

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Кораблинская средняя школа №2»

Утверждена
на педагогическом Совете
МОУ «Кораблинская СШ №2»
2024 г.
Директор: *М.А. Комягина*



Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«РОБОТОТЕХНИКА»

Возраст обучающихся: 11-17 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Тюрин Геннадий Васильевич,
педагог дополнительного
образования

г. Кораблино, 2024 г.

Пояснительная записка

Современные тенденции социально-экономического развития нашей страны, создание новых технических средств, повышение требований к научной и практической подготовке современного молодого человека влекут за собой новые требования и совершенно иные подходы к дополнительному образованию. На одно из первых мест выходит задача подготовки молодёжи к научно-творческому труду, который будет способствовать развитию технического мышления будущих рабочих и инженеров.

Одной из наиболее инновационных областей в сфере детского технического творчества является робототехника, которая объединяет классические подходы к изучению основ техники и современные направления научно-технического творчества:

- информационное моделирование,
- программирование,
- информационно-коммуникационные технологии.

Построение моделей робототехнических устройств позволяет обучающимся увидеть взаимосвязь между различными областями знаний, что способствует интеграции информатики, математики, физики, технологии, черчения с развитием инженерно-технического мышления.

Данная дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Робототехника» имеет **техническую направленность**, ориентирована на обучающихся подросткового возраста, стремящихся изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств.

Программа рассчитана на 1 год обучения и дает объем технических и естественно – научных компетенций, которые вполне может освоить современный школьник, ориентированный на научно-техническое или технологическое направление дальнейшего образования.

Программа относится к базовому уровню, в ходе её освоения расширяются и углубляются знания о составляющих и принципах действия современных роботов; визуальная программная среда позволяет эффективно изучить алгоритмизацию и азы программирования. Существенная роль отводится самостоятельному конструированию и программированию робототехнических устройств. Результаты этой деятельности представляются

на муниципальных и региональных мероприятиях, публикуются в средствах массовой информации, на интернет-ресурсах.

Форма обучения по программе – очная.

В процессе занятий по программе сочетаются групповая и индивидуальная формы организации работы. Количество обучающихся в учебной группе обусловлено имеющейся материально-технической базой объединения и составляет 2-8 человек.

Отличительные особенности программы «Робототехника» заключаются в объединении двух современных подходов к преподаванию робототехники.

Первый подход основан на применении образовательных конструкторов **LEGO WeDo 2.0** и **LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3**. Образовательная среда ЛЕГО объединяет в себе специально сконструированные для занятий в группе комплекты ЛЕГО, тщательно продуманную систему заданий для детей и четко сформулированную образовательную концепцию.

В основе **второго** подхода лежит низкоуровневая разработка различных систем с «нуля». Такой подход в разработке робототехнических систем требует больше времени и усилий как со стороны преподавателя, так и со стороны ученика.

Актуальность настоящей программы определяется повышенным спросом на профессии hi-tech сектора, одновременно связанные с традиционной инженерией и программированием устройств. Роботы являются основой современного массового производства, а умение их строить и программировать постепенно замещает традиционные навыки конструкторов и технологов.

Педагогическая целесообразность данной дополнительной образовательной программы заключается в том, что её курс позволяет в доступной и наглядной форме почувствовать преимущества инновационных технологий, получить реальный опыт построения высокотехнологичных устройств. Программа нацелена на вовлечение детей и молодежи в техническое творчество, воспитание инженерной культуры, выявление и продвижение перспективных инженерно-технических кадров.

Целью данной программы является создание условий для развития инженерно-технического мышления обучающихся через систему практикоориентированных занятий по созданию робототехнических устройств.

Задачи:

- расширять знания о науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
- формировать и развивать у обучающихся навыки конструирования как простых, так и достаточно сложных программируемых роботизированных устройств;
- обучить решению практических задач в области робототехники, используя набор полученных технических и интеллектуальных умений;
- формировать навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающие социальную адаптацию к современным рыночным отношениям;
- ориентировать обучающихся на получение инженерных специальностей в области кибернетики в учреждениях среднего специального и высшего образования;
- формировать творческую личность с установкой на активное самообразование.

Адресат программы – обучающиеся в возрасте 11-17 лет.

Программа разработана с учетом особенностей психофизиологического развития обучающихся данного возраста:

- обучение начинает определяться мотивами, направленными на реализацию будущего, осознание своей жизненной перспективы и профессиональных намерений. Старшие подростки начинают ориентироваться на «взрослую» жизнь, показывать успехи в конкретном виде деятельности, высказывать мысли о будущей профессии;
- подростки стремятся к самообразованию, причем часто становятся равнодушным к отметкам в школе, стремясь само реализовать в других сферах;
- подростки стремятся к объективному творчеству, склонны к изобретательству, созданию технических конструкций;
- достаточно хорошо развито теоретическое мышление, происходят качественные изменения в структуре мыслительных процессов, интеллектуальные задачи они решают значительно легче, быстрее и эффективнее;

- актуально стремление к общению со сверстниками, потребность быть принятым и оцененным среди ровесников.

Срок реализации программы – 1 год, объем программы – 153 часа.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом 10 минут и 1 раз в неделю – 0,5 академических часа.

Формы проведения занятий:

1. Беседа.
2. Лекция.
3. Экскурсия.
4. Семинар.
5. Практикум.
6. Комбинированное занятие.
7. Нетрадиционные формы (видеозанятие, творческая мастерская, занятие – эксперимент, выставка-презентация и т.д.).

Ожидаемые результаты:

По окончании курса обучения обучающиеся должны знать:

- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- назначение, особенности проектирования и программирования роботов различных классов.
- правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
- общее устройство и принципы действия роботов;
- основные характеристики основных классов роботов;
- общую методику проектирования роботов различных классов;
- общую методику расчета основных кинематических схем;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы популярных языков программирования.
- методы проектирования, сборки, наладки, испытаний готовых устройств;

- элементы технической эстетики;
- основные понятия о системах автоматического регулирования и управления;
- основы программирования роботов и роботизированных комплексов.

Уметь:

- работать с популярными программными пакетами технического моделирования;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- оформлять начальную техническую документацию на готовые изделия;
- самостоятельно разрабатывать кинематические, логические и электрические схемы роботов;
- пользоваться монтажными инструментами и электроизмерительными приборами;
- вести индивидуальные и групповые исследовательские работы;
- самостоятельно изготавливать роботов из готовых и самодельных узлов и деталей;
- самостоятельно программировать роботов на одном из популярных языков программирования;
- самостоятельно разрабатывать логические, кинематические, программные схемы роботов;
- разрабатывать и изготавливать различные робототехнические комплексы;
- грамотно применять электроизмерительные приборы и комплексы для наладки изготовленных роботов.

К концу обучения определяются следующие планируемые результаты формирования компетенции осуществлять универсальные учебные действия:

Личностные универсальные учебные действия:

Обучающийся:

- осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат;
- умеет делать нравственный выбор;
- способен к волевому усилию;
- имеет развитую рефлексия;
- имеет сформированную учебную мотивацию;
- умеет адекватно реагировать на трудности и не боится сделать ошибку.

Регулятивные универсальные учебные действия: Обучающийся:

- умеет составлять план действий;
- осознает то, что уже освоено и что еще подлежит усвоению, а также качество и уровень усвоения;
- может поставить учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено, и того, что еще неизвестно;
- умеет определять внутренний план действий;
- умеет определять последовательность действий;
- способен к волевому усилию;
- владеет навыками результирующего, процессуального и прогностического самоконтроля.

Познавательные универсальные учебные действия:

Обучающийся:

- умеет читать, слушать и слышать, отбирая необходимую информацию, находить её в дополнительных источниках;
- может структурировать найденную информацию в нужной форме;
- осознает поставленные задачи, умеет выбирать наиболее подходящий способ решения задачи, исходя из ситуации;
- может проанализировать ход и способ действий;
- понимает информацию, представленную в изобразительной,

схематичной, модельной форме;

- использует знаково-символические средства для решения различных учебных задач.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

Обучающийся:

- умеет общаться и взаимодействовать с партнёрами по совместной деятельности или обмену информацией;
- допускает возможность существования у людей различных точек зрения;
- обладает способностью действовать с учётом позиции другого и уметь согласовывать свои действия;
- учитывает разные точки зрения и стремится к координации различных позиций в сотрудничестве;
- умеет работать в группе, включая ситуации учебного сотрудничества и проектные формы работы;
- следует морально-этическим и психологическим принципам общения и сотрудничества;
- умеет договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;
- умеет сдерживать негативные эмоции, представлять и корректно отстаивать свою точку зрения, проявлять активность в обсуждении вопросов.

Способы и формы определения результативности:

- при текущем контроле: беседа, опрос, индивидуальные и групповые задания, самостоятельные и практические работы;
- при промежуточном контроле: тестирование по пройденным темам и выполнение зачетных работ;
- при итоговом контроле: тестирование, соревнования, защита проектов.

Одной из форм контроля результативности является участие обучающихся в муниципальных и региональных выставках и соревнованиях.

Механизм оценивания образовательных результатов

	Минимальный уровень	Средний уровень	Максимальный уровень
Теоретическая подготовка			
<i>Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)</i>	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
<i>Владение специальной терминологией</i>	Специальную терминологию знает частично	Знает специальную терминологию, но редко использует её при общении	Знает специальную терминологию, осмысленно и правильно её использует
Практическая подготовка			
<i>Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы)</i>	Не может изготовить модель робота по схеме без помощи педагога. Требуется постоянные пояснения педагога при сборке и программировании.	Может изготовить модель робота по схемам при подсказке педагога. Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.	Самостоятельно выполняет операции при сборке и программированию роботов, выполняет авторские проекты
<i>Владение специальным оборудованием и оснащением</i>	Требуется контроль педагога при работе с инструментами	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с инструментами.	Четко и безопасно работает инструментами.

Учебный план

№	Тема	Кол-во часов
1	Введение. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы.	2
2	Правила техники безопасности на занятиях по робототехнике.	2
3	Понятие о техническом задании.	6
4	Общая структура робота. Соединения деталей и узлов. Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота.	6
5	Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы. Обзор робототехнических приводов.	6
6	Кинематическая схема. Вращательное движение. Редукторы.	4
7	Технические расчеты.	4
8	Электронная схема. Микроконтроллер. Датчики.	6
9	Испытания робототехники.	6
10	Практикум юного робототехника.	5
11	Техническая документация.	6
12	Заключительное занятие периода обучения.	5
13	Конструирование.	8
14	Технический расчет.	6
15	Задачи робототехнического программирования и конструирования.	8
16	Принципы организации коллективного творчества.	4
17	Организация испытаний готовых изделий.	5
18	Основы исследовательской работы.	8
19	Модельный эксперимент.	6
20	Робототехнический практикум.	9
21	Оформление исследовательских проектов.	7
22	Подведение итогов работы за период обучения.	6
23	Занятия по индивидуальному плану обучения.	24
24	Итоговое занятие	2
	Всего:	153

Учебно-тематический план

№	Тема	Количество часов		
		<i>теория</i>	<i>практ.</i>	<i>всего</i>
1	Введение. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы.	2		2
2	Правила техники безопасности на занятиях по робототехнике.	1	1	2
3	Понятие о техническом задании.	3	3	6
4	Общая структура робота. Соединения деталей и узлов. Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота.	2	4	6
5.	Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы. Обзор робототехнических приводов.	2	4	6
6	Кинематическая схема. Вращательное движение. Редукторы.	2	3	5
7	Технические расчеты.	2	2	4
8	Электронная схема. Микроконтроллер. Датчики.	2	4	6
9	Испытания робототехники.	1	5	6
10	Практикум юного робототехника.	1	4	5
11	Техническая документация.	2	4	6
12	Заключительное занятие периода обучения.	1	3	4
13	Конструирование.	2	6	8
14	Технический расчет.	2	4	6
15	Задачи робототехнического программирования и конструирования.	2	6	8
16	Принципы организации коллективного творчества.	1	3	4
17	Организация испытаний готовых изделий.	2	3	5
18	Основы исследовательской работы.	2	6	8
19	Модельный эксперимент.	2	4	6
20	Робототехнический практикум.	2	7	9
21	Оформление исследовательских проектов.	2	5	7
22	Подведение итогов работы за период обучения.	2	4	6
23	Занятия по индивидуальному плану обучения.	4	20	24
24	Итоговое занятие	2	2	4
	Всего:	46	107	153

Содержание занятий

1-й период обучения

Тема 1

Введение. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы.

- Обсуждение тематики занятий, порядок работы лаборатории.
- Значение робототехники для современного общества.
- Исторические сведения.
- Понятие о проектировании и конструировании робототехнических устройств.
- Учебные пособия и литература, рекомендованные для освоения курса и самостоятельного изучения.
- Знакомство с материально-технической базой. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока.

Форма проведения занятия: беседа.

Методы и приемы: беседа, демонстрация, инструктаж.

Средства обучения: специальная литература, инструменты, образцы роботов.

Форма подведения итогов: опрос.

Тема 2

Правила техники безопасности на занятиях по робототехнике.

- Для работы организуется специальное рабочее место со свободным местом для сборки моделей.
- Учащиеся рассаживаются за свои рабочие места.
- За каждым ребенком (парой детей), закрепляется промаркированный контейнер с конструктором.
- После вводной беседы, только по указанию преподавателя, дети приступают к конструированию.
- Конструктор необходимо открывать правильно, придерживая крышку.

- Детали необходимо держать только в специальном контейнере.
- При работе в группах, нужно распределить обязанности: координатор, сборщики и др., чтобы каждый отвечал за свой этап работы.
- При работе с конструктором важно следить за деталями, так как они очень мелкие. Работай с деталями только по назначению. Нельзя класть детали конструктора в рот и уши, раскидывать на рабочем столе. Если деталь упала на пол, необходимо сразу ее поднять и положить в контейнер или присоединить к конструкции согласно инструкции.
- Четко выполнять словесную инструкцию преподавателя по робототехнике. Строить конструкцию согласно прилагаемой схеме.
- Когда преподаватель обращается к тебе, приостанови работу. Не отвлекайся во время работы.
- Не пользуйся инструментами и предметами, правила обращения, с которыми не изучены.
- При работе держи инструмент так, как указано в инструкции или показал преподаватель.
- Содержи в чистоте и порядке рабочее место.
- Раскладывай оборудование в указанном порядке.
- Не разговаривай во время работы.
- Выполняй работу внимательно, не отвлекайся посторонними делами.
- Разбирать конструкцию должны учащиеся, строящие ее.
- Детали укладываются в контейнер, соответствующий маркировке, на котором стояла конструкция. Контейнер сдается преподавателю.
- По всем вопросам обращаться к преподавателю по робототехнике.

Форма проведения занятия: комбинированное.

Методы и приемы: беседа, демонстрация, инструктаж.

Средства обучения: специальная литература, инструменты, схемы, таблицы.

Форма подведения итогов: опрос.

Тема 3

Понятие о техническом задании.

Требования к роботам различного назначения. Понятие о технической эстетике и дизайне. Вспомогательные средства конструирования — чертежные (готовальня, чертежный прибор, шаблоны и др.), программные (знакомство с популярными программами 3D-моделирования и конструирования).

Практическая работа.

Определение технических требований при конструировании и программировании манипуляторов и простейших роботов.

Введение в язык программирования LEGO. Демонстрация готовых программ.

Форма проведения занятия: комбинированное.

Методы и приемы: беседа, объяснение, практическая работа.

Средства обучения: схемы, среды разработки LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3.

Форма подведения итогов: опрос, практическое задание.

Тема 4

Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота.

Общая структура и основные узлы робота. Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения. Электрические контакты и коммутация разъемов.

Практическая работа.

Определение возможных способов соединения деталей выбранных для изготовления роботов (с помощью схем, таблиц и технических рисунков). Сборка отдельных узлов из готовых деталей. Регулировка.

Программирование основных команд. Знакомство с отладкой программ. Модификация параметров готовых программ робота из учебного набора и анализ результатов.

Форма проведения занятия: комбинированное.

Методы и приемы: объяснение, рассказ, практическая работа.

Средства обучения: схемы, технические рисунки, конструкторы LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3.

Форма подведения итогов: опрос, практическое задание.

Тема 5

Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы. Обзор робототехнических приводов.

Знакомство с основными видами электродвигателей и сервоприводов. Основные технические характеристики. Правила выбора оптимального типа привода.

Практическая работа. Определение и подбор двигателя (правила снятия технических характеристик). Знакомство с командами и способами программирования сервопривода. Программирование основных движений робота.

Форма проведения занятия: комбинированное, практикум.

Методы и приемы: объяснение, практическая работа.

Средства обучения: мультиметр, лабораторный блок питания, электродвигатели, сервоприводы, конструкторы LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3.

Форма подведения итогов: опрос, практическое задание.

Тема 6

Кинематическая схема. Вращательное Движение. Редукторы.

Способы передачи движения. Понятие о редукторах. Определение возможных кинематических схем. Правила расчета и сборки простейших редукторов из готовых деталей (на примере сервомотора).

Практическая работа.

Анализ и программирование простейших комплексов движений.

Форма проведения занятия: комбинированное, практикум.

Методы и приемы: объяснение, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература, конструкторы LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3, среды разработки LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3.

Форма подведения итогов: опрос, практическое задание.

Тема 7

Технические расчеты.

Правила расчета общей кинематики и скорости движения робота и его

узлов, скорости вращения деталей.

Практическая работа.

Выполнение простейших расчетов по кинематике робота. Продолжение работ по аппаратной и программной отладке модели.

Форма проведения занятия: комбинированное, практикум.

Методы и приемы: объяснение, показ, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература, конструкторы LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3, среды разработки LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3.

Форма подведения итогов: опрос, практическое задание.

Тема 8

Электронная схема. Микроконтроллер. Датчики.

Принципиальная электрическая схема робота. Общее устройство и основы программирования микроконтроллера. Принципы устройства и описание основных видов датчиков.

Практическая работа.

Модификация модели готовыми дополнительными датчиками.

Продолжение программирования модели.

Форма проведения занятия: комбинированное, практикум.

Методы и приемы: объяснение, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература, конструктор LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3, среды разработки LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3.

Форма подведения итогов: опрос, практическое задание.

Тема 9

Испытания робототехники.

Виды испытаний. Организациями проведение испытаний изготовленных конструкций и их программ.

Практическая работа.

Кинематические (ходовые) испытания. Оценка логики и замер скорости исполнения операций. Отладка программного кода.

Форма проведения занятия: практикум.

Методы и приемы: объяснение, работа в группах, соревнования.

Средства обучения: конструкторы LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3, среды разработки LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3.

Форма подведения итогов: беседа, индивидуальные задания.

Тема 10

Практикум юного робототехника.

Практическая работа. Устранение неисправностей и недоработок, выявленных в ходе испытаний робота. Совершенствование конструкции.

Форма проведения занятия: практикум.

Методы и приемы: объяснение, индивидуальная работа.

Средства обучения: конструкторы LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3, среды разработки LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3.

Форма подведения итогов: опрос, индивидуальное практическое задание.

Тема 11

Техническая документация.

Понятие о технической документации на изделие. Оформление документации.

Практическая работа.

Оформление технической документации: технический рисунок, чертеж отдельных (дополнительных) деталей, фотография общего вида, краткая техническая характеристика. Написание пояснительной записки о назначении, принципе действия и правилах эксплуатации, описание пользовательского интерфейса.

Подготовка к итоговой выставке технического творчества. Определение роботов и программ для демонстрации. Подготовка к транспортировке, инструкции по упаковке/распаковке и т. д.

Форма проведения занятия: практикум.

Методы и приемы: объяснение, демонстрация, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература, канцтовары

Форма подведения итогов: опрос, практическое задание.

Тема 12

Заключительное занятие 1-го периода обучения.

Подведение итогов работы за истекший период. Дальнейшие перспективы.

Форма проведения занятия: семинар.

Методы и приемы: объяснение, практическая работа, демонстрация, самоанализ, проектная деятельность.

Средства обучения: собранные модели роботов.

Форма подведения итогов: защита проектов.

2-й период обучения

Тема 13

Конструирование.

Некоторые особенности конструирования моделей роботов. Этапы конструирования. Общие требования к формулировке технической задачи. Анализ и уточнение конструкторского задания. Правила определения главного принципа будущего робота. Методы поиска идей технического решения. Понятие о правилах определения требований к результатам конструирования (определение главной полезной функции, функциональная пригодность, габариты, вес, шум, энергозатраты и др.). Выбор общей схемы. Предварительный дизайн. Определение требований к аппаратно-программному и его интерфейсу.

Практическая работа.

Определение объектов конструирования. Формулировка конструкторской задачи. Решение практических задач по ходу конструирования выбранной схемы. Практикум по программированию роботов.

Форма проведения занятия: лекция, практикум.

Методы и приемы: объяснение, показ, практическая работа, конструирование.

Средства обучения: конструкторы LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3, среды разработки LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3.

Форма подведения итогов: опрос, практикум по программированию.

Тема 14

Технический расчет.

Понятие об ошибках (в определении главного принципа, алгоритмические, математические, технические и др.). Методика поиска ошибок. Вычисления. Понятия о допущениях в робототехнических моделях. Виды проверок результатов вычислений: арифметическая, проверка физического смысла пределов. Анализ результатов технических расчетов. Работа с технической литературой (журналы, справочники, схемы, таблицы и т.д.), поиск информации в Интернет (известные источники, методика поиска и т.д.).

Практическая работа.

Практикум по поиску информации в заданном направлении. Выполнение технических расчетов: вычисления, проверка, анализ ошибок. Выбор и изготовление отдельных датчиков и узлов будущего робота. Продолжение проектирования аппаратно-программного комплекса.

Форма проведения занятия: беседа, практикум.

Методы и приемы: объяснение, показ, практическая работа.

Средства обучения: конструкторы LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3, среды разработки LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3, специальная литература, канцтовары.

Форма подведения итогов: опрос, практическое задание по выполнению технических расчетов.

Тема 15

Задачи робототехнического программирования и конструирования.

Роль и место программиста и технолога в современном производстве. Понятие о программной и технологической документации.

Практическая работа.

Составление блок-схем и технологических карт на конкретные детали. Изготовление деталей и программирование отдельных функций будущего робота.

Формы проведения занятий: видео-занятие, беседа, практикум.

Методы и приемы: объяснение, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература, канцтовары, среды разработки LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3.

Форма подведения итогов: беседа, практическое задание.

Тема 16

Принципы организации коллективного творчества.

Формирование творческих бригад. Начало специализации, распределение работы. Критерии оценки результатов коллективного творчества.

Практическая работа.

Распределение работы с учетом интересов и подготовки каждого участника. Изготовление избранного работа. Сборка и регулировка отдельных узлов, отладка модулей кода.

Формы проведения занятий: комбинированное, творческая мастерская.

Методы и приемы: объяснение, коллективная практическая работа.

Средства обучения: конструкторы LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3, среды разработки LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3.

Форма подведения итогов: опрос, анализ выполненных моделей.

Тема 17

Организация испытаний готовых изделий.

Планирование испытаний. Организация и проведение экспериментальных исследований в кружке. Техническая документация исследователя. Подбор приборов для замера параметров роботов. Техника безопасности при проведении технических испытаний и экспериментальных исследований.

Практическая работа.

Проведение испытаний и экспериментальных исследований. Работа с измерительной аппаратурой. Обобщение результатов, выводы. Оформление технической документации по результатам исследований.

Формы проведения занятий: комбинированное, практикум.

Методы и приемы: объяснение, практическая работа, исследование, эксперимент.

Средства обучения: измерительная аппаратура, готовые модели роботов.

Форма подведения итогов: опрос, защита моделей, соревнования.

Тема 18

Основы исследовательской работы.

Знакомство с основными направлениями и принципами современных робототехнических исследований (искусственное зрение, слух, интеллект, взаимодействие робогрупп и т. д.). Выбор темы мини-исследования.

Практическая работа.

Модельное решение небольших практических задач по теме мини-исследования.

Формы проведения занятий: лекция, комбинированное, практикум.

Методы и приемы: объяснение, исследование, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература.

Форма подведения итогов: опрос, решение практических задач.

Тема 19

Модельный эксперимент.

Углубленное изучение избранной темы, сбор дополнительной информации.

Практическая работа.

Модельное решение поставленных индивидуальных и групповых творческих задач в области робототехники.

Форма проведения занятия: занятие-эксперимент.

Методы и приемы: объяснение, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература, готовые модели роботов.

Форма подведения итогов: опрос, практическое задание.

Тема 20

Робототехнический практикум.

Продолжение изготовления и отладки конструкций.

Практическая работа.

Монтаж узлов, программирование, проверка режимов работы устройств, налаживание и испытание. Работа над внешним дизайном роботов.

Форма проведения занятия: видеозанятие, практикум.

Методы и приемы: рассказ, объяснение, видеодемонстрация, практическая работа.

Средства обучения: мультиметр, лабораторный блок питания,

электродвигатели, сервоприводы, конструкторы LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3, среды разработки LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3.

Форма подведения итогов: опрос, индивидуальное практическое задание.

Тема 21

Оформление исследовательских проектов.

Создание технической документации на готовое изделие. Основные требования к технической и программной документации.

Практическая работа.

Подготовка технических описаний готовых роботов. Фотографирование образцов. Оформление чертежей (технических рисунков) и описаний программ. Составление пользовательских инструкций.

Форма проведения занятия: комбинированное, практикум.

Методы и приемы: объяснение, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература, канцтовары, схемы.

Форма подведения итогов: беседа, практическое задание.

Тема 22

Подведение итогов работы за 2-й период обучения.

Защита индивидуальных и коллективных проектов. Демонстрация законченных конструкций. Перспективы дальнейшей работы.

Практическая работа.

Отбор лучших устройств на выставку технического творчества. Выставка.

Формы проведения занятий: творческая мастерская.

Методы и приемы: объяснение, демонстрация, практическая работа, защита проектов.

Средства обучения: специальная литература, конструкторы LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3, среды разработки LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3.

Форма подведения итогов: тестирование, защита проектов, выставка.

Тема 23

Занятия по индивидуальному плану обучения.

Обучение в группе третьего периода обучения индивидуальное, с углубленным изучением механики, электроники, программирования. При помощи педагога воспитанник составляет индивидуальный тематический план обучения с учетом мотивов, увлечений, теоретических и практических знаний и умений, накопленных за предыдущий период обучения, а также материально-технической базы лаборатории.

В список устройств и комплексов, планируемых для изготовления, включаются изделия повышенной сложности: сложные робототехнические модели с развитыми программами поведения, разработка систем искусственного интеллекта и робототехнических комплексов.

Предпочтение отдается групповой работе, когда учащиеся разного уровня подготовки и избранных специализаций (роботомеханики, схемотехники, программисты) объединяются работой над общим проектом.

Педагог выступает в роли руководителя проекта, главного технического консультанта, старшего товарища и воспитателя.

Примерная тематика работ.

- Разработка, конструирование и изготовление электронных блоков с применением цифровых и аналоговых модулей.
- Создание моделей промышленных манипуляторов.
- Моделирование технического зрения, слуха, осязания и т. д.
- Разработка и конструирование учебно-демонстрационных пособий по робототехнике.
- Изготовление различных робототехнических устройств, игровых комплексов.
- Программирование робототехнических комплексов различной сложности.

Формы проведения занятий: комбинированное, экскурсия, практикум, творческая мастерская.

Методы и приемы: объяснение, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература, мультиметр, лабораторный

блок питания, электродвигатели, сервоприводы, элементы корпуса, конструкторы LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3, среды разработки LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3.

Формы подведения итогов: опрос, тестирование, практическое задание, защита проектов.

Тема 24

Итоговое занятие.

Подведение итогов работы объединения за учебный год. Тестирование. Демонстрация готовых робототехнических устройств, защита проектов.

Форма проведения занятия: выставка-презентация.

Методы и приемы: проектная деятельность, поисковый, эвристический, самоанализ, взаимоанализ.

Средства обучения: изготовленные роботы, среды разработки Arduino IDE и LEGO MINDSTORMS EV3.

Форма подведения итогов: тестирование, выставка-презентация.

Методическое обеспечение программы

Используются следующие формы проведения занятий:

- Беседа.
- Лекция.
- Экскурсия.
- Семинар.
- Практикум.
- Комбинированное занятие.
- Нетрадиционные формы (видеозанятие, творческая мастерская, занятие-эксперимент, выставка-презентация и т.д.).

1. *Занятие - беседа.* В форме беседы проводится и опрос, и объяснение нового материала на первой ступени обучения. Характерная особенность этой формы занятия состоит в том, что обучающиеся принимают в нем активное участие — отвечают на вопросы, делают самостоятельные выводы, объясняют явления. Все это корректирует педагог, он руководит такой беседой, уточняет и окончательно формулирует ответы. На первой ступени обучения часть занятия-беседы может занимать длительный связный рассказ педагога. Он неизбежен, потому что обучающиеся не располагают необходимыми теоретическими знаниями.

2. *Занятие - лекция.* Как правило, это занятия, на которых излагается значительная часть теоретического материала изучаемой темы.

В зависимости от дидактических задач и логики учебного материала распространены: вводные; установочные; текущие; обзорные лекции.

По характеру положения и деятельности учащихся лекция может быть: информационной; объяснительной; лекцией-беседой.

Лекционная форма проведения занятий целесообразна при изучении нового материала, мало связанного с ранее изученным, рассмотрении сложного для самостоятельного изучения материала, подаче информации крупными блоками, в плане реализации теории укрупнения дидактических единиц в обучении, выполнении определенного вида заданий по одной или нескольким темам, разделам, применении изученного материала при решении практических задач.

3. *Занятие - экскурсия.* На занятия - экскурсии переносятся основные задачи учебных экскурсий: обогащение знаний обучающихся; установление связи теории с практикой, с жизненными явлениями и процессами; развитие технических способностей учащихся, их самостоятельности, организованности; воспитание положительного отношения к учению.

По содержанию занятия - экскурсии делятся на тематические, охватывающие одну или несколько тем программы, и комплексные, базирующиеся на содержании взаимосвязанных тем программы.

4. *Занятие - семинар.* Семинары характеризуются прежде всего двумя взаимосвязанными признаками:

- самостоятельное изучение учащимися программного материала;
- обсуждение на занятии результатов их познавательной деятельности.

На них ребята учатся выступать с самостоятельными сообщениями, дискутировать, отстаивать свои суждения. Семинары способствуют развитию познавательных и исследовательских умений учащихся, повышению культуры общения. Различают занятия-семинары по учебным задачам, источникам получения знаний, формам их проведения. В практике обучения получили распространения развернутые беседы, семинары, доклады, рефераты, творческие письменные работы, семинары- диспуты, семинары-конференции и т.д.

5. *Занятия - практикумы,* помимо решения своей специальной задачи – усиления практической направленности обучения, не только тесным образом связаны с изученным материалом, но и способствуют прочному, неформальному его усвоению. Основной формой их проведения являются практические и лабораторные работы, на которых обучающиеся самостоятельно упражняются в практическом применении усвоенных теоретических знаний и умений.

Различают установочные, иллюстративные, тренировочные, исследовательские, творческие и обобщающие занятия-практикумы. Основным способом организации деятельности учащихся на практикуме является групповая форма работы. При этом каждая группа из 2-3 человек выполняет, как правило, отличающуюся от других практическую работу.

6. *Комбинированное занятие* характеризуется постановкой и достижением нескольких дидактических целей. Их многочисленными комбинациями определяются разновидности комбинированных занятий.

7. *Нетрадиционные формы занятий:*

7.1. Видеозанятие. Видеозанятие – это небольшой по объему узкоспециализированный материал, который помогает разобраться с отдельными аспектами тем программы.

Используется видеозанятие двух типов:

- а) Когда обучающиеся смотрят обучающее видео от 5 до 15 мин, где сначала им рассказывается теория, а затем приводятся примеры. В данном видеоролике приводятся элементарные задания, направленные на контроль усвоения увиденного и услышанного материала.
- б) Когда во время занятия обучающиеся смотрят небольшие видеоролики, которые носят познавательный характер (новый материал по теме, расширение материала, закрепление, повторение). После просмотра видео обучающиеся выполняют практические задания.

7.2. Творческая мастерская. Мастерская – это нетрадиционная форма организации личностно-ориентированного образовательного процесса. Она предполагает самостоятельную поисковую, исследовательскую, творческую деятельность учащихся по построению собственных знаний и демонстрации умений. Она состоит из ряда заданий, которые направляют работу ребят в нужное русло, но внутри каждого задания обучающиеся абсолютно свободны. Мастерская начинается с актуализации знаний каждого по данной теме, которые затем обогащаются знаниями товарищей по группе. На следующем этапе выполняются творческие практические задания, результат которых затем оценивается всеми обучающимися.

7.3. Занятие-эксперимент. Данная форма занятия преследует, прежде всего, не получение объективно нового результата, а развитие у обучающихся умения самостоятельно получать знания - умение учиться. Занятие-эксперимент проводится для углубленного изучения избранной темы, сбора дополнительной информации, модельного решения поставленных индивидуальных и групповых творческих задач в области робототехники.

7.4. Выставка-презентация. Данная форма используется в качестве

заключительного занятия по темам и итогам года. Имеет двоякую цель - демонстрацию выполненных обучающимися в ходе изучения темы или всего курса работ и защиту работ авторами. В ходе выставки-презентации проводится самоанализ и взаимоанализ выполненных проектов, обучающиеся учатся представлять свою работу, демонстрируют знание теории и практические умения.

Занятия по обучению основам робототехники проводятся с применением следующих методов по способу получения знаний:

- Объяснительно иллюстративный – предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.).
- Эвристический – метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.).
- Проблемный – постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися.
- Программированный – набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность).
- Репродуктивный – воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу).
- Частично-поисковый – решение проблемных задач с помощью педагога.
- Поисковый – самостоятельное решение проблем.
- Метод проблемного изложения – постановка проблемы педагогом, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.
- Метод проектов. Проектно-ориентированное обучение – это систематический учебный метод, вовлекающий учащихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельности, базирующейся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях.

При реализации образовательной программы «Робототехника» используются также когнитивные методы обучения, которые обеспечивают продуктивное научно-техническое образование:

- Метод эвристических вопросов предполагает для отыскания сведений о каком-либо событии или объекте задавать следующие семь ключевых вопросов: Кто? Что? Зачем? Чем? Где? Когда? Как?
- Метод сравнения применяется для сравнения разных версий моделей обучающихся с созданными аналогами.
- Метод эвристического наблюдения ставит целью научить детей добывать и конструировать знания с помощью наблюдений. Одновременно с получением заданной педагогом информации многие обучающиеся видят и другие особенности объекта, т.е. добывают новую информацию и конструируют новые знания.
- Метод фактов учит отличать то, что видят, слышат, чувствуют обучающиеся, от того, что они думают. Таким образом, происходит поиск фактов, отличие их от не фактов, что важно для инженера-робототехника.
- Метод конструирования понятий начинается с актуализации уже имеющихся представлений обучающихся. Сопоставляя и обсуждая детские представления о понятии, педагог помогает достроить их до некоторых культурных форм. Результатом выступает коллективный творческий продукт - совместно сформулированное определение понятия.
- Метод прогнозирования применяется к реальному или планируемому процессу. Спустя заданное время прогноз сравнивается с реальностью. Проводится обсуждение результатов, делаются выводы.
- Метод ошибок предполагает изменение устоявшегося негативного отношения к ошибкам, замену его на конструктивное использование ошибок. Ошибка рассматривается как источник противоречий, феноменов, исключений из правил, новых знаний, которые рождаются на противопоставлении общепринятым.
- Креативные методы обучения ориентированы на создание обучающимися личного образовательного продукта - совершенного робота, путем проб, ошибок, накопленных знаний и поиском оптимального решения проблемы.
- Метод «Если бы...» предполагает составить описание того, что произойдет, если в автоматизированной системе что-либо изменится.

- «Мозговой штурм» ставит основной задачей сбор как можно большего числа идей в результате освобождения участников обсуждения от инерции мышления и стереотипов.
- Метод планирования предполагает планирование образовательной деятельности на определенный период - занятие, неделю, тему, творческую работу.
- Метод контроля: в научно-техническом обучении образовательный продукт юного конструктора и программиста оценивается по степени отличия от заданного, т.е. чем больше оптимальных конструкторских идей выдумывают обучающиеся, тем выше оценка продуктивности его образования.
- Методы рефлексии помогают обучающимся формулировать способы своей деятельности, возникающие проблемы, пути их решения и полученные результаты, что приводит к осознанному образовательному процессу.
- Методы самооценки вытекают из методов рефлексии, носят количественный и качественный характер, отражают полноту достижения обучающимся цели.

При реализации программы применяются педагогические технологии *лично-ориентированного обучения*:

- Технология лично-ориентированного обучения сочетает обучение (нормативно-сообразная деятельность общества) и учение (индивидуальная деятельность ребенка). В технологии лично-ориентированного обучения центр всей образовательной системы - индивидуальность детской личности, следовательно, методическую основу этой технологии составляют дифференциация и индивидуализация обучения.
- Технология индивидуализации обучения - такая технология обучения, при которой индивидуальный подход и индивидуальная форма обучения являются приоритетными. Индивидуальное обучение позволяет адаптировать содержание, методы, формы, темп обучения к индивидуальным особенностям каждого ребенка, следить за его продвижением в обучении, вносить необходимую коррекцию. Это позволяет обучающемуся работать экономно, контролировать свои затраты, что гарантирует успех в обучении.

- Групповые технологии, которые предполагают организацию совместных действий, коммуникацию, общение, взаимопонимание, взаимопомощь, взаимокоррекцию. Особенности групповой технологии заключаются в том, что учебная группа делится на подгруппы для решения и выполнения конкретных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого обучающегося.
- Технология коллективной творческой деятельности, в которой достижение творческого уровня является приоритетной целью. Технология предполагает такую организацию совместной деятельности детей и взрослых, при которой все члены коллектива участвуют в планировании, подготовке, осуществлении и анализе любого дела.
- Технология исследовательского (проблемного) обучения, при которой организация занятий предполагает создание под руководством педагога проблемных ситуаций и активную деятельность обучающихся по их разрешению, в результате чего происходит овладение знаниями, умениями и навыками; образовательный процесс строится как поиск новых познавательных ориентиров. Особенностью данного подхода является реализация идеи «обучение через открытие».
- Технология программированного обучения, которая предполагает усвоение программированного учебного материала с помощью обучающих устройств (компьютера, программированного учебника и др.). Главная особенность технологии заключается в том, что весь материал подается в строго алгоритмичном порядке сравнительно небольшими порциями.
- Технология проектного обучения - технология, при которой не даются готовые знания, а используется технология защиты индивидуальных проектов.
- Новые информационные технологии - это процессы подготовки и передачи информации обучаемому, средством осуществления которых является компьютер. Специфика объединения обуславливает применение данной технологии как основной, определяющей.

Условия реализации программы

1. Учебный кабинет, оснащенный:
 - столами,
 - стульями,
 - интерактивной доской,
 - инструментами.
2. Базовые и расширенные наборы конструкторов:
 - LEGO WeDo 2.0
 - LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3
3. Компьютеры с выходом в Интернет.
4. Планшетные компьютеры.
5. Лабораторное оборудование:
 - мультиметр
 - лабораторный блок питания
 - паяльная станция

Критерии оценивания промежуточной аттестации обучающихся

Форма аттестации – выставка

Обучающиеся выполняют одну творческую работу.

Работа, представленная для аттестации, оценивается по следующим критериям:

- знание и грамотное использование материала;
- эстетика выполнения;
- сложность работы;
- аккуратность и качество изготовления;
- уровень самостоятельности при создании модели.

Низкий уровень – выставляется при отсутствии выполнения минимального объема поставленной задачи. Выставляется за грубые технические ошибки. Обучающийся плохо ориентируется в пройденном материале, не проявляет себя во всех видах работы. Для завершения работы необходима постоянная помощь педагога.

Ниже среднего – ставится, если работа выполнена под неуклонным руководством педагога, самостоятельность обучающегося слабо выражена. Работа выполнена неаккуратно, с большими неточностями и ошибками, слабо проявляется осмысленное и индивидуальное отношение.

Средний уровень – ставится, если в работе есть незначительные промахи, при работе с материалом есть небрежность. Работа выполнена частично по образцу. Прибегает к помощи педагога.

Выше среднего – выставляется при достаточно полном выполнении поставленной задачи (в целом), за хорошее исполнение технических элементов задания. В том случае, когда учеником демонстрируется достаточное понимание материала, проявлено индивидуальное отношение и самостоятельность в работе, однако допущены небольшие технические неточности.

Высокий уровень – выставляется при исчерпывающем выполнении творческой работы по собственному проекту, работа отличается оригинальностью идеи, грамотным исполнением, творческим подходом, выполнена ярко и выразительно, убедительно и законченно по форме.

Технология определения обученности ребенка по программе дополнительного образования

<i>Показатели (оцениваемые параметры)</i>	<i>Критерии</i>	<i>Степень выраженности оцениваемого качества</i>
I. Теоретическая подготовка обучающихся. 1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана образовательной программы) 1.2. Владение специальной терминологией.	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям. Осмысленность правильность использования специальной терминологии.	1-3 балла – обучающийся не овладел знаниями предусмотренных программой и не знает терминологии; 4-6 балла – обучающийся овладел меньше чем 1/2 объема знаний предусмотренных программой и избегает употреблять специальные термины; 7-9 баллов – объем усвоенных знаний составляет более ½ и сочетает специальную терминологию с бытовой; 10-12 баллов – обучающийся освоил весь объем знаний, предусмотренных программой и применяет специальную терминологию; 13-15 баллов – обучающийся свободно воспринимает теоретическую информацию и умеет работать со специальной литературой. Осмысленность и полнота использования специальной терминологии.
II. Практическая подготовка обучающихся. 2.1. Практические и умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана образовательной программы) 2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением. 2.3. Творческие навыки.	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям. Отсутствия затруднений в использовании специального оборудования и оснащения. Креативность в выполнении практических заданий.	1-3 балла – обучающийся не овладел умениями и навыками предусмотренных программой, не умеет работать с оборудованием и не в состоянии выполнить задания педагога; 4-6 балла – обучающийся овладел меньше чем 1/2 объема умениями и навыками предусмотренных программой, испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием и в состоянии выполнить лишь простейшие практические задания педагога.; 7-9 баллов – объем усвоенных умений и навыков составляет более ½, работает с оборудованием с помощью педагога и выполняет в

		основном задание на основе образца; 10-12 баллов – обучающийся овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренных программой, работает с оборудованием самостоятельно и в основном выполняет практические задания с элементами творчества; 13-15 баллов – обучающийся свободно владеет умениями и навыками, предусмотренных программой. Легко преобразует и применяет полученные знания и умения. Всегда выполняет практические задания с творчеством.
III. Учебно-организационные умения и навыки. 3.1. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности 3.2. Умение организовать свое рабочее место. 3.3. Умение аккуратно выполнять работу, качественный результат.	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям. Способность самостоятельно готовить рабочее место и убирать его за собой. Аккуратность и ответственность в работе.	1-3 балла – обучающийся не знает правил безопасности, не умеет готовить рабочее место и не аккуратен в работе. 4-6 балла – обучающийся овладел меньше чем на 1/2 объема навыков соблюдения правил безопасности, и способностью готовить рабочее место, работы делает не качественно. 7-9 баллов – обучающийся объем усвоенных навыков и способность готовить свое рабочее место составляет более 1/2, к работе относится старательно, не всегда ответственный. 10-12 баллов – обучающийся освоил практически весь объем навыков правил соблюдения безопасности и готовит свое рабочее место иногда с напоминания педагога, в работе аккуратен. 13-15 баллов – обучающийся освоил весь объем навыков предусмотренных программой. Самостоятельно готовит свое рабочее место, аккуратен и ответственный при выполнении задания.

Оценочные материалы

Тест 1

1. *Для обмена данными между EV3 блоком и компьютером используется...*
 - a) WiMAX
 - b) PCI порт
 - c) WI-FI
 - d) USB порт
2. *Верным является утверждение.*
 - a) блок EV3 имеет 5 выходных и 4 входных порта
 - b) блок EV3 имеет 5 входных и 4 выходных порта
 - c) блок EV3 имеет 4 входных и 4 выходных порта
 - d) блок EV3 имеет 3 выходных и 3 входных порта
3. *Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является.*
 - a) Ультразвуковой датчик
 - b) Датчик звука
 - c) Датчик цвета
 - d) Гироскоп
4. *Сервомотор - это...*
 - a) устройство для определения цвета
 - b) устройство для движения робота
 - c) устройство для проигрывания звука
 - d) устройство для хранения данных
5. *К основным типам деталей LEGO MINDSTORMS относятся.*
 - a) шестеренки, болты, шурупы, балки
 - b) балки, штифты, втулки, фиксаторы
 - c) балки, втулки, шурупы, гайки, штифты, шурупы, болты, пластины
6. *Для подключения датчика к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой...*
 - a) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
 - b) оставить свободным
 - c) к аккумулятору
 - d) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3

7. Для подключения сервомотора к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой.
- a) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3
 - b) в USB порт EV3
 - c) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
 - d) оставить свободным
8. Блок «независимое управление моторами» управляет.
- a) двумя сервомоторами
 - b) одним сервомотором
 - c) одним сервомотором и одним датчиком
9. Наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект.
- a) 50 см.
 - b) 100 см.
 - c) 3 м.
 - d) 250 см.
10. Для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно.
- a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
 - b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
 - c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
 - d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
11. Для движения робота назад с использованием двух сервомоторов НУЖНО...
- a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
 - b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
 - c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
 - d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

Оценочные материалы

Тест 2

Задание №1. Напишите полные названия деталей LEGO Mindstorms EV-3:



Задание №2. Напишите полные названия электронных компонентов LEGO MINDSTORMS EV3



Задание №3. Перечислите основные правила работы в кабинете робототехники/

Задание №4. Расскажите о портах LEGO MINDSTORMS EV3.

Инструкция по технике безопасности и правилам поведения в компьютерном кабинете для учащихся

Общие положения:

- К работе в компьютерном кабинете допускаются лица, ознакомленные с данной инструкцией по технике безопасности и правилам поведения.
- Работа учащихся в компьютерном кабинете разрешается только в присутствии преподавателя (инженера, лаборанта).
- Во время занятий посторонние лица могут находиться в кабинете только с разрешения преподавателя.
- Во время перемен между занятиями проводится обязательное проветривание компьютерного кабинета с обязательным выходом учащихся из помещения.
- Помните, что каждый учащийся в ответе за состояние своего рабочего места и сохранность размещенного на нем оборудования.

Перед началом работы необходимо:

- Убедиться в отсутствии видимых повреждений на рабочем месте;
- Разместить на столе тетради, учебные пособия так, чтобы они не мешали работе на компьютере;
- Принять правильную рабочую позу.
- Посмотреть на индикатор монитора и системного блока и определить, включён или выключен компьютер. Переместите мышь, если компьютер находится в энергосберегающем состоянии или включить монитор, если он был выключен.

При работе в компьютерном кабинете категорически запрещается:

- Находиться в кабинете в верхней одежде;
- Класть одежду и сумки на столы;
- Находиться в кабинете с напитками и едой;
- Располагаться сбоку или сзади от включенного монитора;
- Присоединять или отсоединять кабели, трогать разъемы, провода и розетки;
- Передвигать компьютеры и мониторы;
- Открывать системный блок;
- Включать и выключать компьютеры самостоятельно.
- Пытаться самостоятельно устранять неисправности в работе аппаратуры;

- Перекрывать вентиляционные отверстия на системном блоке и мониторе;
- Ударять по клавиатуре, нажимать бесцельно на клавиши;
- Класть книги, тетради и другие вещи на клавиатуру, монитор и системный блок;
- Удалять и перемещать чужие файлы;
- Приносить и запускать компьютерные игры.

Находясь в компьютерном кабинете, учащиеся обязаны:

- Соблюдать тишину и порядок;
- Выполнять требования педагога;
- Находясь в сети работать только под своим именем и паролем;
- Соблюдать режим работы (согласно п. 9.4.2. Санитарных правил и норм);
- При появлении рези в глазах, резком ухудшении видимости, невозможности сфокусировать взгляд или навести его на резкость, появления боли в пальцах и кистях рук, усиления сердцебиения немедленно покинуть рабочее место, сообщить о происшедшем педагогу и обратиться к врачу;
- После окончания работы завершить все активные программы и корректно выключить компьютер;
- Оставить рабочее место чистым.

Работая за компьютером, необходимо соблюдать правила:

- Расстояние от экрана до глаз – 70 – 80 см (расстояние вытянутой руки);
- Вертикально прямая спина;
- Плечи опущены и расслаблены;
- Ноги на полу и не скрещены;
- Локти, запястья и кисти рук на одном уровне;
- Локтевые, тазобедренные, коленные, голеностопные суставы под прямым углом.

Требования безопасности в аварийных ситуациях:

- При появлении программных ошибок или сбоях оборудования учащийся должен немедленно обратиться к педагогу.
- При появлении запаха гари, необычного звука немедленно прекратить работу, и сообщить педагогу.

Литература

Официальные документы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации».
2. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утв. приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196
3. Концепция развития дополнительного образования детей, утв. Распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 года № 1726-р
4. Программа развития воспитательной компоненты, Письмо МО РФ от 13.05.2013 №ИР-352/09
5. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р)
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 года №41 г. Москва "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей.
7. Указ Президента Российской Федерации от 29.05.2017 г. № 240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства».

Книги

1. Овсянцкая Л. Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3 - Челябинск: ИП Мякотин И.В. , 2014-204 с.
2. Филиппов С. А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление – Москва «Лаборатория знаний», 2017
3. Добриборщ Д.Э, Артемов К.А. Основы робототехники на Lego Mindstorms EV3. Учебное пособие – СПб «Лань», 2018
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей – СПб «Наука», 2013
5. Лоренс Валк. Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3 – Москва «Э», 2017

Интернет-ресурсы

1. <https://educube.ru/support/>
2. <http://www.proghouse.ru>
3. http://constructive.ucoz.ru/index/wedo_2_0/0-62
4. http://smartep.ru/index.php?page=lego_mindstorms_instructions
5. <https://www.exoforce.ru/lego-downloads>
6. <https://educube.ru/support/instructions/lego-mindstorms-education-ev3/>
7. <https://robotbaza.ru/collection/manuals/lego-wedo>
8. <https://education.lego.com/ru-ru/product-resources/mindstorms-ev3/загрузки/инструкции-по-сборке>
9. <https://www.prorobot.ru/lego/wedo.php>
10. <https://robo-wiki.ru>
11. <https://st-dvorik.ru/instrukcii-po-sborke/>
12. <https://legorobot.jimdofree.com/методические-материалы/>
13. <https://education.lego.com/ru-ru/products/-lego-education-wedo-2-0/45300#базовый-набор-lego-education-wedo-20>
14. <https://education.lego.com/ru-ru/products/-lego-mindstorms-education-ev3/5003400#базовый-набор-lego-mindstorms-education-ev3>