

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

УТВЕРЖДЕНА
решением Учёного совета
от «30» июня 2021 г.

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

Направленность программы -
техническая
для обучающихся 5-8 классов
Составитель:
Ольшанов В.В., руководитель
проекта

Сыктывкар – 2021

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»;

— - «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утвержденным решением Ученого совета ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина» от 26.02.2021 №6.2/6(548).

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 — 144 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 выставках, фестивалях, соревнованиях, учебно-исследовательских конференциях и т.д.

2. Учебно-тематический план

N п/п	Название раздела, темы	Количество часов				Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	ДОТ	
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	6	0	6		
3.2.	Робот-чертежник	2	0	2		
3.3.	Робот-сортировщик	2	0	2		
3.4.	Робот-манипулятор	4	0	4		
4.	Проектная деятельность				72	
	ИТОГО:	144	17	55	72	

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.

Раздел 7. Проектная деятельность

С применением дистанционных образовательных технологий. Выполнение индивидуальных итоговых проектов.

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.
<i>Учебное оборудование</i>		
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 1200х2400 мм	1	шт.
Комплект полей для роботов	1	шт.
<i>Компьютерное оборудование и программное обеспечение</i>		
Ноутбук/персональный компьютер	6	шт.
Проектор и экран/интерактивная доска или LCD-панель	1	шт.

6. Список литературы

Основная литература:

Янг, Д.Ф. Робототехника : практическое пособие : [16+] / Д.Ф. Янг ; под ред. М.Б. Игнатъева ; пер. с англ. . – Ленинград : Машиностроение, 1979. – 303 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599223>

Степыгин, В.И. Теория механизмов и основы робототехники: зубчатое зацепление : [16+] / В.И. Степыгин, Е.Д. Чертов ; науч. ред. В.Г. Егоров. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. – 57 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601604>

Новые механизмы в современной робототехнике : практическое пособие : [16+] / Е.И. Воробьев, С.С. Гаврюшин, В.А. Глазунов и др. ; под ред. В.А. Глазунова. – Москва :

Техносфера, 2018. – 316 с. : ил., схем., табл. – (Мир робототехники и мехатроники). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=597100>

Дополнительная литература:

Михеев, В.А. Практикум по электротехнике: учебно-методический комплекс. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ для студентов направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника, 16.03.01 Техническая физика : [16+] / В.А. Михеев, Л.В. Жигарева ; Тюменский государственный университет. – Тюмень : Тюменский государственный университет, 2018. – Ч. 2. Электрические машины. Электропривод. – 36 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567424>