Муниципальное автономное учреждение
дополнительного образования
«Дворец творчества»

Принята:
Педагогическим советом
протокол № 01
от 30.08. 2016 г.

Утверждаю:
Директор МАУДО «Дворец творчества»
_____Е.А. Щербакова
30.08.2016г
Приказ № 65 от 30.08.2016 г

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника»

Возраст обучающихся: 10-17 лет
Срок реализации программы - 1 год

Составитель программы:
Лазарев Александр Андреевич,
педагог дополнительного образования

Красноуфимск
2016

II. Пояснительная записка

В современных социально - экономических условиях актуальным становится вопрос подготовки инженерных кадров. Это связано, прежде всего, с тем, что «промышленное производство в России в большинстве отраслей характеризуется существенно уступающей развитым странам производительностью труда, зависимостью от импорта в различных масштабах и формах, технологической отсталостью производства и, как следствие, слабой конкурентноспособностью продукции» (Концепция комплексной государственной программы «Инженерная школа Урала» на 2015-2020 годы»). На первый план сегодня выходит задача развития и перевооружения действующих производств, широкое внедрение цифровых технологий, робототехники в производстве. Новая индустрия требует нового качества кадрового обеспечения. «Проблема мотивации школьников к выбору инженерных профессий решается в настоящее время через усиление профильного технологического обучения в школе, через развитие системы олимпиад, конкурсов, соревнований, развитие дополнительного образования технической направленности».

Развитие технической направленности в МАУДО «Дворец творчества» (далее Дворец) осуществляется в рамках реализации приоритетного инновационного проекта «Развитие инновационного технического творчества на территории ГО Красноуфимск».

В ГО Красноуфимск ограничен спектр дополнительных образовательных услуг технической направленности, особенно в области конструирования роботов, что и определяет социальный заказ со стороны детей, родителей (законных представителей обучающихся).

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ, Концепцией развития дополнительного образования детей от 04.09.2014 г. № 1726-р, Приказом Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Комплексной программой «Уральская инженерная школа» на 2015-2034 г. (Указ Губернатора Свердловской области от 6 октября 2014 года № 453-УГ), Постановлением главного государственного санитарного врача РФ от 04.07. 2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», Уставом МАУДО «Дворец творчества», Положением о дополнительных общеразвивающих программах и порядке их утверждения в МАУДО «Дворец творчества», социальным заказом и предназначена для реализации *в технической направленности* Дворца.

Цель программы: развитие творческого потенциала обучающихся в процессе конструирования и проектирования роботов.

Задачи:

- формировать базовые знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- формировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- познакомить с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств;
- воспитывать у обучающихся умение работать в коллективе;
- развивать у обучающихся творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать у обучающихся творческое мышление и воображение;
- мотивировать обучающихся на дальнейшее профессиональное самоопределение в процессе конструирования и проектирования роботов;
- развивать память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- создавать комфортную обстановку, «ситуацию успеха» для обучающихся.

На занятиях по робототехнике осуществляется работа с образовательными конструкторами серии LEGO Mindstorms. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется среда программирования Lego NXT Programming.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что обучающиеся в рамках образовательного процесса научатся объединять реальный мир с виртуальным, получат дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики. Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в олимпиадах, соревнованиях по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию обучающихся к получению знаний. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование роботов.

Основными *принципами обучения* являются:

1. *Научность.* Этот принцип предопределяет сообщение обучающимся только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
2. *Доступность.* Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития обучающихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
3. *Связь теории с практикой.* Обучение осуществляется так, чтобы обучающиеся могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. *Воспитательный характер обучени*я. Процесс обучения является воспитывающим, обучающийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

5. *Сознательность и активность обучения.* В процессе обучения все действия, которые отрабатывает обучающийся, должны быть обоснованы. Нужно учить критически осмысливать, оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходил сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой.

6. *Наглядность.* Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продуктах.

7. *Систематичность и последовательность.* Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило, этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

8. *Прочность закрепления знаний, умений и навыков*. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки обучающихся. Закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

9. *Индивидуальный подход в обучении*. В процессе обучения педагог выстраивает образовательный процесс в соответствии с индивидуальными особенностями каждого обучающегося.

Этапы реализации программы:

1 этап - знакомство с конструкторами;

2 этап - изучение основ программирования; работа с программным обеспечением;

3 этап - программирование и конструирование роботов.

Занятия состоят из *теоретической и практической частей.*

Теоретическая часть занятия включает знакомство с:

- историей робототехники;
- теоретическими основами создания робототехнических устройств;
- элементной базой, при помощи которой собирается устройство;
- порядком взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- алгоритмом создания программы действия робототехнических средств;
-правилами техники безопасности при работе с инструментами, электрическими приборами.

Практическая работа на занятиях:

- показ последовательности сборки узлов робота;
- сборка узлов робота;
- составление алгоритма программы для робота;
- работа с компьютером, составление программы для робота;

-проверка выполнения программы роботом.

Учебный кабинет по робототехнике оснащён ЛЕГО конструкторами, в состав которых входят специальные микропроцессоры, позволяющие создавать программируемые модели роботов. С их помощью обучающиеся могут запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

Формы организации образовательного процесса:

- *фронтальные* (беседа, проверочная работа);

- *групповые* (олимпиады, фестивали творческих работ, соревнования, работа над проектом);

- *индивидуальные* (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

М*етоды обучения*:

- *наглядные* (демонстрация фото- и видеоматериалов моделей роботов, схем);

- *словесные* (беседа, объяснение материала);

- *репродуктивные* (изготовление моделей, создание программ по образцу);

- *практические* (сборка моделей, программирование, сравнение моделей);

- *частично-поисковые* (самостоятельная доработка моделей, программ);

- *проблемные* (творческое задание, самостоятельное создание программ, разработка творческого проекта).

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы соревнования, поощрения и порицания.

Программой предусмотрено использование проектного метода обучения, который рассматривается в образовательном процессе как интерактивный метод обучения. Метод проектов позволяет включить обучающихся в активный познавательный процесс, а педагога превращает в организатора познавательной деятельности, в соучастника творческого процесса. Тематика проектов выбирается обучающимися самостоятельно.

Программа рассчитана на детей 10-17 лет. Срок реализации программы - 1 год. Набор обучающихся в объединение осуществляется на свободной основе.

Состав учебных групп может быть смешанным по возрастам, количество обучающихся в учебной группе - 10 (в соответствии с *Положением об организации деятельности детских творческих объединений в МАУДО «Дворец творчества»*). Количество занятий в неделю каждой группы - 2 занятия по 2 часа. Общее количество часов в год – 144. Продолжительность занятий для детей 10 лет – 30 минут, для детей 11-17 лет – 45 минут, продолжительность перемен – 10 минут (СанПиН 2.4.4.3172 № 33660 для ООДОД).

Формы контроля:

- *вводный контроль* (наблюдение, опрос);

- *текущий контроль* (ведение таблицы результатов, анализ фото- и видеоматериалов);

- *итоговый контроль* (соревнования, презентация проекта, участие в учебно-исследовательских конференциях).

Ожидаемые результаты программы и способы определения их результативности заключаются в следующем:

- в результате обучения по программе обучающиеся научатся основам программирования и конструирования роботов;

- результаты работ обучающихся будут зафиксированы на фото и видеосъёмке в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике;

- фото- и видеоматериалы, модели роботов будут представлены для участия на фестивалях, олимпиадах и соревнованиях разного уровня.

Форма представления образовательных результатов: Дневник учёта и оценки личностных достижений обучающегося объединения.

При разработке программы автор опирался на программу «Робототехника» Басарыгина В. А., программу «Robolive» Беленькова В. В.
Отличительные особенности программы заключаются в следующем:
- ориентация на более современную среду разработки Lego NXT Programming;
- расширение диапазона конструируемых моделей роботов;
- использование в образовательном процессе современных роботехнических модулей NXT 2.0.

III. Учебно-тематический план

п/п	Тема	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие	4	2	2	Опрос, наблюдение
2	Технология NXT	4	2	2	Срез знаний
3	Датчики Lego, их использование в NXT Mindstorms	4	1	3	Срез знаний, анализ фото- и видеоматериалов
4	Основная палитра NXT Mindstorms	24	4	20	Творческое задание
5	Зубчатая передача	17	3	14	Анализ продуктов деятельности
6	«Датчики» дополнительной палитры NXT Mindstorms	15	4	11	Творческое задание
7	Сборка роботов различной сложности на основе основного и ресурсного набора Lego Mindstorms	52	8	44	Анализ продуктов деятельности
8	Фестиваль роботов	8	0	8	Соревнования
9	Показательные соревнования	10	0	10	Соревнования
10	Итоговое занятие	6	2	4	Презентация проекта
	ИТОГО	144	26	118	

IV. Содержание курса

Тема 1. Вводное занятие. Планирование работы объединения на год. Правила поведения во Дворце. Распределение рабочих мест.

История развития робототехники в мировом сообществе и в России. Правила работы с наборами Lego NXT Mindstorms. Правила техники безопасности.

Практическая работа. Ознакомление со средой программирования NXT Mindstorms. Испытание программ на демонстрационном роботе.

Тема 2. Технология NXT.

Робототехника для начинающих: правила сборки робота из различных комплектующих узлов (датчик, двигатель, зубчатая передача и т.д.), связывание узлов при помощи интерфейса (провода, разъемы, датчики).

Основы робототехники. Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п. Среда программирования NXT Mindstorms.

Практическая работа. Составление программы из визуальных блоков. Визуальная похожесть блок-схемы и представления программы в NXT Mindstorms.

Тема 3. Датчики Lego, их использование в NXT Mindstorms.

Блоки реакции на датчики среды программирования NXT Mindstorms. Четыре основных датчика: касания, звука, расстояния, освещённости.

Практическая работа. Составление разнообразных программ с использованием данных сенсоров и изученных блоков среды программирования NXT Mindstorms. Программы «Движение по хлопку». «Обнаружение линии».

Тема 4. Основная палитра NXT Mindstorms.

Блоки основной палитры NXT Mindstorms, блоки «цикл» и «переключатель», позволяющие реализовать нелинейную работу робота и его взаимодействие с окружающим миром. Блок «Писать/играть». Ветвление программы.

Практическая работа. Создание программ «Пульт управления», «Движение по линии».

Тема 5. Зубчатая передача.

Зубчатая передача. Повышающая и понижающая передача. Передаточное число, баланс ускорения и максимальной скорости (мощности/скорости). *Практическая работа.* Разработка необходимого алгоритма. Сборка робота, программирование поведения робота. Соревнования внутри группы.

Тема 6. «Датчики» дополнительной палитры NXT Mindstorms.

Новые возможности «сенсорных» блоков дополнительной палитры NXT Mindstorms. Понятия: «переменная» и «константа», «data wires».

Практическая работа. Составление *п*рограммы «управление с помощью звука». *Составление* программы «реакция на расстояние». *Составление* программы «реакция на освещение». «Датчик оборотов».

Тема 7. Сборка роботов различной сложности на основе основного и ресурсного набора Lego Mindstorms.

Демонстрация роботов различной сложности: «Сегвэй», «Подъёмный кран», «Робот без колёс», «Конвеер», «Гольфист», «Скорпион», «Alpha Rex». Создание видеозаписей. Порядок сборки роботов по инструкции.

Практическая работа. Сборка моделей роботов «Сегвэй», «Подъёмный кран», «Робот без колёс», «Конвеер», «Гольфист», «Скорпион», «Alpha Rex». Проверка работоспособности роботов.

Тема 8. Фестиваль роботов.

Практическая работа. Проектная деятельность обучающихся: сборка необычных моделей роботов, их демонстрация на фестивале роботов, защита проектов.

Тема 9. Показательные соревнования.

Показательные соревнования по категориям. Использование видео-материалов соревнований по конструированию роботов и повтор их на практике.

Тема 10. Итоговое занятие.

Работа в Movie Maker.

Практическая работа. Обработка ранее заготовленного видеоматериала, создание коллективного проекта-видеоролика.

V. Требования к уровню образованности обучающихся (выпускников)

Обучающиеся, прошедшие курс обучения, *должны знать:*
- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- элементную базу, при помощи которой собирается устройство;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- алгоритм создания программы действия робототехнических средств;
- правила техники безопасности при работе с инструментами, электрическими приборами.

Обучающиеся, прошедшие курс обучения, *должны уметь:*
- проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов;
- дополнять существующие механизмы и программные алгоритмы для решения поставленных задач;
- презентовать творческий проект;
- работать в команде.

VI. Учебно-методическое обеспечение

Наборы конструкторов:

- LEGO NXT Mindstorms (основной набор) – 8 шт;
- LEGO NXT Mindstorms (ресурсный набор) – 4 шт;
- программный продукт – по количеству компьютеров в классе.

Оборудование:

- шкаф для хранения конструкторов – 2 шт.;
- компьютерные рабочие места – 5 шт.;
- поля для проведения соревнования роботов –2 шт.;
- мультимедийный экран.

Раздаточный материал: инструкции в электронном и бумажном варианте.

Инструкции:

по правилам техники безопасности;
по правилам пожарной безопасности;
по правилам электробезопасности;
по правилам дорожного движения.

VII. Список литературы

1. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с.
2. Методическое пособие «Сборник образовательных программ дополнительного образования детей по направлению “Образовательная робототехника”». – Ч.: ГБОУ ДПО ЧИППКРО. – 85 с.
3. РОБОТОТЕХНИКА. Издательство МГТУ.
4. С.А. Вортников. «Информационные устройства робототехнических систем» на русском языке о легороботах
5. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. – М.:ИНТ. – 80 с.
6. Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational/ Перевод на русский –
7. Энергия, работа, мощность. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 63 с.

Электронные ресурсы:

1. http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=2
2. http://www.mindstorms.su/
3. Каталоги образовательных ресурсов

http://www.educatalog.ru - каталог образовательных сайтов

Нормативные документы:

1. Федеральный закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждённая распоряжением правительства Российской Федерации от 04.09.2014 г. № 1726-р0.
3. Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
5. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ /Приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242/.

VI. Аннотация

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» рассчитана на обучающихся 10-17 лет, срок реализации программы - 1 год. Программа реализуется в технической направленности МАУДО «Дворец творчества».

Цель программы: развитие творческого потенциала обучающихся в процессе конструирования и проектирования роботов.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что обучающиеся в рамках образовательного процесса научатся объединять реальный мир с виртуальным, получат дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Этапы реализации программы:

1 этап - знакомство с конструкторами;

2 этап - изучение основ программирования; работа с программным обеспечением;

3этап - программирование и конструирование роботов.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в олимпиадах, соревнованиях по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию обучающихся к получению знаний. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование роботов.

Программа может быть использована в учреждении дополнительного образования.

IX. Сведения об авторе

Ф.И.О.	Лазарев Александр Андреевич
Место работы	МАУДО «Дворец творчества»
Адрес:	Свердловская область, город Красноуфимск, улица Советская, 17/Интернациональная, 105
Должность	педагог дополнительного образования
Образование	УРГПУ, специальность «информационные технологии в образовании», квалификация «инженер», 2013г.
Телефон	(34394)20090 – методический кабинет