



КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДСКОГО
ОКРУГА «ГОРОД КАЛИНИНГРАД»

муниципальное автономное учреждение дополнительного
образования города Калининграда Детско-юношеский центр
«На Молодежной»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор МАУДО
ДЮЦ «На Молодежной»

Е.Л. Новожилова

«25» июня 2018 г.



(Приказ от 25.06.2018г. № 99-о)

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Робототехника»**

Возраст обучающихся: 7-16 лет
срок реализации 1 год

Автор-составитель:

Рудольф А.А.

педагог дополнительного образования

Согласовано на заседании
педагогического совета

«25» июня 2018 г.

Протокол № 2

Калининград 2018

Пояснительная записка.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «РОБОТОТЕХНИКА» имеет техническую направленность и предназначена для дополнительного образования детей в возрасте от 7-16 лет. Срок реализации программы – 1 год и разработана с учетом следующих нормативных документов:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р)
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. N 1008
- Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. N 41 г. Москва "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей"
- Устав МАУДО ДЮЦ «На Молодежной».

Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность

Программа соответствует действующим нормативным правовым актам и Концепции развития дополнительного образования в сфере технического творчества.

Новизна программы и её педагогическая целесообразность обусловлены применением новых оригинальных образовательных технологий в робототехнике. В программе представлены современные идеи и актуальные направления развития науки и техники. Программа «РОБОТОТЕХНИКА» формирует конвергентное мышление, т. е. является соединением различных предметных областей, таких как математика, информатика, физика и технология. В процессе создания робота учащемуся необходимо делать математические вычисления, знать физические процессы, чтобы понимать, какой принцип используется при работе датчиков, уметь применять технологические приёмы в конструировании робота и программировать его информационный код.

Актуальность разработки данной программы обусловлена социальным заказом общества. По данным Международной федерации робототехники, прогнозируется резкое увеличение оборота отрасли, через средства массовой информации нас ежедневно знакомят с новыми роботизированными устройствами в домашнем секторе, в медицине, в общественном секторе и на производстве. Однако сейчас в России наблюдается острая нехватка инженерных кадров, а это серьезная проблема, тормозящая развитие экономики страны. Необходимо вернуть массовый интерес молодежи к научно-техническому творчеству. Наиболее перспективный путь в этом направлении – это робототехника, позволяющая в игровой форме знакомить детей с наукой, что станет инвестициями в будущие рабочие места. Еще одним аспектом актуальности является отсутствие аналогичных программ по основам конструирования на основе **LEGO Mindstorms NXT**.

Программа **«РОБОТЕХНИКА»** является дополнительной образовательной программой, и составлена с учетом тенденций развития современных информационных технологий, что позволяет сохранять актуальность реализации данной программы. По содержанию тем, программа находится в едином комплексе с другими программами дисциплин информационно-технологического профиля, являясь базовой площадкой для программ более углубленного изучения роботов и мехатроники.

Творческое, самостоятельное выполнение практических заданий задания в форме описания поставленной задачи или проблемы, дают возможность обучающемуся независимо и самостоятельно выбирать пути ее решения в отличие от типичных лабораторных заданий, где присутствует готовые указание, требующие лишь повторения заранее предписанных действий.

Основной акцент в освоение данной программы делается на использование проектной деятельности в создании роботов, что позволяет получить полноценные и конкурентоспособные продукты.

Проектная деятельность, используемая в процессе обучения, способствует развитию ключевых компетентностей обучающегося, а также обеспечивает связь процесса обучения с практической деятельности за рамками образовательного процесса.

Педагогическая целесообразность в представленной программе обуславливается возможностью повысить результативность обучения информатике и ИКТ при параллельном преподавании школьного основного курса и данного дополнительного, расширить мировоззрение учащихся; подготовки учащихся успешно освоить учебный материал и участвовать в олимпиадах, осознанного выбора профиля дальнейшего обучения и будущей профессии.

Отличительные особенности программы от уже существующих образовательных программ

В настоящее время такого типа программы разрабатываются образовательными учреждениями самостоятельно (в том числе активно внедряют свои программы учреждения высшего образования как программы подготовительных курсов).

Ведущие теоретические идеи, на которых базируется программа - это способствовать становлению социально-ответственной личности, способной к адекватному выбору цели и действию в условиях изменяющегося мира; человека, осознающего образование как универсальную ценность и готового к его продолжению в течение всей жизни. Уровень социальной и культурной зрелости выпускника, проявление его способности к осмысленным и продуктивным действиям в современном мире – важнейший критерий качества полученного им образования.

Ключевые понятия по робототехнике, которые включены в программу.

Функциональная схема ПР:

- манипулятор, или иначе механическая система робота;
- информационная система (ИС);
- система программного управления (СПУ), или иначе устройство управления;
- устройство автоматического управления (УАУ).
- передаточные механизмы;
- исполнительные механизмы;
- приводы;
- несущие элементы;
- система программного управления;
- управляющая программа;
- информационная система.

Цель программы:

Цели, стоящие при обучении основ робототехники на базе конструкторов **LEGO Mindstorms NXT** по программе:

- Освоение знаний об основах робототехники, конструирования, программирования, об основных принципах механики, о методах и

этапах моделирования, о методах сбора, анализа и обработки информации, о методах проектирования и проведения исследований;

- Овладения умениями применять знания основ конструирования для создания моделей реальных объектов и процессов, мыслить логически, творчески подходить к решению поставленной задачи, работать с компьютером, проводить исследования, создавать проекты, проводить презентацию итогов собственного труда;
- Развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе создания моделей и проектов, образного и технического мышления, мелкой моторики, речи учащихся в процессе анализа проделанной работы;
- Воспитание умения работать в микрогруппах и в коллективе в целом, этики и культуры общения, основ бережного отношения к оборудованию;
- Использование приобретенных знаний и умений в повседневной жизни при решении творческих задач, при сборе и обработке информации, создании проектов.
- Мотивация к изучению наук естественнонаучного цикла: физики, технологии, информатики, (программирование и автоматизированные системы управления) и математики.
- Внедрение современных технологий:
 - содействует развитию детского научно-технического творчества;
 - популяризирует профессию инженера;
 - повышает уровень достижений в области робототехники.

Задачи, стоящие при реализации программы:

- Создание педагогических условий для обучения, воспитания и развития детей.
- Формирование целостного миропонимания и современного научного мировоззрения.
- Разностороннее и своевременное развитие детей, их творческих способностей, формирование навыков самообразования, самореализации личности.
- Ознакомление с основными принципами механики.
- Ознакомление с основами программирования в компьютерной среде **LEGO Mindstorms**;
- Развитие умения работать по предложенным инструкциям.
- Развитие умения творчески подходить к решению задачи.
- Развитие умения довести решение задачи до работающей модели.
- Развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать

ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

- Развитие умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.
- Подготовка к муниципальному, региональному туру международных соревнований по робототехнике.

Воспитательные задачи:

- Воспитывать доброжелательного, интеллигентного человека, осознающего свою творческую индивидуальность и то же время умеющего работать в коллективе и поступаться личными интересами при достижении коллективных целей.
- Воспитывать патриота своего города, своей Родины, знающего и любящего свою малую родину.

Условия достижения поставленных целей и задач.

Для достижения поставленных задач занятия кружка проводятся в формате «от простого к сложному». Учащиеся вспоминают свои знания по основам алгоритмизации и программирования и на их основе, углубляя их, учатся составлять простые и сложные программы.

При разработке программы учитывался возраст учащихся, используется сочетание теоретического материала с практическими занятиями на компьютере.

Принципы отбора содержания

Отбор содержания. Это значит, что на занятии должны быть качественно отработаны планируемые результаты урока, определенные программой. Только эти знания могут быть подвергнуты контролю. Вся остальная информация может носить вспомогательный характер и не создавать перегрузок. Результат занятия является объектом контроля, что требует обеспечения систематической диагностики всех (личностных, метапредметных, предметных) планируемых результатов как целевых установок занятия.

Следует помнить, что максимально эффективно усваивается информация, которая:

- находится в зоне актуальности (т.е. согласуется с текущими, осознаваемыми потребностями и интересами человека);
- подается в контексте происходящего в окружающем ребенка мире, сочетается с текущей ситуацией, с известной информацией;
- затрагивает чувства конкретного человека (что требует формирования личностного отношения к информации);
- активно проводится через разные каналы восприятия (что определяет необходимость использования комплекса разнообразных приемов

- организации образовательной деятельности обучающихся);
- является базовой для принятия решения (т.е. требует разработки заданий по практическому использованию информации);
 - транслируется другому человеку в процессе вербального общения.

Основные формы и методы

Используются основные формы обучения:

- урочная форма, в которой педагог объясняет новый материал и консультирует учащихся в процессе выполнения ими практических заданий на компьютере, учащиеся выполняют практические и творческие работы под руководством педагога;
- внеурочная форма, в которой учащиеся после уроков (дома или в компьютерном классе) самостоятельно выполняют практические задания, проекты, конкурсные работы;

Основным методом обучения по программе является метод проектов.

Проектная деятельность позволяет развить исследовательские и творческие способности учащихся. Роль педагога состоит в кратком по времени объяснении нового материала и постановке задачи, а затем консультировании учащихся в процессе выполнения практического задания.

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения практической работы на компьютере. Кроме выполнения проектов учащимся предлагаются практические задания для самостоятельного выполнения.

Так же применяются следующие методы обучения:

Объяснительно-иллюстративный:

Учащиеся получают знания на занятии, во время лекции из учебной литературы, через интернет;

Репродуктивный:

Применение изученного осуществляется на основе образца (деятельность учащихся носит алгоритмический характер, выполняется по правилам в аналогичных, сходных с примером ситуациях);

Проблемного обучения:

- Педагог, прежде чем излагать материал, ставит проблему, а затем, раскрывая систему доказательств, показывает способ решения поставленной задачи.
- В каждой конкретной ситуации педагог самостоятельно выбирает технологии, методы и формы обучения, которые наиболее полностью

отвечают поставленным задачам и позволяют достигать намеченных целей.

Каждое занятие направлено на развития учащихся в системе образования, активной учебно-познавательной деятельностью учащихся, построением образовательного процесса с учетом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся и компетентного подхода, определяет систему требований к занятию:

1. **Целеполагание.** Перед учащимися должны быть поставлены конкретные, достижимые, понятные, диагностируемые цели. По возможности, целеполагание осуществляется совместно с учащимися исходя из сформулированной (желательно - обучающимися) проблемы. Учащиеся должны знать, какие конкретно знания и умения (способы деятельности) они освоют в процессе деятельности на занятии (что является одной из форм мотивации левополушарных учащихся); они должны знать и план (способы) достижения поставленных задач (мотивация правополушарных детей).

2. **Мотивация.** Педагог должен сформировать интерес (как самый действенный мотив) как к процессу учебной деятельности, так и к достижению конечного результата. Эффективными мотивами являются решение актуальной проблемы, практическая направленность содержания.

3. **Практическая значимость знаний и способов деятельности.**

Педагог должен показать учащимся возможности применения осваиваемых знаний и умений в их практической деятельности.

Возраст детей и их психологические особенности.

Программа реализуется для ребят 7-16 лет. Это подростковый период – время активного формирования личности, преломления социального опыта через собственную активную деятельность индивида по преобразованию своей личности, становление своего «Я». Центральным новообразованием личности подростка, в этот период, является формирование чувств взрослости, развитие самосознания.

Набор на курс - свободный, по желанию учащихся и их родителей (законных представителей)

Прогнозируемые результаты реализации программы

После завершения курса обучающийся будет знать:

- конструкцию, органы управления и дисплей NXT;
- датчики NXT;
- сервомотор NXT;
- интерфейс программы Lego Mindstorms Education NXT;
- основы программирования, программные блоки.

Обучающийся будет уметь:

- структурировать поставленную задачу и составлять план ее решения;
- использовать приёмы оптимальной работы на компьютере;
- извлекать информацию из различных источников;
- составлять алгоритмы обработки информации;
- ставить задачу и видеть пути её решения;
- разрабатывать и реализовывать проект;
- проводить монтажные работы, наладку узлов и механизмов;
- собирать робота, используя различные датчики;
- программировать робота.

Механизм оценивания образовательных результатов

1. Педагогическое наблюдение;
2. Педагогический анализ активности обучающихся, анализ результатов участия в соревнованиях роботов;
3. Подготовка и защита проектной работы для участия в мероприятиях;
4. Участие в конкурсах (выставки, фестивали, соревнования, учебно-исследовательские конференции)

Итоги также подводятся на олимпиадах по программированию а также на учебно- исследовательских конференциях.

Режим занятий:

Реализация программы рассчитана **на 1 год** обучения.

1.год обучения: 224 часа: 3 раза в неделю;

Общее количество часов: 224 часа.

Учебный план

№	Тема	Количество часов	Теоретические виды деятельности	Практические работы
	Полное содержание			

	Техника безопасности на занятии. Введение в робототехнику. Области использования роботов	2	2	
	Что такое робот? Органы чувств робота	8	2	6
	Сборка робота с двумя моторами. Приёмы соединения деталей	12	4	8
	Установка программы. Управление контроллером. Интерфейс программы управления. Окно программы, палитры команд, пульт управления	8	2	6
	Встроенное программное обеспечение («Прошивка») Загрузка программы. Загрузка управляющего кода в робота. Движение вперёд. Направление движения	12	4	8
	Программирование в среде разработки. Правила программирования	16	4	8
	Движение по лабиринту. Скорость и направление. Мощность мотора. Скорость и направление. Поворот и разворот	16	2	12
	Точное движение. Ручная подстройка мощности моторов. Контроль сигналов,	16	4	8

	<p>управляющих моторами. Синхронизация моторов при движении вперёд. Синхронизация моторов при движении по лабиринту.</p>			
9.	<p>Датчик «Касания». Обнаружение препятствия. Структуры: цикл While (Пока)Датчик. «Ультразвуковой». Обнаружение препятствия. Датчик света. Обнаружение линии. Как работает датчик освещённости. Обнаружение чёрной линии. Отслеживание линии. Движение вдоль линии с одним датчиком. Движение вдоль линии с двумя датчиками. Таймер. Отслеживание линии. Датчик оборотов. Отслеживание линии.</p>	16	4	8
10	<p>Переменные. Автоматическое нахождение порога.</p>	2		4
11	<p>Переменные и функции.</p>	2		2
12	<p>Принципы автоматического регулирования.</p>	2		2

13	Знакомство со сбором данных. Лабораторные работы с датчиком температуры.	8	2	4
14	Робот с несколькими датчиками.	8	2	4
15	Роботы производственного назначения. Программирование функций.	8	2	4
	Защита проектов на тему "Мой уникальный робот"	8		4
ИТОГО:		144		

Содержание изучаемых тем

- Введение
- Правила поведения и ТБ в аудитории при работе с конструкторами.

Конструирование:

1. Правила работы с конструктором Lego.
2. Основные детали конструктора Lego.
3. Спецификация конструктора.
4. Сбор непрограммируемых моделей.
5. Знакомство с NXT.
6. Кнопки управления.
7. Инфракрасный передатчик.
8. Передача программы.
9. Запуск программы.
10. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы.
11. Параметры мотора и лампочки.
12. Изучение влияния параметров на работу модели.
13. Знакомство с датчиками.
14. Датчики и их параметры:
 - Датчик касания;
 - Датчик звука;

- Ультразвуковой датчик расстояния;
 - Датчик освещенности.
15. Модель «Выключатель света». Сборка модели. Повторение изученных команд. Разработка и сбор собственных моделей.

Программирование:

1. История создания языка MindstormsNXT2.0.
2. Визуальные языки программирования.
3. Разделы программы, уровни сложности.
4. Знакомство с NXT. Инфракрасный передатчик.
5. Передача программы. Запуск программы. Команды визуального языка программирования MindstormsNXT2.0.
6. Изучение Окна инструментов. Изображение команд в программе и на схеме. Работа с пиктограммами, соединение команд. Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы.
7. Составление программы. Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация.
8. Сборка модели с использованием лампочки. Составление программы, передача, демонстрация.
9. Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, зацикливание программы.
10. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход.
11. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий). Датчик звука (Знакомство с командами: жди звук громче, жди звук тише).
12. Ультразвуковой датчик расстояния (Знакомство с командами: жди расстояние меньше, жди расстояние дальше).
13. Датчик освещенности (Датчик освещенности. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее).
14. Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям соревнованиям, связанным с LEGO. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставки. Соревнования.

Методическое обеспечение

Образовательные наборы для конструирования предназначены для групповой работы, что даёт возможность обучающимся одновременно

приобретать и навыки сотрудничества, и умение справляться с индивидуальным заданием, составляющим часть общей задачи. Конструируя и добиваясь того, чтобы созданные модели работали по определенной заданной программе, тестируя полученные конструкции и запрограммированных роботов, обучающиеся получают возможность учиться на собственном опыте, поэтапно выполняя задания разной сложности. Принцип обучения «шаг за шагом» обеспечивает обучающимся возможность работать в собственном темпе. В программе учитывается разница в уровнях подготовки детей, индивидуальные различия в их познавательной деятельности, восприятии, внимании, памяти, мышлении, речи, моторике и т. д., связанные с возрастными, психологическими и физиологическими индивидуальными особенностями детей младшего школьного возраста.

Программа задумана таким образом, чтобы постоянно привлекать и удерживать внимание учеников, стимулируя мотивацию к обучению. Дополнительные элементы, содержащиеся в каждом наборе конструктора, позволяют обучающимся создавать модели не только по схемам, имеющимся в наборах, но и по собственному замыслу. Все комплекты полностью соответствуют индивидуальным возможностям обучающихся и способствуют успешному обучению каждого ребёнка любого уровня подготовки.

Образовательные наборы позволяют постигать взаимосвязь между различными областями знаний. Интересные и несложные в сборке модели из образовательного конструктора дают ясное представление о работе механических конструкций, о силе, движении и скорости. Образовательные конструкторы помогают освоить основы конструирования и роботостроения, провести эксперимент по автоматическому управлению роботом или производственным процессом, научиться программировать. Из деталей конструктора учащиеся строят уменьшенные аналоги различных механических устройств и механизмов.

В целях роста мотивации и эффективности учебной деятельности в программе предусматривается включение обучающихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность, которая направлена не только на повышение компетентности школьников в области конструирования и робототехники, но и на создание конкретной законченной модели.

Используются следующие этапы работы над проектом:

- 1) выбор и обоснование темы проекта;
- 2) поиск информации и разработка модели проекта;
- 3) сборка механизма;
- 4) составление программы для работы механизма;

- 5) тестирование механизма, устранение дефектов и неисправностей, отладка программы;
- б) защита проекта.

Материально-техническое обеспечение

LEGO MINDSTORMS NXT

Для реализации программы необходимы:

Кабинет для конструирования и занятий робототехникой, учебно-наглядные пособия, наборы конструкторов LEGO NXT, электронные задания; раздаточный материал по темам модуля в электронном или печатном виде; книга для педагога; рабочие бланки для обучающихся; презентации к занятиям;

компьютер для педагога, проектор, маркерная доска; компьютеры, мультимедийный проектор, наборы конструкторов LEGO Mindstorms NXT.

Список литературы

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. № 1008;
- Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. №41 г. Москва «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
- Белиовский Н. А., Белиовская Л. Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход. – М.: ДМК-пресс, 2015.
- Злаказов А., Горшков Г., Шевалдина С. Уроки ЛЕГО-конструирования в школе. – М.: БИНОМ, 2011.

- Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5–6 классов. – М.: БИНОМ, 2014.
- Справочное пособие к программному обеспечению Robolab 2.9.4. – М.: ИНТ.
- Сухомлинский В. Л. Воспитание коллектива. – М.: Просвещение, 1989.
- Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. 3-е изд. – СПб.: Наука, 2014.

Ссылки на ИНТЕРНЕТ источники:

- <http://mindstorms.lego.com>3.<http://robosport.ru>/4.<http://roboforum.ru>/5.М.В.
- <http://www.lego.com/education>/7.<http://www.wroboto.org>/8.<http://www.roboclub.ru>/9.<http://robosport.ru>/10.<http://lego.rkc-74.ru/>
- <http://legomet.blogspot.com/>
- <http://httpwwwbloggercomprofile179964.blogspot.com/>