

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Дом творчества «Измайловский»
Адмиралтейского района Санкт-Петербурга

ПРИНЯТА
Педагогическим советом
Протокол № 1
от 31.08.2017 года

УТВЕРЖДЕНА
Приказом № 175 от 31.08.2017 года
Директор ГБУ ДО ДТ «Измайловский»



А.И. Балышева

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(общеразвивающая)

«Робототехника»

/название программы/

от 6 до 17 лет

/на какой возраст рассчитана программа/

3 года

/срок реализации/

Разработчики: Нестеров В.В., педагог дополнительного образования
Холопова А.А., педагог дополнительного образования

/коллектив авторов/

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность: техническая.

Актуальность. Интенсивное проникновение робототехнических устройств практически во все сферы деятельности человека – новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмысленного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации и обеспечения непрерывного образовательного процесса. Робототехника в дополнительном образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (Science Technology Engineering Mathematics = STEM), основанные на активном обучении учащихся. Развитие STEM- образования во многом определяет степень развития современного общества и безусловно соответствует социальному заказу. Робототехника представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует развитию инженерного мышления через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Работа с образовательными конструкторами позволяет учащимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и др. Использование программы позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу. Регулярные занятия по программе обеспечивают воспитание сознательного и творческого отношения к учебе, способствуют достижению реальных результатов в области разработки и отладки учебных моделей роботов, формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Все вышесказанное позволяет считать, что программа соответствует государственной политике в области дополнительного образования и ориентирована на удовлетворение образовательных потребностей детей и родителей.

Отличительные особенности программы. Реализация данной программы осуществляется с использованием электромеханических конструкторов, предназначенных для образовательных целей. Это - робототехнические конструкторы LEGO. Технология в современном мире и современном образовании носит принципиально интегрированный характер, базирующийся на взаимодействии самых разных областей естественнонаучного и гуманитарного знаний. Поэтому комплексное использование информационных технологий и метода проекта как средства модернизации познавательного процесса и способа интеллектуального развития ребенка дает большой результат в процессе обучения учащихся и новые возможности для их творческого роста. Использование Лего-конструкторов повышает у детей мотивацию к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия LEGO как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования, а именно для первоначального знакомства с этим непростым разделом информатики вследствие адаптированности для детей среды программирования Robolab/EV3 Programmer, и её графического интерфейса.

Разнообразие конструкторов LEGO позволяет заниматься с учащимися разного возраста и по разным направлениям (конструирование, программирование, моделирование физических процессов и явлений). Лего-конструирование – это современное средство обучения детей. Дальнейшее внедрение разнообразных Лего-конструкторов способствует многостороннему развитию личности ребенка и побуждает получать знания дальше.

Программа 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. Учащиеся 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.

Используются такие педагогические технологии как обучение в сотрудничестве, индивидуализация и дифференциация обучения, проектные методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии.

Цель: создание условий для развития творческого потенциала и максимального количества полезных навыков, мышления и научно-технической компетенции учащихся в процессе изучения робототехники для применения к задачам реального мира.

Задачи:

➤ *Образовательные:*

- познакомить с достижениями отечественной науки и техники в области робототехники;
- познакомить со специальными (профессиональными) терминами и понятиями;
- закрепить базовые общеобразовательные знания в области физики, математики, информатики;
- изучить основы электроники, устройства и принципы работы отдельных узлов и инструментов, входящих в состав робототехнических устройств и систем, процесс разработки, изготовления и сборки простых роботов;
- научить самостоятельно находить необходимую информацию, посредством специальной литературы и Интернет-ресурсов;
- дать базовые знания основ конструирования и кибернетики;
- познакомить с конструкциями современных роботов;
- раскрыть понятия П-регулятора и ПД-регулятора;
- изучить алгоритмы, циклы и основы программирования;
- изучить теории автоматического управления, управления через Bluetooth;
- дать основополагающие навыки для дальнейшего освоения IT-профессий;
- сформировать навыки практической работы по сборке и отладке робототехнических систем;
- сформировать навыки анализа и разработки сложных механизмов;
- научить разрабатывать проекты и реализовывать их на практике.

➤ *Развивающие:*

- развить абстрактное и логическое мышление;
- развить внимание и память;
- сформировать устойчивую мотивацию к дальнейшему изучению робототехники;
- стимулировать познавательную активность учащихся посредством включения их в различные виды проектной и конструкторской деятельности;
- развить умение работать в команде и индивидуально;
- развить способность работать в условиях ограничений;
- развить фантазию, изобретательность (творческий потенциал личности);
- развить навыки представления своего проекта.

➤ *Воспитательные:*

помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу и т.д.).

➤ **Метапредметные
формирование:**

- коммуникативной компетенции;
- способности ставить цели и формулировать задачи для их достижения, планировать последовательность и прогнозировать итоги действий и всей работы в целом, анализировать полученные результаты (и отрицательные, и положительные), делать соответствующие выводы (промежуточные и конечные), корректировать планы, устанавливать новые индивидуальные показатели;
- исследовательских действий: навыки работы с данными (способность извлекать сведения из различных источников, систематизировать и анализировать их, представлять разными способами), навыки пошагового решения проблем, выработки и проверки гипотез, анализа неожиданных результатов.
- умений вести самонаблюдение, самооценку, самоконтроль в ходе коммуникативной деятельности;
- навыков смыслового чтения: способность определять тему, выделять ключевую мысль, прогнозировать содержание по заголовку, основным словам, определять главные факты, проследить логическую связь между ними.
- личностные - сформировавшаяся в образовательном процессе система ценностных отношений, обучающихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу и его результатам

Формы текущего контроля и подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной программы:

Входной контроль осуществляется при приеме ребенка в группу первого года обучения. Задача контроля - определить начальную подготовку, желание заниматься в этом направлении, личные качества ребенка и др.

Текущий контроль

Проверки усвоения основного материала по окончанию изучения основных тем. Вид опроса по теме может быть различен: практическая, самостоятельная работа, тестирование, соревнование с четкой фиксацией результата. Соревнования между обучающимися в группе необходимо рассматривать как этапы подготовки к районным и городским соревнованиям и как промежуточную оценку усвоения воспитанниками образовательной программы.

Результативность освоения программы определяется в ходе наблюдения, анализа результатов участия обучающихся в конкурсах и соревнованиях по электротехнике, робототехнике, изобретательству.

Оценка результативности образовательной программы является обязательным элементом работы педагога, которая осуществляется посредством:

- проверки теоретических знаний;
- соревнования;
- проектов;
- отзывов преподавателей (и родителей) учеников на сайте.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Перечень раздела, темы	Количество часов/год									Формы контроля/ промежуточной аттестации
		1 год			2 год			3 год			
		Всего	Теория	Практика	Всего	Теория	Практика	Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2 3	1	1 2	2	1	1	3	2	1	- -
2.	Промышленные роботы и области их применения	4 6	3 4	1 2	0	0	0	0	0	0	
3.	Электромеханические конструкторы	2 3	1	1 2	0	0	0	0	0	0	
4.	Основы конструирования	16 24	5	11 19	26	6	20	0	0	0	
5.	Программирование на NXT/EV3	34 51	6	28 45	0	0	0	0	0	0	
6.	Сборка типовых конструкций	24 36	3	21 33	0	0	0	0	0	0	
7.	Сборка оригинальных конструкций	16 24	2	14 22	0	0	0	0	0	0	
8.	Среда программирования Robolab/EV3 Programmer/	18 27	4 5	14 22	0	0	0	0	0	0	
9.	Творческий проект и техническое задание	26 39	3	23 36	0	0	0	0	0	0	
10.	Робототехнические состязания	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11.	Новинки в области робототехники	0	0	0	2	1	1	3	3	0	
12.	Основы программирования в среде Robolab/EV3 Programmer.	0	0	0	36	6	30	0	0	0	
13.	Основы управления NXT/EV3 через Bluetooth.	0	0	0	20	4	16	0	0	0	
14.	Решение игровых задач.	0	0	0	44	6	38	0	0	0	
15.	Творческий проект.	0	0	0	48	10	38	0	0	0	

16.	Робототехнические состязания	0	0	0	36	6	30	0	0	0	
17.	Основы программирования на языке Си.	0	0	0	0	0	0	18	6	12	
18.	Основы программирования на RobotC.	0	0	0	0	0	0	30	10	20	
19.	Решение задач спортивных состязаний.	0	0	0	0	0	0	18	6	12	
20.	Подготовка к состязаниям роботов отборочного этапа WRO.	0	0	0	0	0	0	42	6	36	
21.	Проект.	0	0	0	0	0	0	45	6	39	
22.	Испытание и доводка моделей	0	0	0	0	0	0	42	3	39	
23.	Соревнования моделей	0	0	0	0	0	0	12	0	12	
24.	Итоговое занятие	2 3	1	1 2	2	0	2	3	0	3	
Итого:		144 216	29 31	115 185	216	40	176	216	42	174	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	1-10 сентября	31 мая	36	216 144	2 раза в неделю по 3 часа/ 2 раза в неделю по 2 часа/
2 год	1 сентября	31 мая	36	216	3 раза в неделю по 2 часа
3 год	1 сентября	31 мая	36	216	3 раза в неделю по 2 часа

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Результаты освоения программы фиксируются в диагностической карте.

Диагностическая карта освоения программы

Дата заполнения « ____ » _____ 20__ год

Педагог дополнительного образования _____

Группа: _____

Год обучения: _____

№ п/п	ФИО обучающегося	Параметры						
		Виды Робототехнических конструкторов (теория)	Основы конструирования (теория)	Программирование NXT/EV3 (теория)	Программирование в Robolab/EV3 Programmer (теория)	Игровые задачи (теория + практика)	Знания управления через Bluetooth теория	Творческий проект (практика)

Форма подведения итогов реализации программы:

- первый год обучения – проектирование и разработка небольшого творческого проекта;
- второй год обучения – соревнования и/или создание и защита творческого проекта;
- третий год обучения – соревнования и защита творческого проекта.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ (УМК):

В качестве платформы для создания роботов используется конструктор Lego Mindstorms NXT/EV3. На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии LEGO Mindstorms. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования NXT/EV3.

Конструктор LEGO Mindstorms позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego-робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают обучающимся разобраться в довольно сложной теме, Lego-роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

Формы и методы проведения занятий.

В ходе реализации данной программы могут быть использованы разнообразные методы обучения: словесный (беседы, блиц-опрос, устное изложение педагога), наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический методы (тренировки, соревнования по робототехнике).

Формы проведения занятий, организации деятельности:

Обучение: теоретические занятия и беседы в соответствии с учебным планом; изучение схем и чертежей устройств с микроконтроллерами; примеры написания прикладных управляющих и вспомогательных программ для задач автоматического управления; сборка действующих моделей роботов с электромеханическим приводом; решение творческих задач, как в составе творческих коллективов, так и индивидуально, работа по образцу; лекция; тренировка; соревнования и другие.

Стимулирование и мотивация учебно-познавательной деятельности: посещение профильных учебных учреждений и научно-производственных предприятий.

Воспитание: рассказы о выдающихся изобретателях и инженерах, индивидуальные беседы с учащимися, поощрение наиболее отличившихся в процессе обучения.

Контроль: контрольные задания на различных этапах обучения, мини-конкурсы на более полное и оригинальное решение отдельных задач управления.

Программа предусматривает использование следующих методов в работе с обучающимися:

Выбор методов и форм обучения в каждом конкретном случае зависит от уровня знаний и подготовки обучающихся, при этом основное – побуждение учащихся к активному восприятию представляемой информации и выработка собственного подхода при решении задач технического проектирования.

Для более полного решения задач обучения проводятся экскурсии на тематические выставки, в технические музеи и вузы Санкт-Петербурга, где обучающиеся непосредственно знакомятся с техническими достижениями и профессиями, связанными с разработкой и применением робототехнических систем и с профессиональными инженерами и разработчиками этих систем.

Дидактические материалы:

1. Учебные презентации.
2. Инструкции и примеры сборки конструкторов.
3. Учебные плакаты.
4. Схемы и чертежи различных робототехнических систем.
5. Образцы микроконтроллерных устройств.
6. Образцы узлов и элементов робототехнических устройств.

Материально-техническое обеспечение программы:

Для обеспечения учебного процесса в соответствии с данной программой лаборатория робототехники должна располагать следующим оборудованием и оснащением:

- сетевое оборудование;
- персональный компьютер, принтер лазерный цветной;
- проектор в комплекте;
- цифровая видеокамера;
- наборы LEGO MINDSTORMS NXT/EV3;
- ПО NXT/EV3;
- Тренировочные поля;
-
- набор электронных компонентов;
- шкаф металлический с полками.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога:

1. Бишоп О. Настольная книга разработчиков роботов. - М.: МК-Пресс, Корона-Век, 2010.
2. Вильямс Д. Программируемые роботы. - М.: NT Press, 2006.
3. Игошев Б.М., Комский Д.М. Кибернетика в самоделках. – М.: Энергия, 1978.
4. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
5. Конюх В. Основы робототехники. – М.: Феникс, 2008.
6. Методические аспекты изучения темы «Основы робототехники» с использованием Lego Mindstorms, Выпускная квалификационная работа Пророковой А.А.
7. Петров А. Англо-русский словарь по робототехнике. - М.: Русский язык, 1989.
8. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. - М.: NT Press, 2007.
9. Предко М. Устройства управления роботами: схемотехника и программирование. – М.: ДМК, 2004.
10. Программа «Основы робототехники», Алт ГПА.
11. Тавернье К. PIC-микроконтроллеры. Практика применения. – М.: ДМК, 2000.
12. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.:Наука, 2010.
13. Яценков В.С. Микроконтроллеры MicroCHIP. Практическое руководство. – М.: Горячая линия - Телеком, 2002.
14. J. Trinkle, Y. Matsuoka, J. Castellanos., Robotics: Science and Systems V. – Massachusetts Institute of Technology, 2010.
15. Lego Mindstorms: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. Руководство пользователя

Для учащихся:

1. Бишоп О., Настольная книга разработчиков роботов. - М.: МК-Пресс, Корона-Век, 2010.
2. Вильямс Д. Программируемые роботы. - М.: NT Press, 2006.
3. Игошев Б.М., Комский Д.М. Кибернетика в самоделках. – М.: Энергия, 1978.
4. Конюх В. Основы робототехники. – М.: Феникс, 2008.
5. Петров А. Англо-русский словарь по робототехнике. - М.: Русский язык, 1989.
6. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. - М.: NT Press, 2007.
7. Предко М. Устройства управления роботами: схемотехника и программирование. – М.: ДМК, 2004.
8. Тавернье К. PIC-микроконтроллеры. Практика применения. – М.: ДМК, 2000.
9. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010.
10. Lego Mindstorms: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. Руководство пользователя.

Электронные образовательные ресурсы:

1. <http://roboforum.ru/>
2. <http://robotics.su/>
3. <http://robot.paccbet.ru/>
4. <http://techvesti.ru/>
5. <http://ru.wikipedia.org/>
6. <http://www.airobot.ru>
7. <http://www.alfarobot.ru/>
8. <http://www.bestrobots.ru/>
9. <http://www.insu.ru/>
10. <http://www.arduino.cc/>
11. <http://www.mindstorms.su>
12. <http://www.paccpac.ru/>