****

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Робототехника — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Робототехника опирается на такие дисциплины, как электроника, механика, программирование.

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

Специалисты, обладающие знаниями в области инженерной робототехники в настоящее время достаточно востребованы.

Благодаря этому вопрос внедрения робототехники в дополнительное образование достаточно актуален. Если ребенок интересуется данной сферой с раннего подросткового возраста, он может открыть для себя много интересного и, что немаловажно, развить те умения, которые ему понадобятся для получения профессии в будущем.

***Направленность программы***

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ЛЕГОробот» по содержанию является технической, по функциональному предназначению —учебно-познавательной,по форме организации —групповой, по времени реализации —двухгодичной.

***Актуальностьпрограммы«ЛЕГОробот»***определена социальными потребностями общества. За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Сегодня промышленные, обслуживающие и домашние роботы широко используются на благо экономик ведущих мировых держав: выполняют работы более дёшево, с большей точностью и надёжностью, чем люди, используются на вредных для здоровья и опасных для жизни производствах. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Роботы играют всё более важную роль в жизни, служа людям и выполняя каждодневные задачи. Интенсивная экспансия искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит быстро развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные и роботизированные системы.

Все это вызывает потребность в изучении основ робототехники в детских объединениях, гдешкольники имеют возможность проявить свои способности в области технического творчества.

Программа «ЛЕГОробот» представляет школьникам технологии XXI века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал.

***Новизна и особенности программы***

Новизна программы заключается занимательной форме знакомства обучающегося с основами робототехники, программирования микроконтроллеров для роботов шаг за шагом, практически с нуля. Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, обучающиеся постигают физику процессов, происходящих в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания, микроконтроллеры и др.

Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. При организации учебного процесса этот факт не просто учитывается, а реально используется на каждом занятии. Таким образом, данная программа позволяет реализовать актуальные в настоящее время компетентностный, личностно-ориентированный, деятельностный подходы в обучении и воспитании.

Использование конструктора LEGO EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления.

LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке первых моделей, что позволяет школьникам получить результат за одно-два занятия. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет обучающимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность и творческий подход.

В процессе работы с LEGO EV3 обучающиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нешаблонных задач по сбору данных, конструированию и программированию. Кроме того, в процессе обучения широко применяются коллективные проекты и участие в командных соревнованиях, что способствует формированию умения взаимодействовать со сверстниками, формулировать, анализировать, критически оценивать и аргументировано отстаивать свои идеи.

При дальнейшем освоении LEGO EV3 становится возможным выполнение сложных технических проектов, развитие самостоятельной проектной и исследовательской деятельности.

Программное обеспечение LEGO EV3 обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGO MINDSTORMS EV3 EDU.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ЛЕГОробот» предполагает использование компьютеров и специальных интерфейс блоков совместно с платами. 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.

***Педагогическая целесообразность программы***

Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления.

Программа «ЛЕГОробот»осуществляет взаимосвязь и преемственность общего и дополнительного образования как механизма обеспечения полноты и цельности образования.Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию изучения информатики, математики, физики, черчения и технологии с развитием инженерного мышления через техническое творчество.

**Нормативно-правовое обеспечение программы**

Программа «**ЛЕГОробот**» разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

Конституция Российской Федерации;

Федеральный законот 29 декабря 2012 годаN273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями от 29.07.2017);

Закон РФ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (N124-ФЗот 24.07.1998);

Закон РФ от 24.07.1998года№124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (ред. от 28.12.2016);

Закон РФ от 24.06.1999 N120-ФЗ "Об основах системы профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних" (ред. от 07.06.2017);

Указ Президента РФ от 09.10.2007года №1351«Об утверждении Концепции демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года»(в ред. Указа Президента РФ от 01.07.2014 N 483);

Указ Президента РФ от 7 мая 2012года №599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;

Указ Президента РФ от 7 мая 2018 года №204 «О национальных целях истратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;

Концепция развития дополнительного образования детей (утв. распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 года№ 1726-р);

Приказ Минобрнауки РФ «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (№ 1008 от 29.08.2013);

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 года№ 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций ДО детей»;

Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 годаN 09-3242 «О направлении информации" (методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы));

Письмо Минобрнауки РФ от 14.12 2015 года№ 09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ»);

Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016года№ ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций" (вместе с "Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей");

Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 года№ 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;

**Цель программы -** развитие творческих и научно-технических компетенций, обучающихся через систему практико-ориентированных занятий образовательной робототехникой.

**Задачи программы:**

***Обучающие (предметные):***

знакомство и освоение правилбезопасной работы инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств;

первоначальные знания по устройствуробототехнических устройств;

знание и владение основнымиприемами сборки и программирования робототехнических средств;

формирование интереса к техническому творчеству;

формирование общенаучных и технологических навыков конструирования и проектированияробототехнических средств;

знание компьютерных терминов на английском языке;

умение создавать качественные технические устройства и объекты;

умение применять метод проекта на примере создания роботов.

***Мета предметные:***

развитие логического мышления;

развитие системного мышления;

развитие навыков работы на ПК;

формирование творческого отношенияквыполняемой̆ работе;

формирование умения работать в коллективе;

развитие англоязычного словарного запаса;

развитие интеллектуальных способностей̆ и познавательных интересов;

развитие технических способностей и творческой̆ активности.

***Личностные:***

формирование самостоятельности в решении поставленной задачи;

развитие чувства ответственности за выполнение поставленной̆ задачи;

развитие трудовых качеств;

развитиепроявления творческой инициативы и самостоятельности;

формирование и развитие навыков работы в команде, осознавая свою роль в коллективной работе;

развитие психофизиологических качеств, таких как: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрироватьвнимание на главном.

**Сроки реализации программы**

Программа рассчитана на 1 год,1 полугодие-102 часа:2 полугодие– 102 часа;

Программа рекомендована для детей **9 – 15 лет**.

Количество обучающихся в группе – не более 10 человек.

**Режим занятий:**

3 раза в неделю по 3академических часа

**Уровень сложности программы** –1 полугодие стартовый уровень, 2 полугодие - базовый.

«Стартовый уровень» предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

«Базовый уровень» предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и языка, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.

**Формы занятий, приемы и методы организации**

**учебно-воспитательного процесса**

**Методы обучения**

***Эвристический*** или частично-поисковый ***метод*** обучения (подразумевает постановку педагогом какого-либо вопроса и поиск обучающимися ответа на него. Таким образом, дети не получают «готовых» знаний, но активно участвуют в поиске решения, тем самым развивая свои способности к мышлению);

***Проблемныйметод***(обучение, протекающее в форме разрешения поставленных проблемных ситуаций. Проблема должна активировать мыслительные процессы обучающихся и побудить их к активному поиску решения. Помимо усвоения знаний, метод проблемного обучения позволяет учащимся овладеть способами их получения: поисковой практикой; навыками анализа; самостоятельной исследовательской деятельностью; компоновкой полученной информации);

***Исследовательскийметод***(педагог не сообщает знания учащимся, они должны сами добыть их в процессе активного исследования поставленной проблемы: самостоятельно осознают, выдвигают гипотезу, составляют план по ее проверке и делают выводы. В итоге полученные в ходе поиска знания отличаются своей глубиной, учебный процесс проходит интенсивно);

***Метод проектов*** (активное включение школьника в создание тех или иных проектов дает ему возможность осваивать новые способы деятельности при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей);

***Геймификация*** (вовлечение в образовательную игру и непосредственное участие в достижении целей игры позволяют обучающимся понимать, как использовать знания на практике, и лучше усвоить учебный материал. В игре школьники не только получают прикладные знания,но и развивают лидерскиекачества, коммуникабельность, умение работать в команде, сотрудничать и вести переговоры).

**Формы организации занятий:**

занятие-лекция;

занятие-презентация;

занятие-демонстрация;

фотоотчет;

практическое занятие;

занятие-соревнование;

коллективная (групповая) творческаяработа (используется при совместной сборке моделей иработе над проектами).

выставка и др.

**Ожидаемые результаты освоения программы**

Программа лаборатории ***«ЛЕГОробот»***способствует приобретению обучающимися следующих ***компетенций:***

обучающиеся будут***знать:***

теоретические основы создания робототехнических устройств;

элементную базу, при помощи которой̆ собирается устройство;

порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;

порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;

правила техники безопасности при работе инструментом и с электрическими приборами;

обучающиеся будут***уметь:***

проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов;

создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов.

***В результате первого года обучения,***обучающиеся должны овладеть следующими ***учебно-познавательными компетенциями:***

знаниями основных принципов механики, конструкции и механизмов для передачи и преобразования движения;

знанием истории развития и передовыми направлениями робототехники;

знанием основных элементов конструктора LEGO и способов их соединения;

знанием основ программирования в компьютерной среде EV3;

умением читать элементарные схемы, а также собирать модели по предложенным схемам и инструкциям.

***В результате второго года обучения,***обучающиеся должны овладеть следующими ***учебно-познавательными компетенциями:***

знаниями и уверенными навыками использования основных принципов механики на практике;

навыками программирования в компьютерной среде EV3 и знаниями языков программирования;

умением устанавливать причинно-следственные связи и решать логические задачи;

знанием алгоритма проведения экспериментальных исследований с оценкой (измерением) влияния отдельных факторов, а также анализа результатовисследований;

умением находить новые решения в процессе создания проектов.

***Результатамиосвоения программы «ЛЕГОробот»***являются формирование следующих ***образовательныхкомпетенций:***

владение основными принципами механики,

владение основами программирования в компьютерной среде моделирования,

умение работать по алгоритму, с датчиками, с блоками программы;

умение проводить эксперименты на определение прочности конструкции, устойчивости модели;

умение проводить эксперименты с блоком и рычагом, ременной передачей, шасси;

владение навыками создания программы: «движение «вперёд-назад», «движение с ускорением», «волчок», «восьмёрка», «змейка», «поворот на месте», «спираль», «парковка», «выход из лабиринта», «движение по линии»;

владение навыками изготовления моделей роботов согласно алгоритму действий;

умение создавать эскизы собственных моделей и воплощать замысел.

**Контрольно-диагностический инструментарий**

**определения уровняосвоения программы**

Контроль освоения программы осуществляется путем проведения текущего, стартового, промежуточного иитогового мониторинга.

На основе результатов оценки уровня знаний и практических навыковзаполняется диагностическая карта детского объединения, определяется уровень освоения программы и корректируется организация образовательного процесса: педагогические технологии, методы, приемы обучения, формы проведения занятий.

***Контроль*** осуществляется по следующим параметрам:

уровень освоения теоретических знаний, терминологии и практических навыков в соответствии с программой;

степень самостоятельности обучающихся при выполнении заданий;

качество выполняемых работ;

качество итогового продукта деятельности обучающегося;

результативность участия обучающихся в конкурсных мероприятиях по техническому творчеству, робототехнике, интеллектуальных конкурсах.

**Учебный план**

**1 полугодие**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Название раздела и темы  | Количествочасов |
| Всего | Теория | Практика |
|  | **Раздел 1. Вводное занятие** | **4** | **2** | **2** |
| 2 | Тема 1.1Техника безопасности в лаборатории робототехники | 2 | 1 | 1 |
| 3 | Тема 1.2 Знакомство с конструктором LEGOMindstormsEV3 | 2 | 1 | 1 |
| 4 | **Раздел 2.Что такое робототехника?** | **2** | **1** | **1** |
| 5 | Тема 2.1 История робототехники. | 2 | 1 | 1 |
| 6 | **Раздел 3. Что такое робот?** | **4** | **2** | **2** |
| 7 | Тема 3.1 Роботы в нашей жизни  | 2 | 1 | 1 |
| 8 | Тема 3.2. Современные роботы | 2 | 1 | 1 |
| 9 | **Раздел 4. Элементы робота** | **6** | **3** | **3** |
| 10 | Тема 4.1 Платформа | 2 | 1 | 1 |
| 11 | Тема 4.2 Двигатель | 2 | 1 | 1 |
| 12 | Тема 4.3 Микроконтроллеры | 2 | 1 | 1 |
| 13 | **Раздел 5. Робот** **на связи** | **4** | **2** | **2** |
| 14 | Тема 5.1Управление роботом через Bluetooth | 2 | 1 | 1 |
| 15 | Тема 5.2 Автономные роботы | 2 | 1 | 1 |
| 16 | **Раздел 6. Сенсоры** | **8** | **4** | **4** |
| 17 | Тема 6.1 Ультразвуковой датчик | 2 | 1 | 1 |
| 18 | Тема 6.2Датчик касания | 2 | 1 | 1 |
| 19 | Тема 6.3 Гироскопический датчик | 2 | 1 | 1 |
| 20 | Тема 6.4Датчик цвета | 2 | 1 | 1 |
| 21 | **Раздел 7. Учим робота** | **12** | **8** | **4** |
| 22 | Тема 7.1 Программирование робота | 12 | 8 | 4 |
| 23 | **Раздел 8. Собираем робота** | **10** | **2** | **8** |
| 24 | Тема 8.1 Сборка модели робота | 4 | 1 | 3 |
| 25 | Тема 8.2 Программирование робота | 6 | 1 | 5 |
| 26 | **Раздел 9. Простые механизмы в робототехнике** | **20** | **10** | **10** |
| 27 | Тема 9.1Передаточные числа и зубчатая передача | 4 | 2 | 2 |
| 28 | Тема 9.2Изменение угла вращения | 4 | 2 | 2 |
| 29 | Тема 9.3 Использование червячной передачи | 4 | 2 | 2 |
| 30 | Тема 9.4Поворотные механизмы. Механизмы с возвратно – поступательным движением. Кулачковый механизм. | 4 | 2 | 2 |
| 31 | Тема 9.5Вращения с помощью ремней. Передача вращения с помощью гусениц.  | 4 | 2 | 2 |
| 32 | **Раздел 10. Машиныв робототехнике** | **8** | **4** | **4** |
| 33 | Тема 10.1 Вращение колес с помощью двигателя. Ролики. | 2 | 1 | 1 |
| 34 | Тема 10.2 Гусеничные машины | 2 | 1 | 1 |
| 35 | Тема 10.3 Движение без колеса | 2 | 1 | 1 |
| 36 | Тема 10.4«Руки», «крылья» и другие элементы робота | 2 | 1 | 1 |
| 37 | **Раздел 11.** **3D –графика в робототехнике** | **8** | **2** | **6** |
| 38 | Тема 11.1. Знакомство и изучение 3D –графики с использованием программы LegoDigitalDesigner | 4 | 1 | 3 |
| 39 | Тема 11.2.Создание 3D моделей с помощью 3D-конструктораLegoDigitalDesigner | 4 | 1 | 3 |
| 40 | **Раздел 12. Готовимся к соревнованиям** | **4** | **1** | **3** |
| 41 | Тема 12.1 «Движение по линии» | 4 | 1 | 3 |
| 42 | **Раздел 13. Участие в выставках, конкурсных мероприятиях, соревнованиях и показательных выступлениях** | **6** | **1** | **5** |
| 43 | Тема 13.2Показательные выступления. Мини соревнования | 2 | **-** | 2 |
| 44 | **Раздел 14.****Итоговое занятие** | **2** | **1** | **1** |
| 45 | **Всего**  | **102** | **42** | **60** |

**Содержание учебного плана**

**1-й год обучения**

**Раздел 1. Вводное занятие (4 часа)**

**Тема 1.1.** Техника безопасности в лаборатории робототехники

*Теория:* Инструктаж по технике безопасности, знакомство с санитарно-гигиеническими требованиями при работе на персональных компьютерах, действиями при чрезвычайных ситуациях.

*Практика:* Игры-тренинги «Безопасное поведение».

**Тема 1.2.** Знакомство LEGOMindstormsEV3

*Теория:*История создания и развития компанииLEGO.

Элементы конструктораLEGOEV3. Базовые и дополнительные наборы конструктора.

*Практика:*Работа с конструктором LEGO.Знакомство с элементамиконструктора: названия, устройство, назначение.

**Раздел 2. Что такое робототехника? (2 часа)**

**Тема 2.1.**История робототехники

*Теория:*Понятие «робототехника». Робототехника как наука. Отрасли робототехники.

*Практика:*Викторина «Роботы и робототехника».Работа с конструктором Lego.

**Раздел 3. Что такое робот?(4 часа)**

**Тема 3.1.**Роботы в нашей жизни.

*Теория:* Виды роботов. Роботы в быту и на производстве.

*Практика:* Викторина «Роботыиискусственный интеллект».Работа с конструктором LEGO.

**Тема 3.2.**Современные роботы

*Теория:* Беспилотные транспортные робототехнические средства.Роботы в научных исследованиях и в медицине. Роботы-спасатели. Роботы в повседневной жизни.

*Практика:*Викторина «Кто это сделалчеловек или робот?».Работа с конструктором LEGO.

**Раздел 4. Элементы робота (6 часов)**

**Тема 4.1.**Платформа

*Теория:*Техника безопасности при сборке и тестировании роботов.Принцип сборки роботов на базе конструктора LEGOEV3. Правила крепления двигателей и датчиков.Основные схемы сборки роботов. Правила использования инструкций по сборке роботов. Условныеобозначения и символы в инструкциях по сборке роботов.

*Практика:*Сборка роботов. «Робот-пятиминутка». «Базовый робот».Креплениедатчиков к роботам.

**Тема 4.2.**Двигатель

*Теория:*Принцип работы двигателей, входящих в наборы LEGOEV3.Правила подключения двигателей к микроконтроллеру. Способы поворота робота при помощи двигателей. Реверсивное движение двигателей. Программирование движения робота в визуальной среде программирования на микроконтроллере.

*Практика:* Подключение двигателей к микроконтроллеру. Сборка модели движущейся одномоторной тележки без микроконтроллера. Программирование движения по заданному маршруту базовых роботов через визуальную среду программирования на микроконтроллере.

**Тема 4.3.** Микроконтроллер

*Теория:*Устройство, порты и принцип работы микроконтроллера. Навигация в меню программной среды микроконтроллера. Настройка микроконтроллера. Визуальная среда программированиямикроконтроллера: принцип программирования, назначение основных программных блоков.

*Практика:* Подключение датчиков и двигателей к микроконтроллеру. Программирование через встроенную визуальную среду базовых роботов для выполнения заданий: «Гонка по прямой», «Кольцевая гонка», «Танец робота», «Робосигнализация», «Определение цвета», «Дальномер».

**Раздел 5. Робот на связи(4 часа)**

**Тема 5.1.**Управление роботом через Bluetooth.

*Теория:* Принцип работы Bluetooth. Способы удаленного управления роботом на базе микроконтроллера EV3.Соединение двух роботов по Bluetooth. Программные средства на различных платформах для удаленного управления роботами. Управления роботом при помощи пульта, собранного на базе микроконтроллера EV3.

*Практика*:Удаленное управление роботом на базе микроконтроллера EV3.Соединение по Bluetooth двух микроконтроллеров EV3.

Соревнование управляемых роботов: «Гонки с препятствиями», «Лабиринт», «Слепое управление», «Луноход», «Робофутбол».

**Тема 5.2.**Автономные роботы

*Теория:* Понятие «Автономный робот». Понятие «Искусственный интеллект». Автономные роботы: основные виды, способы работы.

*Практика:* Сборка и программирование автономного робота для гонок с препятствиями.

**Раздел 6. Сенсоры(8 часов)**

**Тема 6.1.** Ультразвуковой датчик

*Теория:* Принцип работы и способы применения ультразвукового датчика. Правила подсоединения и подключения ультразвукового датчика. Программирование ультразвукового датчика во встроенной визуальной среде программирования.

*Практика:* Сборка и программирование робота с ультразвуковым датчиком для выполнения задания «Движение с препятствиями».Мини соревнования «Челночный бег».

**Тема 6.2.**Датчик касания

*Теория:*Принцип работы и способы применения датчика касания. Правила подсоединения и подключения датчика касания. Программирование датчика касания вовстроенной визуальной среде программирования.

*Практика:* Сборка и программирование робота с датчиком касания для выполнения задания «Движение с препятствиями». Мини соревнования «Челночный бег».

**Тема 6.3.** Гироскопический датчик

*Теория:*Принцип работы и способы применения гироскопического датчика. Правила подсоединения и подключения гироскопического датчика. Программирование гироскопического датчика во встроенной визуальной среде программирования.

*Практика:* Сборка и программирование робота с гироскопическимдатчиком для выполнения задания «Рисуем квадрат».

**Тема 6.4.** Датчик цвета

*Теория:*Принцип работы и способы применения датчика цвета. Правила подсоединения и подключения датчика цвета. Программирование датчика цвета во встроенной визуальной среде программирования.

*Практика:* Сборка и программирование роботасдатчиком цвета для выполнения задания«Определи цвет».Мини соревнования-гонки «Движение по сигналу светофора».

**Раздел 7. Учим робота (12 часов)**

**Тема 7.1.** Программирование робота

*Теория:* Обзор сред программирования для роботов на базе EV3. Знакомство с визуальной средой программированияLEGO EV3. Подключение микроконтроллера к ПК. Взаимодействие с микроконтроллером через визуальную среду программирования. Базовые блоки, используемые для программирования.

*Практика:* Разработка программ для движения вперед/назад и поворота робота. Программирование робота для движения по заданному маршруту. Программирование робота для определения расстояния до предмета и определения цвета предмета. Программирование робота для соревнования «Гонка по линии».

**Раздел 8. Собираем робота(10 часов)**

**Тема 8.1.**Сборка модели робота

*Теория:*Правила и особенности сборки робота. Основные схемы сборки робота. Понятие «симметрия» в робототехнике. Правила крепления проводов и присоединения датчиков.

*Практика:*Сборка базового робота по инструкции. Присоединение датчиков к базовому роботу. Самостоятельная доработка базового робота.

**Тема 8.2.**Программирование робота

*Теория:*Основные алгоритмы программирования датчиков, входящих в набор LEGOEV3.

*Практика:* Программирование роботов для выполнения заданий: «Движение вдоль стенки»,«Движение по черной линии», «Поиск кегель», «Выталкивание предметов за черную линию»

**Раздел 9. Простые механизмы в робототехнике(20 часов)**

**Тема 9.1.** Передаточные числа и зубчатая передача

*Теория:*Понятия «Передаточное число», «Повышающая и понижающая передачи». Способы применения повышающих и понижающих передач.

*Практика:* Сборка и программирование роботов «Гоночный автомобиль» и «Роботизированный подъемный кран»с использованием повышающей передачи.

**Тема 9.2.** Изменение угла вращения

*Теория:*Понятие «Угол вращения». Использование изменения угла вращения при сборке и программировании роботов.

*Практика:* Сборка и программирование роботов «Роботизированный подъемный мост», «Шкатулка с сюрпризом».

**Тема 9.3.** Использование червячной передачи

*Теория:*Понятие «Червячная передача». Способы применения червячной передачи. Примеры применения червячной передачи в робототехнике

*Практика:* Сборка и программирование робота-подъемника.

**Тема 9.4.** Поворотные механизмы. Механизмы с возвратно – поступательным движением. Кулачковый механизм.

*Теория:*Понятия «Возвратно – поступательное движение» и «Кулачковый механизм». Способы реализации и применения возвратно – поступательного движения. Способы применения кулачкового механизма.

*Практика:* Сборка и программирование роботов «Шагающий робот», «Робот - богомол»

**Тема 9.5.**Ременная передача. Передача вращения с помощью гусениц.

*Теория:*Основные способы передачи крутящего момента. Способы реализации и применения ременной передачи. Примеры применения ременной передачи в робототехнике. Передвижение робота с использованием гусениц.

*Практика:* Сборка и программирование роботов «Роботизированная мельница», «Вездеход».

**Раздел 10. Машиныв робототехнике (8 часов)**

**Тема 10.1.**Колеса и ролики

*Теория:*Виды колесной техники. Виды колес в зависимости от направления применения техники. Применение колесного хода в робототехнике.

*Практика:* Сборка и программирование робота на колесном ходу для выполнения задания «Езда по пересеченной местности»

**Тема 10.2.** Гусеничные машины

*Теория:*Способы применения техники на гусеничном ходу. Применение гусеничного хода в робототехнике.

*Практика:* Сборка и программирование робота «Танк».

**Тема 10.3.** Движение без колеса

*Теория:*Альтернативные способы передвижения техники. Примеры роботов, использующие отличные от гусеничных и колесных способов передвижения.

*Практика:* Сборка и программирование робота «Змея».

**Тема 10.4.** «Руки», «крылья» и другие элементы робота

Теория: Элементы робота, природаи окружающая среда. Виды и способы создания манипуляторов. Экзоскелеты и бионические руки.

*Практика:*Работа надпроектом «Роборука*».*

**Раздел 11. 3D –графика в робототехнике (8 часов)**

**Тема 11.1.** Знакомство и изучение 3D–графики с использованием программы LEGODigitalDesigner

*Теория:*Понятие 3D-модели. Основные программные средства длясоздания3D-моделей. Функционал и интерфейс программы LEGODigitalDesigner**.**

*Практика:* Запуск программы LEGODigitalDesignerи разработка проекта. Выбор конструктора для доступа к видам деталей. Способ выбора и соединения деталей. Размещение деталей в рабочей зоне, позиционирование.

**Тема 11.2.** Создание 3D-моделей с помощью 3D-конструктораLEGODigitalDesigner.

*Теория:*Способы создания 3D-моделей в программе LEGODigitalDesigner. Разработка пошаговой инструкции по сборке3D-моделив LEGODigitalDesigner.

*Практика:* Создание 3D-модели робота «Пятиминутка»в LEGODigitalDesigner и разработка инструкции по сборке. Создание 3D-модели «Мой замок» из базовых деталей LEGO.

**Раздел 12. Готовимся к соревнованиям (4 часов)**

**Тема 12.1.**Соревнования«Движение по линии»

*Теория:* Регламент соревнования«Движение по линии». Изучение и анализ способов прохождения трассы соревнования. Конструкция робота для оптимального прохождения трассы. Алгоритм программы для прохождения трассы соревнования.

*Практика:* Сборка и программирование робота для соревнований.

**Раздел 13. Участие в выставках, конкурсных мероприятиях, соревнованиях и показательных выступлениях (6 часов)**

**Тема 13.1.** Подготовка роботов к выставкам и участию в мероприятиях

*Теория:*Выбор типа робота для выставок и мероприятий: конструкций и алгоритмов программ.Обсуждение роботов для выставок и мероприятий: выбор тематики, конструкций и алгоритмов программ.

*Практика:* Сборка и программирование роботов по выбранным критериям.

**Тема 13.2.**Показательные выступления. Мини соревнования (открытое занятие)

*Теория:* Необычные роботы из научно-фантастических произведений. Идеи из научной фантастики, осуществимые в современном мире и в недалеком будущем.

*Практика:* Сборка и программирование робота со свойствами выбранного робота-персонажа из научно-фантастического произведения.

**Раздел 14.Итоговое занятие (2 часа)**

*Теория:*Подведение итогов учебного года и участия в соревнованиях.

*Практика:* Викторина «Что мы узнали о роботах?».Выставкаи презентация технических проектов.

**Учебный план**

**2 полугодие**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Название разделов и темы | Количество часов |
| Всего | Теория | Практика |
| 1 | **Раздел 1. Вводное занятие** | **2** | **2** | **2** |
| 2 | Тема 1.1. Техника безопасности в лаборатории робототехники | 2 | 1 | 1 |
| 4 | **Раздел 2.**Проектная деятельность | **40** | **10** | **30** |
| 5 | Тема 2.1.Проект «Гиробой» | 8 | 1 | 7 |
| 6 | Тема 2.2Проект «Роботизированная рука» | 6 | 1 | 5 |
| 10 | Тема 2.6Проект «Слон Иви» | 8 | 1 | 7 |
| 11 | Тема 2.8ПроектПринтеризLEGOMindstormsEV3 | 6 | 1 | 5 |
| 12 | Тема 2.9Проект «Луноход» | 6 | 1 | 5 |
| 13 | Тема 2.10Проект«Знаток ПДД» | 6 | 1 | 5 |
| 14 | **Раздел 3.****3D –графика в робототехнике** | **10** | **1** | **9** |
| 16 | Тема 3.1Создание 3D моделей с использованием 3D-конструктораLego Digital Designer | 4 | 1 | 3 |
| 17 | Тема 3.2. Технические проекты «Базовыйробот», «Замок» | 6 | - | 6 |
|  | **Раздел 4.**Готовимся к соревнованиям | **40** | **8** | **32** |
| 18 | Тема 4.1Соревнования «Траектория» | 10 | 2 | 8 |
| 19 | Тема 4.2Соревнования «Теннис роботов» | 10 | 2 | 8 |
| 21 | Тема 4.4Соревнования«Биатлон с цветными метками» | 10 | 2 | 8 |
| 22 | Тема 4.5«Склад» | 10 | 2 | 8 |
| 24. | **Раздел 5. Выставки и показательные выступления** | **10** | **4** | **6** |
| 25. | Тема 5.1Подготовка роботов к выставке и участию в мероприятиях | 6 | 2 | 4 |
| 26. | Тема 5.2Открытое занятие | 2 | 1 | 1 |
| 27. | Тема 5.3Итоговое занятие | 2 | 1 | 1 |
| 28. | Всего | **162** | **33** | **129** |

**Содержание учебного плана**

**Раздел 1. Вводное занятие (2 часа)**

**Тема 1.1.** Техника безопасности в лаборатории робототехники

*Теория:* Техника безопасности в лаборатории. Инструктаж по технике безопасности.Повторение санитарно-гигиенических требований при работе на персональных компьютерах.Правила поведения при чрезвычайных ситуациях.

*Практика:* Игры-тренинги «Безопасное поведение».

**Тема1.2.**Вспоминаем прошедший год

*Теория:*Презентация «Наши достижения». Выставка роботов, созданных обучающимися за прошедший год. Обсуждение решений, примененных в конструкции роботов и алгоритмах программ.

*Практика:* Викторина «Роботы в реальном мире»

**Раздел 2.Проектная деятельность (40 часов)**

**Тема 2.1.** Проект «Гиробой»

*Теория:*Использованиегироскопических устройств в современной технике. Способы балансирования робота.Алгоритм создания программы для роботас встроенными гироскопическими устройствами.

*Практика:* Сборка и программирование робота «Гиробой».

**Тема 2.2.**Проект«Роботизированная рука»

*Теория:*Роботизированные манипуляторы, использование в промышленности, медицине и других отраслях. Конструкции и алгоритмы программы для робота«Роботизированная рука».

*Практика:* Сборка и программирование робота«Роботизированная рука».

**Тема 2.3.**Проект«Робот-щенок»

*Теория:*История создания роботов, имитирующих собак. Робот-собака от компании Sony - Aibo. Конструкции и алгоритмы программы для робота-щенка.

*Практика:* Сборка и программирование робота-щенка.

**Тема 2.4.**Проект «Робот-сортировщик»

*Теория:*Применение роботов-сортировщиков в различных отраслях. Конструкции и алгоритмы программы для робота-сортировщика.

*Практика:* Сборка и программирование робота-сортировщика.

**Тема 2.5.** Проект «Робот-художник»

*Теория:*Современное изобразительное искусство иискусственный интеллект.Конструкции и алгоритмы программы для робота- художника.

*Практика:* Сборка и программирование робота-художника.

**Тема 2.6.**Проект «Слон Иви»

*Теория:*Современная робототехника,«заимствования» из животного мира способов передвижения, конструкций. Обзор и примеры шагающих роботов. Конструкции и алгоритмы программы для шагающего робота.

*Практика:* Сборка и программирование робота «Слон Иви».

**Тема 2.7.** Проект «Знап»

*Теория:*Конструкции и алгоритмы программы для робота«Знап».

*Практика:* Сборка и программирование робота «Знап».

**Тема 2.8.**Проект «Принтер»

*Теория*:Конструкции и алгоритмыпрограммыробота – принтера из LEGO Mindstorms EV3.

*Практика:*Сборка и программирования Принтера из LEGO Mindstorms ev3.

**Тема 2.9.**Проект «Луноход»

*Теория:* Конструкции робота-луноходадля оптимального прохождения траектории. Изучение, обсуждение и выбор алгоритма программы для прохождения траектории.

*Практика:*Сборка и программирование робота-лунохода.

**Тема 2.10.**Проект «Знаток ПДД»

*Теория:*Повторениеправил дорожного движения для пешехода и велосипедиста. Механическое движение. Датчик цвета. Конструкции и алгоритмы программымобильного робота с датчиком цвета.

*Практика:*Сборка и программирование роботов.

**Раздел 3.3D –графика в робототехнике (10 часов)**

**Тема 3.1.**Создание 3D моделей с использованием3D-конструктораLEGODigitalDesigner.

*Теория:* Способы создания 3D – моделей в программе LEGODigitalDesigner.

*Практика:*Создание пошаговой инструкции сборки3D – модели в LEGODigitalDesigner.

**Тема 3.2.** Технические проекты «Базовыйробот», «Замок»

*Практика:*Создание 3D-модели «Базовыйробот»в LEGODigitalDesigner. Разработка инструкции сборки модели. Создание 3D-модели «Базовыйробот»и «Мой замок» из базовых деталей LEGO.

**Раздел 4.Готовимся к соревнованиям(40 часов)**

**Тема 4.1.**Соревнования «Траектория»

*Теория:*Регламент соревнования «Траектория». Изучение и анализ способа выполнения задания соревнования. Оптимальная конструкция роботадля соревнований «Траектория». Алгоритм программы для выполнения задания соревнования.

*Практика:*Сборкаи программирование роботадля соревнований «Траектория».

**Тема 4.2.** Соревнования «Теннис роботов»

*Теория:*Регламентсоревнования. Изучение и анализ способа выполнения задания соревнования.Оптимальная конструкция роботадля соревнований «Теннис роботов».Алгоритм программы для выполнения задания соревнования.

*Практика:*Сборкаи программирование роботадля соревнований «Теннис роботов».

**Тема 4.3.** Соревнования «Кегельринг Квадро»

*Теория:*Регламент соревнования«Кегельринг». Изучение и анализ способа выполнения задания соревнования. Оптимальная конструкция робота сумо.Алгоритм программы для выполнения задания соревнования.

*Практика:* Сборкаи программирование роботадля соревнований «Кегельринг».

**Тема 4.4.** Соревнования «Биатлон с цветными метками»

*Теория:*Регламент соревнования. Изучение и анализ способа выполнения заданиясоревнования. Оптимальнаяконструкция робота для соревнований «Биатлонс цветными метками». Алгоритм программы для выполнения задания соревнования.

*Практика:*Сборкаи программирование роботадля соревнований «Биатлон с цветными метками».

**Тема 4.5.** Соревнования «Склад»

*Теория:*Регламент соревнования «Склад». Изучение и анализ способа выполнения задания соревнования. Оптимальная конструкция робота сумо.Алгоритм программы для выполнения задания соревнования.

*Практика:* Сборкаи программирование роботадля соревнований «Склад».

**Тема 4.6.** Соревнования «Сумо»

*Теория:*Регламент соревнования «Сумо». Изучение и анализ способа выполнения задания соревнования. Оптимальная конструкция робота сумо.Алгоритм программы для выполнения задания соревнования.

*Практика:* Сборкаи программирование роботадля соревнований «Сумо».

**Раздел 5. Показательные выступления (10 часов)**

**Тема5.1.** Подготовка роботов к выставке и участию в конкурсных мероприятиях.

*Теория:*Выбор типа робота для выставок и мероприятий: конструкций и алгоритмов программ.

*Практика:* Сборка и программирование роботов по выбранным критериям.

**Тема5.2.**Открытое занятие

*Теория:* Нестандартные и оригинальные роботы. Роботы для выполнения определенных заданий.

*Практика:* Сборка и программирование робота по авторскому замыслу.

**Тема5.3.**Итоговое занятие

*Теория:*Подведение итогов учебного года и участия в соревнованиях. Выставкаи презентация роботов и технических проектов.

*Практика:* Викторина «Роботы и окружающий мир».

### Организационно-педагогические условия реализации программы

### Учебно-методический комплекс

**1.**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**«ЛЕГОробот»**

**2.*Учебно-методический компонент*** для педагога и обучающихся:

раздаточный и наглядный материал:

дидактический материал;

учебные пособия;

учебные видеофильмы;

мультимедийные материалы.

**3.*Воспитательный компонент***:

творческие отчеты;

фотоальбомы;

видеоматериалы;

сайт коллектива в сети Интернет.

***4. Компонент результативности:***

Анализ результатов тестирования;

дипломы и грамоты.

### 5. *Условия реализации программы:*

учебный кабинет;

столы с комплектом стульев;

стол педагога;

шкаф для хранения конструкторов.

**6.*Материально-техническое оснащение:***

конструкторы (базовые и дополнительные наборы)LEGOMindstormsEV3 – 10 шт;

зарядные устройства,аккумуляторы;

персональные компьютеры – 6шт.;

программное обеспечение;

мультимедийный проектор –1шт.;

поля и ринги для соревнованийроботов.

**Список литературы и Интернет-ресурсов**

**Для педагога**

Аверченков В. И. Основы математического моделирования технических систем: учебное пособие - М.: Флинта, 2011

Возобновляемые источники энергии. Книга для учителя. LEGOGroup, перевод ИНТ.- М., 2012

Гайсина И. Р. Развитие робототехники в школе [Текст] / И. Р. Гайсина // Педагогическое мастерство (II): материалы междунар. заоч. науч. конф. (г. Москва, декабрь 2012 г.). — М.: Буки-Веди, 2012. — С. 105-107

Гейтс У. Механическое будущее // В мире науки. Информационные технологии. 2007, № 5

Ким Д. П. Сборник задач по теории автоматического управления. Том 2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы - М.: Физматлит, 2008

Ловин Д. Создаем робота андроида своими руками, 2007

Новые информационные технологии для образования. Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании. Издательство «Москва». 2000 г.

Окопелов О.П. «Процесс обучения в виртуальном образовательном пространстве». // Информатика и образование, 2001. №3

Организация проектной деятельности школьников в рамках школьного научного общества по информатике//Российская школа и Интернет: Материалы II Всероссийской конференции. – С.-Петербург, 2002 – с.55-56.

Перфильева Л.П. и др.Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности. - Издательский центр «Взгляд», 2011

Проектно-исследовательская деятельность школьников с использованием ИКТ//Информационные технологии в образовании (ИТО-2003): Материалы Международного педагогического мастер-класса программы Intel «Обучение для будущего». г. Пушкин, 2003 – с.46-47

Юревич Е. И. Интеллектуальные роботы. - М.: Машиностроение, 2007

Юревич, Е. И. Основы робототехники — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2005.

**Для обучающихся**

**Интернет-ресурсы:**

www.wroboto.org

www.roboclub.ru

www.robot.ru

[www.robosport.ru](http://www.robosport.ru)

[www.prorobot.ru](http://www.prorobot.ru/)

www.klyaksa.net

www.metod-kopilka.ru

www.pedsovet.org

www.uroki.net

www.intel.ru