструирования захвата. Стрела манипулятора. Степени свободы.

Практика: Конструирование и программирование мобильного робота с захватом.

Тема 2.9. Определение физических размеров объектов

Теория: Способность отличать большие объекты от маленьких. Определение размеров объектов различными способами: определение длины/ширины, определение высоты, определение глубины.

Практика: Программирование робота с захватом с целью определения физических размеров объектов.

Тема 2.10. Определение цвета объектов

Теория: Цветовые модели. RGB. HSV. Датчики цвета. Тестирование датчиков цвета. Алгоритмы для определения цвета.

Практика: Программирование алгоритма определения цвета.

Раздел 3. Проектирование робототехнических систем (кейсы на конструирование и программирование робототехнических систем)

Тема 3.1. Шагающий робот

Практика: Конструирование робота, перемещающегося без колес — шагающего робота на 4 или 6 ногах.

Тема 3.2. Робот-чертежник

Практика: Конструирование и программирование робота, способного совершать точные перемещения и повороты, и чертить фигуры.

Тема 3.3. Робот-сортировщик

Практика: Конструирование и программирование робота, способного сортировать цветные объекты.

Тема 3.4. Робот-манипулятор

Практика: Конструирование и программирование робота-манипулятора с тремя степенями свободы. Дискретный регулятор.

Тема 3.4. Итоговый проект

Практика: Разработка творческого проекта на свободную тему. Проектирование, конструирование и программирование собственной модели робота. Подготовка к робототехническим конкурсам/соревнованиям.

4. Методическое обеспечение

При реализации программы в процессе обучения используются следующие дидактические принципы:

Принцип связи обучения с практикой – учебный процесс необходимо строить таким образом, чтобы дети знали, как применить и использовали полученные теоретические знания в решении практических задач (причем, не только в процессе обучения, но и в реальной жизни), а также умели анализировать и преобразовывать окружающую действительность, вырабатывая собственные взгляды.

Принцип систематичности и последовательности – содержание обучения необходимо строить в определенной логике (порядке, системе).

Принцип доступности – содержание и изучение программного материала не должно вызывать у ребят интеллектуальных, моральных, физических перегрузок.

Принцип наглядности – в ходе обучения нужно максимально «включать» все органы чувств ребенка, вовлекать их в восприятие и переработку полученной информации (т.е. при обучении недостаточно только рассказать детям о предмете (изделии), а следует дать возможность наблюдать, измерять, трогать, проводить опыты, использовать полученные знания и умения в практической деятельности).

Принцип сознательности и активности – результатов обучения можно достичь только тогда, когда дети понимают последовательность работы, имеют возможность самостоятельно планировать и организовывать свою деятельность, умеют ставить проблемы и искать пути их решения. Добиться активности и сознательности детей в процессе учения можно, если:

— при определении содержания программного материала учтены актуальные интересы и потребности детей;

— учащиеся регулярно включаются в решение проблемных ситуаций, в процесс поиска и выполнения практических задач;

— максимально активизирован процесс обучения (используются игровые формы работы, интерактивные методы).

Принцип прочности – полученные детьми знания постоянно применяются в практической работе. Прочности знаний можно достичь, если:

— в процессе обучения ребенок проявлял познавательную активность;

— проводились в необходимом количестве и последовательности специально подобранные упражнения на повторение изученного материала;

— систематически проводится контроль (проверка и оценка) результатов труда.

Принцип воспитывающего обучения – в процессе обучения по программе педагог должен давать учащимся не только знания, но и формировать их личность. Воспитательная направленность программы способствует формированию патриотических чувств, интереса к творчеству, культуры труда, бережного отношению к материальным ценностям.

Методы обучения представляют собой способ организации совместной деятельности педагога и учащихся, направленной на решение поставленных задач.

Для эффективной работы применяются следующие методы образовательной деятельности:

— объяснительно-иллюстративный;

— эвристический метод;

— метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до учащихся сложный материал;

— метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;

— исследовательский метод обучения, дающий учащимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.

— проблемного изложения материала, когда перед учащимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;

— закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;

— диалоговый и дискуссионный.

— игра-квест (на развитие внимания, памяти, воображения),

— соревнования и конкурсы,

— создание творческих работ для выставки (соревнований, конкурса).

Многообразие форм содействует более гибкому педагогическому процессу, что позволяет разнообразить обучение, сделать его более интересным.

5. Материально-техническое обеспечение

Учебное оборудование, рассчитанное на группу из 12 обучающихся.

Наименование оборудования	Кол-во	Ед. изм.
Учебное оборудование		
Базовый набор для изучения робототехники LEGO Mindstorms Education EV3	6	шт.
Ресурсный набор для изучения робототехники LEGO Mindstorms Education EV3	6	шт.
Датчик цвета	6	шт.
Ультразвуковой датчик	6	шт.
Датчик температуры	6	шт.
ИК-маяк	6	шт.
ИК-датчик	6	шт.
Набор соединительных кабелей	6	шт.
Зарядное устройство постоянного тока 10В	6	шт.
Учебно-методический комплект «Инженерные проекты»	6	шт.
Дополнительный набор «Космические проекты»	1	шт.
Стол 1200x2400 мм	1	шт.
Комплект полей для роботов	1	шт.
Компьютерное оборудование и программное обеспечение		
Ноутбук/персональный компьютер	6	шт.
Проектор и экран/интерактивная доска или LCD-панель	1	шт.

6. Список литературы

Список литературы для педагога

Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП. М.: Издательство МАИ, 2003.

Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Изд. МАИ, 2004.

Мирошина Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. — Челябинск: Взгляд, 2011.

Перфильева Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое. — Челябинск: Взгляд, 2011.

Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. Челябинск, 2014.

Список литературы для обучающихся и родителей

Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука., 2013.

Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. Пропорциональное управление роботом LEGO Mindstorms EV3. – М.: Перо, 2015.

Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. Алгоритмы и программы движения робота LEGO Mindstorms EV3 по линии. – М.: Перо, 2015.

Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. Курс программирования роботов LEGO Mindstorms EV3 в среде EV3, 2-е изд., перераб. – М.: Перо, 2016.

Белиовская Л. Г., Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – М.: ДМК Пресс, 2016.

Белиовская Л. Г., Белиовский Н.А. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики – М.: ДМК Пресс, 2016.

Филиппов С.А Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2017.

Серова Ю. А. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Сборник проектов №1. – М.: Лаборатория знаний, 2019.