

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
МКОУ Новопогореловская СШ им. Л.И. Буинцева**

**Рассмотрена на заседании
школьного методического совета
Пр. № 1 от «26» августа 2022г.**

**Утверждаю
Директор
МКОУ Новопогореловской СШ
им. Л.И. Буинцева
Н.Ю. Горевалова
Пр. №199 от 26.08.2022г.**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
« Образовательная робототехника »**

Продолжительность образовательного процесса - 2 года

Возраст обучающихся: 10 - 14 лет

Автор-разработчик:

**Капалин Евгений Александрович,
педагог дополнительного образования,
первая квалификационная категория**

**с. Новое Погорелово
2022г.**

Содержание

1.Комплекс основных характеристик программы.....	3
Пояснительная записка.....	3
Содержание программы.....	19
2. Комплекс организационно-педагогических условий.....	25
Календарный учебный график.....	25
Условия реализации программы.....	44
Формы аттестации и оценочные материалы.....	47
Список литературы.....	49
Приложения.....	51

1. Комплекс основных характеристик программы

1.2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность общеразвивающей программы

Формирование универсальных учебных действий, а также способов деятельности, уровень усвоения которых предопределяет успешность последующего обучения ребёнка. Это одна из приоритетных задач образования. На первый план выступает деятельностно-ориентированное обучение: учение, направленное на самостоятельный поиск решения проблем и задач, развитие способности ученика самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения.

Одной из наиболее перспективных областей способствующих формированию навыков в сфере детского технического творчества является образовательная робототехника. Современные робототехнические системы включают в себя микропроцессорные системы управления, системы движения, оснащены развитым сенсорным обеспечением и средствами адаптации к изменяющимся условиям внешней среды.

По направленности программа относится к технической. Программа ориентирована на развитие технических и творческих способностей и умений обучающихся, организацию научно-исследовательской деятельности, профессионального самоопределения обучающихся.

Нормативно-правовая основа общеразвивающей программы

Нормативно-правовой основой данной программы является:

-Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст.2, ст.15, ст.16, ст.17, ст.75, ст.79);

- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 № 533 "О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196";

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ №09-3242 от 18.11.2015
- Постановление главного государственного санитарного врача РФ №28 от 28.09.2020 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- Устав МКОУ Новопогореловской СШ им. Л.И. Буинцева (утв. Постановлением администрации МО «Карсунский район» от 06.09.2019г.);
- Положение о рабочих программах МКОУ Новопогореловской СШ им. Л.И. Буинцева (утв. Приказом директора №87 от 28.08.2019г);
- Положение о проведении промежуточной и итоговой аттестации обучающихся (утв. Приказом директора №87 от 28.08.2019г);
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года №816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Письмо Министерства образования и науки Ульяновской области от 24.04.2020.№2822 Методические рекомендации «О реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года.

Актуальность.

Актуальность выбора работы в данном направлении обусловлена тем, что жизнь современных детей протекает в быстро меняющемся мире, который предъявляет серьезные требования к ним. Уже сейчас в современном производстве и промышленности востребованы специалисты, обладающие знаниями в области инженерного проектирования и программирования. Одной из наиболее перспективных областей способствующих формированию навыков в сфере детского технического творчества является образовательная робототехника. Робототехника – это прикладная наука, занимающаяся разработкой и эксплуатацией интеллектуальных автоматизированных технических систем для реализации их в различных сферах человеческой деятельности.

Развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере

информационных технологий, которые определены Правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года». Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему воспитания обучающихся. Развитие образовательной робототехники в России сегодня идет в двух направлениях: в рамках общей и дополнительной системы образования. Образовательная робототехника позволяет вовлечь в процесс технического творчества обучающихся, дает возможность детям создавать инновации своими руками, и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем.

Новизна.

Основное внимание в обучении, особенно на начальном этапе, в данной программе уделяется развитию пространственного мышления, фантазии, умению свободно и осознанно стилизовать и трансформировать форму, добиваясь определенной цели, конструировать и моделировать как по схемам, так и без схем, умению мыслить образами и формами – приобрести творческое мышление. Развитие данных способностей нацелено на обучение ребенка мыслить нестандартно, креативно, варьировать знаниями и практическими умениями при создании проекта. Программа дает возможность каждому ребенку творчески реализоваться.

Цель программы – формирование компетенций обучающихся в области разработки, создания и использования робототехнических моделей, создание условий для формирования у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области технического конструирования и основ программирования, развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка, формирование ранней профориентации.

Задачи:

Образовательные:

-ознакомление с линейкой конструкторов

- развитие познавательного интереса к техническому моделированию, конструированию и робототехнике;
- обучение умению строить модели роботов;
- формировать знания, практические умения и навыки работы с проектной документацией;
- ознакомление обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- реализация межпредметных связей с предметами начальной школы.

Развивающие:

- развитие инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и использования роботов;
- развитие мотивации к техническому творчеству обучающихся;
- развитие инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и использования роботов;
- развитие технического, объемного, пространственного, логического и креативного мышления;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности;

Воспитательные:

- формирование устойчивого интереса к техническому творчеству, умения работать в коллективе, стремления к достижению поставленной цели и самосовершенствованию.
- развить коммуникативные навыки;
 - сформировать навыки коллективной работы;

Отличительные особенности программы

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой "LEGO" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego Mindstormseva3, LegoWedo как инструмента для обучения учащихся конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими

конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Курс предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Возраст участников и сроки реализации программы

Дополнительная общеразвивающая программа, технической направленности «Образовательная робототехника» на базе конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 » рассчитана на 2 года, возраст обучающихся 10-14 лет, состав группы 15 человек. Программа реализуется на базе МКОУ Новопогореловской СШ им. Л.И. Буинцева

Формы и режим занятий. В данной программе используется групповая форма организации деятельности обучающихся на занятии. Занятия проводятся 1 раз в неделю длительностью 2 академических часа.

Формы проведения занятий подбираются с учетом цели и задач, познавательных интересов и индивидуальных возможностей детей.

В рамках реализации программы ведется работа по выявлению и развитию одаренных детей, с последующей организацией их активного участия в олимпиадах, конкурсах, выставках ученического технического творчества.

В течение года в ходе реализации программы организуются мастер-классы для кружковых объединений научно-технической направленности в

режиме видеоконференцсвязи. В ходе данных мастер-классов кружковцы, получают возможность обмена опытом, трансляции и презентации лучших идей и проектов технической направленности.

Педагогическая целесообразность

Содержание программы выстроено таким образом, чтобы помочь ребёнку, переходя от одного уровня к другому, раскрыть в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования роботов, обучающиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и информатики, технологии что, в конечном итоге, изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

С другой стороны, основные принципы конструирования простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала на занятиях. Возможность самостоятельной разработки и конструирования управляемых моделей для обучающихся в современном мире является очень мощным стимулом к познанию нового и формированию стремления к самостоятельному созиданию, способствует развитию уверенности в своих силах и расширению горизонтов познания.

Программа объясняется формированием высокого интеллекта через мастерство. Целый ряд специальных заданий на наблюдение, сравнение, домысливание, фантазирование служат для достижения этого. Программа направлена на то, чтобы через труд приобщить учащихся к творчеству конструирования. Развивает в учащихся коллективизм, мелкую моторику, приучает к социализации в обществе.

Педагогические принципы, построения обучения:

Систематичность

Принцип систематичности реализуется через структуру программы, а также в логике построения каждого конкретного занятия. В программе подбор тем обеспечивает целостную систему знаний в области робототехники, включающую в себя знания из областей основ механики, физики и программирования.

Связь педагогического процесса с жизнью и практикой

Обучение по программе базируется на принципе практического обучения: центральное место отводится разработке управляемых моделей на базе конструктора LEGOMINDSTORMSEducationEV3 и подразумевает сначала обдумывание, а затем создание моделей.

Сознательность и активность обучающихся в процессе обучения

Принцип реализуется в программе через целенаправленное активное восприятие знаний в области конструирования и программирования, их самостоятельное осмысление, творческую переработку и применение.

Прочность закрепления знаний, умений и навыков

Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания. Закрепление умений и навыков по конструированию и программированию моделей достигается неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой в ходе анализа конструкции моделей, составления технического паспорта, продумывания возможных модификаций исходных моделей и разработки собственных.

Наглядность обучения

Объяснение техники сборки робототехнических средств проводится на конкретных изделиях и программных продуктах: к каждому из заданий комплекта прилагается схема, блок, наглядное изображение, презентация.

Проблемность обучения

Перед обучающимися ставятся задачи различной степени сложности, результатом решения которых является самостоятельное осмысливание и обдумывание, что способствует развитию у обучающихся таких качеств как индивидуальность, инициативность, критичность, самостоятельность, а также ведет к повышению уровня интеллектуальной, мотивационной и других сфер.

Принцип воспитания личности

В процессе обучения учащиеся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивают свои способности, умственные и моральные качества, такие как, умение работать в команде, умение подчинять личные интересы общей цели, настойчивость в достижении поставленной цели, трудолюбие, ответственность, дисциплинированность, внимательность, аккуратность и др.

Принцип индивидуального подхода в обучении

Реализуется в возможности каждого обучающегося работать в своем режиме за счет большой вариативности исходных заданий и уровня их сложности, при подборе которых педагог исходит из индивидуальных особенностей детей.

Формы и методы обучения

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (работа над проектами, соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- словесный (рассказ, беседа, лекция);
- наглядный (иллюстрация, демонстрация);
- практический (сборка и программирование модели);
- исследовательский (самостоятельное конструирование и программирование);

- методы контроля (тестирование моделей и программ, выполнение заданий соревнований, самоконтроль).

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования
- создание ситуации успеха;
- поощрение и порицание.

Ожидаемые результаты освоения программы.

В течение года с целью уровня оценки освоения обучающимися образовательной программы запланировано проведение начальной, промежуточной и итоговой аттестации.

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные изделия обучающихся (созданные роботы), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам курса. Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения обучающимся минимально необходимых результатов.

Проверка достигаемых обучающимися образовательных результатов производится в следующих формах:

- текущая диагностика;
- текущий контроль осуществляется по результатам выполнения практических заданий, при этом тематические состязания роботов также являются методом проверки;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга или работ в группах;
- защита проектов.

Проект – это самостоятельная индивидуальная или групповая деятельность обучающихся, рассматриваемая как промежуточная или итоговая работа по данному курсу, включающая в себя разработку технологической карты, составление технического паспорта, сборку и презентацию собственной модели на заданную тему.

Итоговые работы должны быть представлены на выставке технического творчества, что дает возможность обучающимся оценить значимость своей

деятельности, услышать и проанализировать отзывы со стороны сверстников и взрослых. Каждый проект осуществляется под руководством педагога, который оказывает помощь в определении темы и разработке структуры проекта, дает рекомендации по подготовке, выбору средств проектирования, обсуждает этапы его реализации. Роль педагога сводится к оказанию методической помощи, а каждый обучающийся учится работать самостоятельно, получать новые знания и использовать уже имеющиеся, творчески подходить к выполнению заданий и представлять свои работы.

Качество ученических изделий оценивается следующими способами:

- по соответствию теме проекта;
- по оригинальности и сложности решения практической задачи;
- по практической значимости работа;
- по оригинальности и четкости представления базы в презентации проекта.

Результаты освоения программы:

Личностными результатами изучения курса робототехника «Образовательная робототехника» является формирование следующих **умений**:

Формирование уважительного отношения к иному мнению; развитие навыков сотрудничества с взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций.

Оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно **оценить** как хорошие или плохие.

Самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.

Метапредметными результатами изучения курса робототехники является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

Познавательные УУД:

Освоение способов решения проблем творческого и поискового характера:

Определять, различать и называть детали конструктора, их назначение.

Конструировать по инструкциям, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно определять алгоритм сборки.

Перерабатывать полученную информацию: делать выводы, сравнивать и группировать предметы.

Регулятивные УУД:

Уметь работать по предложенным инструкциям.

Умение излагать мысли в четкой логической последовательности,

Определять и формулировать цель деятельности на занятии.

Коммуникативные УУД:

Уметь работать в паре, группе и в коллективе;

Уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Взаимодействие с педагогами и сверстниками с целью обмена информацией и способом решения поставленных задач.

Решение поставленных задач через общение в группе.

Предметными результатами изучения курса робототехника «Робомастер» является формирование следующих знаний и умений:

Знать:

Правила безопасной работы за компьютером и деталями конструкторов.

Основные компоненты конструкторов

Особенности различных моделей, сооружений и механизмов.

Компьютерную среду программирования, включающую в себя графический язык программирования.

Виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе.

Основные приемы конструирования роботов.

Самостоятельно решать технические задачи

Создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме,

Корректировать программы при необходимости.

Демонстрировать технические возможности роботов.

Уметь:

Прогнозировать результаты работы.

Планировать ход выполнения задания.

Руководить работой группы или коллектива.

Высказываться устно в виде сообщения или доклада.

Получать необходимую информацию об объекте деятельности, используя рисунки, схемы, эскизы, чертежи (на бумажных и электронных носителях);

Представлять одну и ту же информацию различными способами;

Осуществлять поиск, преобразование, хранение и передачу информации, используя указатели, каталоги, справочники, интернет.

Устройство компьютера на уровне пользователя.

Уметь спроектировать модель самостоятельно и по алгоритму.

Организационные принципы (возраст детей, сроки реализации программы, условия набора, режим занятий, наполняемость групп).

Программа «Образовательная робототехника» адресована для обучающихся 10-14 лет. Срок реализации 2 года.

Программа поделена на 2 модуля по годам

Наполняемость группы: 12-15 детей.

Структура программы:

Образовательная программа рассчитана на два года обучения. В группу первого года обучения на стартовый уровень принимаются все желающие. Специального отбора не проводится.

Программа состоит из двух уровней:

- Стартовый уровень, первый год обучения
- Базовый уровень, конец первого и второй год обучения

Каждый уровень соответствует определенному этапу обучения и уровню сложности материала.

Первый год обучения

Стартовый уровень «конструирование» Предполагает использование материала минимальной сложности, несущий ознакомительный, информационный и инструктивный характер предлагаемого для освоения содержания программы, формирования творческих способностей обучающихся, удовлетворение их индивидуальных потребностей

Режим занятий – 1 раз в неделю по 2 часа.

Задачи начального уровня «конструирование»:

- развитие познавательного интереса к техническому моделированию, конструированию и робототехнике;
- ознакомление с основными компонентами конструкторов LEGOMINDSTORMSEducationEV3;
- обучение умению строить простые модели роботов по инструкции и простые собственные модели.
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности.

Первый год обучения

Базовый уровень

«конструирование» + «программирование» - программирование роботов.

Задачи базового уровня «конструирование» + «программирование»:

- ознакомление с программным обеспечением LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- развитие инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и использования роботов;
- обучение умению строить программируемые модели роботов;
- получение навыков работы электронными элементами, датчики движения и наклона;
- получение навыков алгоритма программирования и изучение программных средств управления роботами;

На этом этапе обучающиеся выполняют стандартные задачи конструирования и программирования. Этот этап является базовым именно здесь, обучающиеся получают основные навыки робототехники в целом. Он

является основным и поэтому в программе на него отведено больше часов, чем на остальные этапы. На этом этапе предусмотрена аттестация обучающихся.

Второй год обучения

Базовый уровень

«конструирование» + «программирование»

Инженерное конструирование и программирование роботов с возможностью использования дополнительных материалов, проводить технические испытания и вносить изменения в конструкцию роботов.

Задачи уровня:

- развитие инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и использования дополнительных ресурсов и материалов.
- формировать знания, практические умения и навыки работы с проектной документацией;

На этом этапе обучающиеся делают первые попытки создать свои собственные программируемые модели роботов, аппаратов, машин, манипуляторов. Учатся работать с проектной и технологической документацией, проводить испытания и вносить изменения в конструкцию. Им предоставляется возможность использовать дополнительные материалы, что вносит в процесс дополнительные технологические операции, связанные с обработкой этих материалов, работа с чертежами и технологическими картами. Материал для работы может быть различным, чаще всего обучающиеся выбирают пластик и картон.

Содержание программы

Программа по робототехнике «Образовательная робототехника» является разноуровневой. Она позволяет учитывать разный уровень развития и разную степень освоения содержания программы детьми.

ЛЕГО-ПРОЕКТЫ

И все-таки, главным при изучении робототехники выступает метод проектов. Под методом проектов понимают технологию организации образовательных ситуаций, в которых обучающиеся ставят и решают собственные задачи, и технологию сопровождения самостоятельной деятельности обучающегося.

Основные этапы проекта:

1.Обозначение темы проекта.

2.Цель и задачи представляемого проекта.

3.Разработка механизма на основе конструкторов LEGOMINDSTORMSEducationEV3

4.Составление программы для работы механизма в среде Lego Mindstorms.

5.Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

При разработке и отладке проектов обучающиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность обучающихся. Таким образом, можно убедиться в том, что Лего позволяет обучающимся принимать решение самостоятельно, учитывая окружающие особенности и наличие вспомогательных материалов. И, что немаловажно, – умение согласовывать свои действия с окружающими, т.е. – работать в команде.

Учебно-методический комплект«LEGO Education» включал в себя материалы для реализации проектов по окружающему миру, биологии, географии, исследованию космоса и инженерному проектированию, работа над которыми в общей сложности может занять более 100 академических часов. В состав учебных материалов также входят инструменты оценки успеваемости, идеи для дальнейшей работы над проектами и советы по организации работы в объединении.

1.2.Содержание программы

Учебный план первого года обучения.

1 модуль

№	Тема занятия	Теория	Практика	Всего	Форма организации	Форма аттестации/контроля
1	Введение в робототехнику	1	1	2		
2	Первичные сведения о роботах	2	2	4		
3	Изучение среды управления и программирования	2	24	26		
	Итого	5	27	32		

2 модуль

1	Конструирование роботов Lego.	1	13	14		
2	Создание индивидуальных и групповых проектов	2	10	12		
3	Участие в соревнованиях	2	10	12		
4.	Подведение итогов за год Промежуточная аттестация	1	1	2	Итоговое занятие	Тестирование опрос
	Итого	6	34	40		
	Всего за год			72		

Содержание программы. Первый год обучения.

1 модуль

1. Введение в робототехнику.

Вводное занятие. Основы безопасной работы. Инструктаж по технике безопасности. Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. Демонстрация передовых технологических разработок, представляемых в Токио на Международной выставке роботов. Основные робототехнические соревнования.

2. Первичные сведения о роботах.

История робототехники от глубокой древности до наших дней. Идея создания роботов. Что такое робот. Определение понятия «робота». Классификация роботов по назначению. Виды современных роботов. Знакомство с набором Lego Mindstorms. Основные элементы, основные приёмы соединения и конструирования. Конструирование первого робота.

3. Изучение среды управления и программирования.

Виды и назначение программного обеспечения. Основы работы в среде программирования Lego. Изучение блоков: движение, ждать, сенсор, цикл и переключатель. Создание простейших линейных программ: движение вперед, назад, поворот на заданный угол, движение по кругу.

2 модуль

1. Конструирование роботов Lego.

Способы передачи движения при конструировании роботов на базе конструкторов Lego. Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Lego. Механическая передача. Передаточное отношение. Волчок. Редуктор. Тестирование моторов и датчиков. Управление моторами. Состояние моторов. Встроенный датчик оборотов. Синхронизация моторов. Режим импульсной модуляции. Зеркальное направление. Датчики. Настройка моторов и датчиков. Тип датчиков.

2. Создание индивидуальных и групповых проектов.

Разработка проекта. Распределение по группам. Формулировка задачи на разработку проекта группе. Описание моделей, распределение обязанностей в группе по сборке, отладке, программированию модели. Описание решения в виде блок-схем, или текстом. Созданию действующей модели. Уточнение параметров проекта. Дополнение проекта схемами, условными чертежами, описательной частью. Обновление параметров. Представление проекта. Разработка презентации для защиты проекта. Публичная защита проектов.

3.Участие в соревнованиях.

Изучение правил соревнований Конструирование робота
Программирование робота. Сборка робота по памяти на время.
Продолжительность сборки: 30-60 минут. Проведение соревнования.
Рассматриваем и изучаем конструкцию робота победителя.
Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы робота.

4. Подведение итогов за год.

Промежуточная аттестация.

Зачет- Выполнение комплексной работы по предложенной модели.

Учебный план второго года обучения.

1 модуль

№	Тема занятия	Теория	Практика	Всего	Форма аттестации/ контроля
1.	Введение	1	1	2	лекция
2.	Сборка роботов для проведения экспериментов	4	26	30	Наблюдение, опрос, анализ. Практическая работа
	Итого	5	27	32	
1.	Инженерное конструирование собственных роботов с использованием дополнительных материалов и деталей, распечатанных на 3D принтере	4	16	20	Наблюдение, опрос, анализ. Практическая работа
2.	Участие в соревнованиях	2	16	18	Практическая работа
3.	Подведение итогов за обучение	1	1	2	Тесты
	Итого	7	33	40	
	Всего за год			72	

Содержание учебного плана.

Второй год обучения.

1 модуль

1. Введение

Теория: Вводное занятие. Основы безопасной работы. Повторение основных принципов конструирования и моделирования роботов.

2. Сборка роботов для проведения экспериментов

Теория: Получение навыков сборки настоящих моделей LEGO. Изучение принципов производства, передачи, сохранения, преобразования и потребления энергии.

Практика: Обучение детей основам проектирования и сборки моделей. Разработка групповых и индивидуальных проектов. Распределение по группам. Формулировка задачи на разработку проекта группе. Описание моделей, распределение обязанностей в группе по сборке, отладке, программированию модели. Описание решения в виде блок-схем, или текстом. Созданию действующей модели. Уточнение параметров проекта. Дополнение проекта схемами, условными чертежами, описательной частью. Обновление параметров. Представление проекта. Разработка презентации для защиты проекта. Публичная защита проектов. Форма контроля: Наблюдение, опрос, анализ. Практическая работа

2 модуль

1. Инженерное конструирование собственных роботов с использованием дополнительных материалов и деталей, распечатанных на 3D принтере

Теория: Проектирование сложных роботов способных решать сложные двигательные задачи.

Практика: Выполнение чертежей деталей, составление технологической карты. Работа в 3D редакторе. Выполнение деталей в 3D редакторе по сборочному чертежу. Установка параметров печати в программном обеспечении принтера (определить материал, скорость и температуру печати, % заполнения и т.д.) Распечатка необходимых деталей на 3D принтере; провести испытание, внести изменения в программу или в конструкцию и зафиксировать изменения в инженерной книге. Инженерное конструирование и программирование робота

собственной разработки. «Исследование космоса», «Транспортные средства»
«Роботы –манипуляторы»и т.д.

Форма контроля: Наблюдение, опрос, анализ.

Практическая работа

2.Участие в соревнованиях

Теория: Изучение правил соревнований Конструирование работа
Программирование работа.

Практика: Сборка работа по памяти на время. Продолжительность сборки: 30-
60 минут. Проведение соревнования. Рассматриваем и изучаем конструкцию
работа победителя. Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и
минусы работа.

Форма контроля: Практическая работа

3.Подведение итогов за обучение.

Практика: Творческая работа по собственным эскизам с использованием
различных материалов.

Форма контроля: тест

**2.Комплекс организационно-педагогических условий.
2.1 Календарный учебный график на 2022-2023 учебный год.
Год обучения: первый**

Количество учебных недель: 36 недель

Сроки учебных периодов: 1 полугодие – с 01.09.2022г по 30.12.2022г;

2 полугодие – с 01.01.2023г по 31.05.2023г

1 модуль

№ п/п	месяц	число	Время проведения	Колич часов	Тема занятия	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
1				2	Вводное занятие. Основы безопасной работы	Комплексное занятие	Кабинет информатики	наблюдение опрос
2				2	Основные робототехнические соревнования	Комплексное занятие	Кабинет информатики	наблюдение опрос
3				2	История робототехники. Виды конструкторов	Комплексное занятие	Кабинет информатики	наблюдение опрос практическая работа
4				2	Знакомимся с набором Lego Mindstorms . Основные элементы, основные приёмы соединения и конструирования	Комплексное занятие	Кабинет информатики	наблюдение опрос практическая работа

5				2	Знакомство с деталями их классификация по цвету и назначению	Комплексное занятие	Кабинет информатики	наблюдение опрос практическая работа
6				2	Техника соединения деталей конструкции	Комплексное занятие	Кабинет информатики	наблюдение опрос практическая работа
7				2	Правила укладки деталей в лоток	Комплексное занятие	Кабинет информатики	наблюдение опрос практическая работа
8				2	Конструирование первого робота	Комплексное занятие	Кабинет информатики	наблюдение опрос
9				2	Виды и назначение программного обеспечения	Комплексное занятие	Кабинет информатики	практическая работа
10				2	Ознакомление с правилами работы с инструкцией, выстраивание алгоритма сборки	Комплексное занятие	Кабинет информатики	наблюдение опрос
11				2	Ознакомление с электронными элементами конструктора (моторы)	Комплексное занятие	Кабинет информатики	практическая работа
12				2	Вращение колёс с помощью мотора	Комплексное	Кабинет	наблюдение

					вращение колёс с помощью двух моторов ролики	занятие	информатики	опрос
13				2	Основы работы в среде программирования Lego.	Комплексное занятие	Кабинет информатики	практическая работа
14				2	Создание простейших линейных программ на Lego. Среда программирования и язык программирования.	Комплексное занятие	Кабинет информатики	наблюдение опрос
15				2	Шагающие машины	Комплексное занятие	Кабинет информатики	практическая работа
16				2	Правила соединения двигателя с процессором и блоком питания	Комплексное занятие	Кабинет информатики	наблюдение опрос

2 модуль

1				2	Яркость отраженного цвета	Комплексное занятие	Кабинет информатики	наблюдение опрос
2				2	Разработка проекта. Распределение по группам.	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдение

3				2	Описание моделей, распределение обязанностей в группе по сборке, отладке, программированию модели.	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдение
4				2	Разработка проекта	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдение
5				2	Создание действующей модели.	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдение
6				2	Разработка презентации для защиты проекта.	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдение
7				2	Публичная защита проектов.	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдение
8				2	Изучение правил соревнования	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдение
9				2	Конструирование работа	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность

								выполнения наблюдение
10				2	Программирование робота на время	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдение
11				2	Программирование робота	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдение
12				2	Проведение соревнования	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдение
13				2	Использование инфракрасного датчика -режим приближения	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдение
14				2	Совместное использование датчиков практикум	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдение
15				2	Конструирование робота	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдение

16				2	Тестирование моторов и датчиков	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдения
17				2	Описание решения в виде блок-схем, или текстом.	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдения
18				2	Формулировка задачи на разработку проекта группе.	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдения
19				2	Промежуточная аттестация. Выполнение комплексной работы по предложенной модели	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдения
20				2	Подведение итогов за год.. Выполнение комплексной работы по предложенной модели	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдения

Календарный учебный график.

Второй год обучения.

1 модуль

1				2	Вводное занятие. Основы безопасной работы	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдение
2				2	Конструирование с балками, осями, фиксаторами и моторами	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдение
3				2	Конструкции с моторами и датчиками	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдение
4				2	Конструирование с зубчатыми колёсами	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдение
5				2	Расчёт передаточного числа нескольких зубчатых колёс в сторону уменьшения и увеличения оборотов	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдение

6				2	Конструирование сложных зубчатых передач	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдение
7				2	Сборка и программирование робота с использованием сложных зубчатых передач(роботы-животные, транспортные средства, манипуляторы)	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдение
8				2	Конструирование собственных роботов с использованием дополнительных материалов	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдение
9				2	Конструкторская и технологическая документация	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдение
10				2	Выполнение чертежей деталей, чтение чертежа	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдение
11				2	Составление технологической карты	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения

								наблюдение
12				2	Технологические операции и обработка конструктивных материалов	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдение
13				2	Изготовление и программирование роботов собственной разработки. Тема: «Космические роботы».	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдение
14				2	Изготовление и программирование роботов собственной разработки. Провести испытание. Тема: «Манипуляторы»	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдение
15				2	Разработка сложных программ	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдение
16				2	Разработка сложных программ	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдение

1					2	Проектирование сложных роботов способных решать сложные двигательные задачи	Комплексное занятие	Кабинет информатики	Анализ, правильность выполнения наблюдение
2					2	Проектирование сложных роботов способных решать сложные двигательные задачи	Комплексное занятие	Кабинет информатики	наблюдение опрос
3					2	Проектирование сложных роботов способных решать сложные двигательные задачи	Комплексное занятие	Кабинет информатики	практическая работа
4					2	Выполнение чертежей деталей, составление технологической карты	Комплексное занятие	Кабинет информатики	наблюдение опрос
5					2	Выполнение чертежей деталей, составление технологической карты	Комплексное занятие	Кабинет информатики	практическая работа
6					2	Работа в 3D редакторе	Комплексное занятие	Кабинет информатики	наблюдение опрос
7					2	Работа в 3D редакторе	Комплексное занятие	Кабинет информатики	практическая работа

8					2	Работа в 3D редакторе	Комплексное занятие	Кабинет информатики	наблюдение опрос
9					2	Работа в 3D редакторе	Комплексное занятие	Кабинет информатики	практическая работа
10					2	Выполнение деталей в 3D редакторе по сборочному чертежу.	Комплексное занятие	Кабинет информатики	наблюдение опрос
11					2	Выполнение деталей в 3D редакторе по сборочному чертежу.	Комплексное занятие	Кабинет информатики	практическая работа
12					2	Выполнение деталей в 3D редакторе по сборочному чертежу.	Комплексное занятие	Кабинет информатики	наблюдение опрос
13					2	Выполнение деталей в 3D редакторе по сборочному чертежу.	Комплексное занятие	Кабинет информатики	практическая работа
14					2	Установка параметров печати в программном обеспечении принтера (определить материал, скорость и температуру печати, %)	Комплексное занятие	Кабинет информатики	наблюдение опрос

						заполнения и т.д.)			
15					2	Установка параметров печати в программном обеспечении принтера (определить материал, скорость и температуру печати, % заполнения и т.д.)	Комплексное занятие	Кабинет информатики	практическая работа
16					2	Распечатка необходимых деталей на 3D принтере	Комплексное занятие	Кабинет информатики	наблюдение опрос
17					2	Инженерное конструирование и программирование робота собственной разработки. «Исследование космоса», «Транспортные средства» «Роботы –манипуляторы»и т.д.	Комплексное занятие	Кабинет информатики	практическая работа
18					2	Творческая работа по собственным эскизам с использованием различных материалов.	Комплексное занятие	Кабинет информатики	наблюдение опрос

19					2	Промежуточная аттестация. Тестирование	Комплексное занятие	Кабинет информатики	практическая работа
20					2	Подведение итогов за год	Комплексное занятие	Кабинет информатики	тест

2.2. Условия реализации программы.

Материально-техническое обеспечение.

1. Конструкторы LEGOMINDSTORMSEducationEV3 (4 базовых, 5 ресурсных).
2. Программное обеспечение в среде LEGOMINDSTORMSEV345544, программная среда TRIKStudio.
3. Инструкции по сборке (в электронном виде CD).
4. Книга для учителя (в электронном виде CD).
5. Ноутбуки.
6. Интерактивная доска.
7. 3-D принтер.

Информационно-методические условия.

Проекты с пошаговыми инструкциями.

Карточки с заданиями.

Программное обеспечение.

Видео.

Простое и понятное в использовании ПО **LEGOMINDSTORMSEducationEV3**, представляет собой отличный инструмент для изучения учениками научного метода, моделирования реальности, проведению исследовательских и дизайнерских работ.

Это ПО также как нельзя лучше подойдет для изучения алгоритмического мышления и программирования. Помимо удобного и красочного визуального языка программирования программное обеспечение данных ресурсов, предлагает удобные инструменты для документирования проектной деятельности обучающихся.

Учебный материал

Учебно-методический комплект и **LEGOMINDSTORMSEducationEV3** включает в себя материалы для реализации проектов по исследованию космоса и инженерному проектированию, работа над которыми в общей сложности может занять более 100 академических часов. В состав учебных материалов

также входят инструменты оценки успеваемости, идеи для дальнейшей работы над проектами и советы по организации работы в объединении.

В течение года с обучающимися, как минимум два раза в год, проводятся инструктажи по технике безопасности (на первом занятии и промежуточный в середине года). Сведения о проведении инструктажа (№ и дата инструктажа) вносятся в соответствующий лист журнала кружкового объединения

Кадровое обеспечение.

Занятия по программе ведет опытный педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории, который регулярно проходит курсовую переподготовку в очной, заочной и дистанционной форме.

Методическое обеспечение программы

Принципы организации занятий

Организация работы с продуктами LEGO Education и Arduino базируется на принципе практического обучения. Обучающиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, обучающиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность.

Играя с роботом, дети с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

Формы проведения занятий

Первоначальное использование конструкторов Лего требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих детей практического опыта необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с различными видами соединения деталей, вырабатывается умение читать чертежи и взаимодействовать в команде.

В дальнейшем, обучающиеся отклоняются от инструкции, включая собственную фантазию, которая позволяет создавать совершенно невероятные

модели. Недостаток знаний для производства собственной модели компенсируется возрастающей активностью любознательности обучающегося, что выводит обучение на новый продуктивный уровень.

Основные этапы разработки проекта:

- Обозначение темы проекта.
- Цель и задачи представляемого проекта.
- Разработка механизма на основе конструкторов Лего и Arduino.
- Составление программы для работы механизма.

Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

При разработке и отладке проектов обучающиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность детей.

Традиционными формами проведения занятий являются: беседа, рассказ, проблемное изложение материала. Основная форма деятельности обучающихся – это самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность обучающихся, в сочетании с групповой, индивидуальной формой работы детей.

2.3 Формы аттестации и оценочные материалы

1 год обучения

Форма аттестации на 1 году обучения – зачет, который проходит в виде мини-соревнований по заданной категории (в рамках каждой группы обучающихся).

Минимальное количество баллов для получения зачета – 6 баллов

Критерии оценки:

- конструкция работа;
- написание программы;
- командная работа;
- выполнение задания по данной категории.

Каждый критерий оценивается в 3 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) - частая помощь педагога, непрочная конструкция работа, неслаженная работа команды, не выполнено задание.

6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь педагога, конструкция работа с незначительными недочетами, задание выполнено с ошибками.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция работа, слаженная работа команды, задание выполнено правильно.

2 год обучения

Форма аттестации на 2 году обучения - зачет в виде защиты проекта по заданной теме (в рамках каждой группы обучающихся). Минимальное количество баллов для получения зачета – 6 баллов.

Критерии оценки:

- конструкция работа и перспективы его массового применения;
- написание программы с использованием различных блоков;
- демонстрация работа, креативность в выполнении творческих заданий, презентация.

Каждый критерий оценивается в 3 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) - частая помощь педагога, непрочная конструкция работа, неслаженная работа команды, не подготовлена презентация.

6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь педагога, конструкция робота с незначительными недочетами.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, демонстрация и презентация выполнена всеми участниками команды.

Теоретическая подготовка в рамках промежуточной аттестации оценивается по результатам тестирования (Приложение 1).

Текущий контроль

Освоение данной дополнительной общеразвивающей программы сопровождается текущим контролем успеваемости. Текущий контроль успеваемости обучающихся - это систематическая проверка образовательных достижений обучающихся, проводимая педагогом дополнительного образования в ходе осуществления образовательной деятельности в соответствии с дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой.

В рамках текущего контроля после окончания каждого полугодия обучения предусмотрено представление собственного проекта, оцениваемого по следующим критериям:

- конструкция робота
- перспективы его массового применения;
- написание программы;
- демонстрация робота
- новизна в выполнении творческих заданий
- презентация проекта.

Также уровень освоения программы контролируется с помощью соревнований, которые проводятся в группах, оценка соревнований проходит по следующим критериям:

- конструкция робота
- уровень выполнения задания (полностью или частично)
- время выполнения задания

Соревнования на городском, районном и областном уровнях оцениваются по критериям прописанных в соответствующих положениях и регламентах соревнований.

2.4 Список используемой литературы:

Для педагога:

1. Приложение EV3 Programmer предоставляет пользователю безграничные возможности программирования роботов LEGO MINDSTORMS через беспроводное подключение в любое время в любом месте! Данное приложение предназначено для использования с набором LEGO MINDSTORMS (31313) и идёт в комплекте с другими приложениями.

2. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / Йошихито Исогава ; [пер. с англ. О.В. Обручева]. – Москва : Издательство «Э», 2017. – 232 с

3. Большая книга LEGOMINDSTORMSEV3 /Лоренс Валк Москва : Издательство «Э», 2017

4. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота LEGOMINDSTORMSEV3 по линии/ Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015.-168с.

5. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.

6. Барсуков Александр. Кто есть кто в робототехники. - М., 2005 г. - 125 с.

7. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».

8. Методические аспекты изучения темы «Основы робототехники» с использованием LegoMindstorms, Выпускная квалификационная работа Пророковой А.А.

Программа «Основы робототехники», Алт ГПА;

9. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach,

TuftsUniversity,http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html.

10. Lego Mindstorms. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.

Дляобучающихся:

1. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. М.: Наука, 2011. —264 с.

2. Шахинпур М. Курс робототехники: Пер. с англ. - М.; Мир,1990 527 с.

Интернет-ресурсы

1. Международные соревнования роботов World Robot Olympiad (WRO) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://wroboto.ru/competition/wro>.

2. Программы «Робототехника»: Инженерные кадры России [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.robosport.ru>.

3. Как сделать робота: схемы, микроконтроллеры, программирование [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://myrobot.ru/stepbystep>.

4. <http://int-edu.ru>

5. <http://7robots.com/>

6. <http://www.spfam.ru/contacts.html>

7. <http://robocraft.ru/>

8. <http://iclass.home-edu.ru/course/category.php?id=15>

9. / <http://insiderobot.blogspot.ru/>

10. <https://sites.google.com/site/nxtwallet/>

Приложения 1

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
- d) 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»