



МКУ «Управление образования Буйнакского района»
МБОУ центр образования имени З. З. Бамматова
«БУЙНАКСКИЙ РАЙОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОДАРЁННОСТИ»

ПРИНЯТО :

на педагогическом совете
МБОУ ЦО «БРЦРО»
Протокол № 1 от 30.08.2021г.

УТВЕРЖДЕНО:

Приказом директора
МБОУ ЦО «БРЦРО» - А.Х.Мусаевой
от 30.08.2021г № 6-од

**ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ
по робототехнике
«Умные модули»
(адаптированная)**

Возраст детей, на который
рассчитана программа: 10-16лет
Срок реализации программы: 3года
Автор программы: педагог
дополнительного образования
Багавутдинов Абзайдин Магомедович

МР «БУЙНАКСКИЙ РАЙОН»

2021-2022уч. год

Пояснительная записка

Актуальность программы. Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных кадров. Внешние условия служат предпосылкой для реализации творческих возможностей личности, имеющей в биологическом отношении безграничный потенциал. Становится актуальной задача поиска подходов, методик, технологий для реализации потенциалов, выявления скрытых резервов личности

Механика является древнейшей естественной наукой основополагающей научно-технического прогресса на всем протяжении человеческой истории, а современная робототехника – одно из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Стремительное развитие робототехники в мире является закономерным процессом, который вызван принципиально новыми требованиями рынка к показателям качества технологических машин и движущихся систем.

Предмет робототехники – это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения. Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано прежде всего с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – с многостепенными механизмами типа манипуляторов. Робот можно определить как универсальный автомат для осуществления механических действий, подобных тем, которые производит человек, выполняющий физическую работу. При создании первых роботов и вплоть до наших дней образцом для них служат возможности человека. Именно стремление заменить человека на тяжелых и опасных работах породило идею робота, затем первые попытки реализации и, наконец, возникновение и развитие современной робототехники и роботостроения.

Новизна программы заключается в изменении подхода к обучению подростков, а именно – внедрению в образовательный процесс новых информационных технологий, сенсорное развитие интеллекта учащихся, который реализуется в телесно-двигательных играх, побуждающих учащихся решать самые разнообразные познавательные-продуктивные, логические, эвристические и манипулятивно - конструкторские проблемы.

В наше время робототехники и компьютеризации подростков необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Отличительной чертой от других программ является использование в образовательном процессе конструкторов ардуино обеспечения как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях.

Работа с образовательными конструкторами ардуино позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в

дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знаний - от механики до психологии, - что является вполне естественным.

Данная образовательная программа носит **научно-техническую направленность**.
Основная цель программы: Способствование развитию творческих способностей и формированию профессионального самоопределения подростков в процессе конструирования и проектирования.

Организационные условия реализации программы

Программа предназначена для детей и подростков в возрасте 14-16 лет и рассчитана на 3 года обучения.

1 год обучения - 144 часа

Периодичность проведения занятий: 2 раза в неделю.

Продолжительность одного занятия - 2 часа (каждый час по 45 мин., 5 мин. перерыв).

Нормы наполнения групп – 15 детей.

Формы организации учебно-воспитательного процесса: индивидуальная и групповая.

Реализация данной программы может быть организована за счет свободных часов вариативной части базисного учебного плана или в процессе внеурочной работы в рамках дополнительного образования детей.

Данная программа рекомендуется для использования в практической деятельности преподавателям курса физики, информатики и всем заинтересованным лицам.

Методические условия реализации программы

В программе используется образовательный конструктор ардуино и аппаратно-программное обеспечение как инструмента для обучения конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях.

Работа с образовательным конструктором Lego MindStorms позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Программа реализует различные **формы работы** детей на занятии: фронтальную, индивидуальную и групповую. Первая предполагает совместные действия всех учащихся под руководством педагога. Вторая - самостоятельную работу каждого ученика. Наиболее эффективной является организация групповой работы.

Методы, используемые при реализации программы:

в обучении:

- практический (работа с образовательными конструкторами Lego MindStorms и аппаратно-программного обеспечения Robolab
- наглядный (фото и видеоматериалы по робототехнике, распечатки рабочих окон компьютерных программ);
- словесный (инструктажи, беседы, разъяснения);
- инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);
- работа с литературой (изучение специальной литературы, чертежей).

В программе применяются приемы: создание проблемной ситуации, построение алгоритма сборки модели, составления программы и т.д.

Современные педагогические технологии в сочетании с современными информационными технологиями могут существенно повысить эффективность

образовательного процесса, решить стоящие перед педагогом задачи воспитания всесторонне развитой, творчески свободной личности.

Организация занятий

Курс «Робототехника» условно разделен на две части:

- основы механики и конструирования («Простые машины и механизмы», «Управляемые машины» и «Производство»);
- основы автоматического управления («Малый пневматический набор», «

Способы проверки знаний обучающихся:

педагогическое наблюдение, опрос, тестирование, самостоятельная работа, анализ творческих работ, участие в конкурсах, выставках и др. мероприятиях.

Формы подведения итогов:

Презентация творческих работ, защита проектов, соревнования.

Критериями выполнения программы служат:

знания, умения и навыки обучающихся, массовость и активность участия обучающихся в мероприятиях данной направленности.

Условия реализации программы:

- обязательное посещение занятий, дополняемых разнообразными формами внеклассной работы с обучающимися.
- привлечение родителей и специалистов образовательного учреждения.
- соблюдение санитарно-гигиенических и иных правил безопасности при организации внеурочной работы с детьми в соответствии с планом.
- максимальное использование наглядности, технических средств и тренировочного оборудования при организации мероприятий по формированию навыков робототехники.

Санитарно-гигиенические требования

Занятия проводятся в кабинете, соответствующем требованиям ТБ, пожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет должен иметь хорошее освещение и периодически проветриваться. В наличии должна быть раздевалка аптечка с медикаментами для оказания первой медицинской помощи.

Материально-техническое оснащение

Для организации урочной и внеурочной деятельности средняя общеобразовательная школа должна иметь следующие виды конструкторов Ардуино

1. Конструктор для начальной школы, количество конструкторов определяется количеством параллелей начальных классов из расчета один комплект на параллель.
2. Простые конструкции и механизмы набор конструкторов включающих: 8 конструкторов «Первые конструкторы», 8 конструкторов «Первые механизмы» + 2 книги для учителя, предназначены для проведения уроков физики и технологии в 5 — 8 классах;
3. Комплект «Технология и физика» для использования на занятиях по физике и технологии в старших классах;

Кадровое обеспечение

· Педагог, работающий по данной программе должен знать основы программирования или иметь высшее техническое образование

Учебно-тематический план первого года обучения

	Т е м а	Всего часов	Теор.	Практ.	Доп. заняти я
	Вводное занятие	2	2	-	
	Мир робототехники Что такое робот. Робот EV 3 Робототех ника и её законы. Передовые направлен ия в робототех нике Искусственный интеллект. Интеллектуальны е роботы.	10	4	6	2
	Основы построения конструкций, устройства, приводы. Исполнитель ное устройство. Моторы для роботов. Сервомотор. Автомобили. Минимальный радиус поворота. Проект «Настройки для поворотов» Что такое концепт- кар. Кольцевые автогонки	16	6	10	6
	Органы чувств роботов Робот познаёт мир. Безопасность дорожного движения. Датчик цвета и яркости Фотометрия. Сенсоры света.	34	10	24	8

	Цвет для робота. Проект «Робот определяет цвета» Тактильные ощущения. Датчик касания и схема его работы				
	Мир звука Частота звука. Звуковые имитации. Звуковой редактор и конвертер.	10	2	8	2
	Роботы и эмоции 6.1. Эмоциональный робот. Экран и звук	10	2	8	4
	Роботы и экология 7.1. Решение проблем охраны окружающей среды.	6	2	4	
	Системы перевода 8.1. Язык «человек-компьютер»	12	4	8	4
	Кодирование 9.1. Азбука Морзе	14	4	10	4
	Роботы в лесополосе 10.1. Защитные лесонасаждения	12	2	10	2
	Имитация Алгоритм и композиция Роботы-симуляторы Система команд исполнителя	10	4	6	4
	Экскурсии, выставки, соревнования	-		6	
	Заключительное занятие	2		-	
	Итого:	144	40	104	36

Содержание занятий 1-го года обучения

Раздел №1. Вводное занятие

Вводное занятие. Знакомство. Правила техники безопасности.

Раздел №2. Мир робототехники

Что такое робот. Робот EV 3

Робототехника и её законы. Передовые направления в робототехнике

Искусственный интеллект. Интеллектуальные роботы.

Раздел №3. Основы построения конструкций, устройства, приводы.

Исполнительное устройство. Моторы для роботов. Сервомотор.

Проект «Тахометр»

Автомобили. Минимальный радиус поворота. Проект

«Настройки для поворотов»

Что такое концепт-кар. Кольцевые автогонки
Соревнование команд

Раздел №4. Органы чувств роботов

Робот познаёт мир.

Проект «На старт, внимание, марш!»

Безопасность дорожного движения. Датчик цвета и яркости

Проект «Дневной автомобиль» Проект «Безопасный автомобиль» Проект
«Автомобиль на краю»

Фотометрия. Сенсоры света. Проект «Измеритель освещенности» Проект «Режим
дня»

Цвет для робота. Проект «Робот определяет цвета»

Проект «Меняем освещенность»

Соревнование команд

Тактильные ощущения. Датчик касания и схема его работы

Проект «Система автоматического контроля дверей» Соревнование команд

Раздел №5. Мир звука

Частота звука.

Проект «Симфония звука»

Звуковые имитации.

Звуковой редактор и конвертер.

Проект «Послание» Проект «Пароль и отзыв» Соревнование команд

Раздел № 6. Роботы и эмоции

6.1. Эмоциональный робот. Экран и звук

Проект «Встреча» Проект «Ожидание»

Проект «Разминирование» Соревнование команд

Раздел № 7. Роботы и экология

7.1. Решение проблем охраны окружающей среды.

Проект «Земля Франца-Иосифа» Соревнование команд

Раздел № 8. Системы перевода

8.1. Язык «человек-компьютер»

Практическая работа «Компьютерные переводчики» Практическая работа

«Технический перевод» Соревнование команд

Раздел № 9. Кодирование

9.1. Азбука Морзе

Проект «Телеграф»

Практическая работа «Кодируем и декодируем» Практическая работа «Борьба с
ошибками при передаче» Соревнование команд

Раздел № 10. Роботы в лесополосе

10.1. Защитные лесонасаждения Проект «Лесовосстановительная рубка» Проект
«Ажурные насаждения» Соревнования команд

Раздел № 11. Имитация

Алгоритм и композиция

Роботы-симуляторы

Система команд исполнителя

Проект «Выпускник»

Раздел № 12. Экскурсии, выставки, соревнования

Посещение районной выставки детского творчества Соревнования роботов

Раздел № 13 . Заключительное занятие

Обсуждение достигших результатов, вручение грамот

Учебно-тематический план второго года обучения

	Тема				
	Организационное занятие				
	Робототехника. Основы конструирования 2.1. Робототехника. История робототехники. Основные определения. Законы робототехники. Манипуляционные системы. 2.2 Классификация роботов по сферам применения. 2.3. Роботы в быту. 2.4 Детали конструктора LEGO				
	Электротехника. Электронная лаборатория Определение, что такое электрический ток, напряжение, сопротивление Последовательное соединение активных элементов. Параллельное соединение активных элементов электрической цепи, сборка электрической схемы Переменный электрический ток. Аппаратура, работающая на переменном токе				
	Электроника и автоматизация Проводники и диэлектрики. Конденсатор. Характеристики транзистора. Выключатель с фоторезистором. Схема замедленного действия. Несинхронизированный мультивибратор. Ждущий мультивибратор. 4.7. Ритмический генератор звуковых сигналов (метроном). Бистабильный мультивибратор (триггер). Датчик уровня. Сборка электрических схем.				
	Информатика, кибернетика, робототехника Датчик перемещения Датчик наклона Основы конструирования 5.4.Моторные механизмы Трехмерное моделирование Основы управления роботом Удаленное управление				
	Решение прикладных задач Научный вездеход, сборка схемы Сборка электрической схемы - выстрел в темноте Индикатор погоды Разработка, сборка и программирование своих моделей				
	Экскурсии, выставки, соревнования				

	Заключительное занятие				
	Итого:				

Содержание занятий 2-го года обучения

Раздел № 1. Организационное занятие

Раздел №2. Робототехника. Основы конструирования

2.1.Робототехника. История робототехники. Основные определения.

Законы робототехники. Манипуляционные системы.

2.2Классификация роботов по сферам применения.

Промышленная, экстремальная, военная.

2.3. Роботы в быту.

Роботы-игрушки. Видео материалы

2.4 Детали конструктора

Раздел №3. Электротехника. Электронная лаборатория

Определение, что такое электрический ток, напряжение, сопротивление

Сборка электрической схемы на определение направления тока

Последовательное соединение активных элементов.

Сборка электрической схемы

Параллельное соединение активных элементов электрической цепи, сборка электрической схемы

Переменный электрический ток. Аппаратура, работающая на переменном токе

Соревнование команд

Раздел №4. Электроника и автоматизация

Проводники и диэлектрики.

Сборка электрической схемы

Конденсатор.

Сборка электрической схемы.

Зарядка и разрядка конденсатора

Характеристики транзистора.

Сборка электрической схемы

Выключатель с фоторезистором.

Сборка электрической схемы

Схема замедленного действия.

Сборка электрической схемы. Соревнование команд

Несинхронизированный мультивибратор. Ждущий мультивибратор. Сборка электрической схемы

Ритмический генератор звуковых сигналов (метроном).

Сборка электрической схемы

Бистабильный мультивибратор (триггер).

Сборка электрической схемы

Датчик уровня.

Сборка электрических схем.

Сборка электрической схемы для управления светом

Сборка электрической схемы контролера силы голоса

Сборка электрической схемы сигнализации о появлении препятствия
 Сборка электрической схемы детектора магнитных свойств Микросхема.
 Соревнование команд

Раздел №5. Информатика, кибернетика, робототехника

Датчик перемещения
 Датчик наклона
 Основы конструирования
 5.4.Моторные механизмы
 Трехмерное моделирование
 Основы управления роботом
 Удаленное управление

Раздел № 6. Решение прикладных задач

Научный вездеход, сборка схемы
 Сборка электрической схемы - выстрел в темноте
 Индикатор погоды
 Разработка, сборка и программирование своих моделей
 Конкурс конструкторских идей.

Раздел № 7. Экскурсии, выставки, соревнования

Раздел № 8. Заключительное занятие

Учебно-тематический план третьего года обучения

	Тема				
	Предмет и задачи кружка, ТБ				
	Механические передачи Зубчатые передачи Исследование «Передаточные отношения» Практическая работа «Спидометр для робота с коробкой передач»				
	Сложные проекты Как работать над проектом Проект «Система газ-тормоз» Реализуем и оформляем проект Проект «Робот на КПП» Проект «Робот-уборщик» Проект «Цветовая система управления»				
	Программный продукт Практическая работа «Свойства математических действий» Практическая работа «Вспомогательная переменная» Практическая работа «Сравнение» Проект «Управление электромобилем» Проект «Конкурс танцев»				

	<p>Ручное управление Системы управления Практическая работа «Замкнутая и разомкнутая системы управления» Проект «Геймпад»</p>				
	<p>Промышленные роботы Роботы в промышленности Проект «Движемся зигзагом» Проект «Плавное движение по линии» Проект «Движемся прямо» Проект «Используем два датчика цвета» Проект «Гараж будущего» Проект «Используем четыре датчика» Проект «Складской робот»</p>				
	<p>Бионика Датчик ультразвука Проект «Дальномер» Проект «Робот-прилипала» Проект «Соблюдение дистанции» Проект «Охранная система»</p>				
	<p>Изобретательство Терменвокс Проект «Умный дом»</p>				
	<p>Автоматический транспорт 9.1 Персональный автоматический транспорт</p>				
	<p>Проект «Кольцевой маршрут» Проект «Инверсия»</p>				
	<p>Парковка в городе Плотность автомобильного парка Проблема парковки в мегаполисе Проект «Парковка» Проект «Оптимизация»</p>				
	<p>Скорость Скорость равномерного движения Скорость неравномерного движения Проект «Измеряем скорость» Проект «Спидометр»</p>				
	<p>Автоматическое управление Теория автоматического управления Проект «Использование пропорционального регулятора» Проект «Робот с использованием двух П регуляторов» Проект «Секретная служба» Проект «Поехали на регуляторе»</p>				
	<p>Законы регулирования Пропорциональный закон Интегральный закон Исследование работы интегрального регулятора Дифференциальный закон Линейные регуляторы Нелинейные регуляторы Исследование работы кубического регулятора</p>				

	Профессия – инженер Инженерная специальность Практическая работа «Чертёжная машина» Проект «Робот-погрузчик» Проект «Сбор космического мусора»				
	Обобщающий раздел				
	Итого:				

Содержание занятий 3-го года обучения

Раздел №1. Предмет и задачи кружка, ТБ

Раздел №2. Механические передачи

Зубчатые передачи

Исследование «Передаточные отношения»

Практическая работа «Спидометр для робота с коробкой передач»

Раздел №3. Сложные проекты

Как работать над проектом

Проект «Система газ-тормоз»

Реализуем и оформляем проект

Проект «Робот на КПП»

Проект «Робот-уборщик»

Проект «Цветовая система управления»

Раздел №4. Программный продукт

Практическая работа «Свойства математических действий»

Практическая работа «Вспомогательная переменная»

Практическая работа «Сравнение»

Проект «Управление автомобилем»

Проект «Конкурс танцев»

Раздел №5. Ручное управление

Системы управления

Практическая работа «Замкнутая и разомкнутая системы управления»

Проект «Геймпад»

Раздел №6. Промышленные роботы

Роботы в промышленности

Проект «Движемся зигзагом»

Проект «Плавное движение по линии»

Проект «Движемся прямо»

Проект «Используем два датчика цвета»

Проект «Гараж будущего»

Проект «Используем четыре датчика»

Проект «Складской робот»

Раздел №7. Бионика

Датчик ультразвука

Проект «Дальномер»

Проект «Робот-прилипала»

Проект «Соблюдение дистанции»

Проект «Охранная система»

Раздел №8. Изобретательство

Терменвокс

Проект «Умный дом»

Раздел №9. Автоматический транспорт

Персональный автоматический транспорт

Проект «Кольцевой маршрут»

Проект «Инверсия»

Раздел №10. Парковка в городе

Плотность автомобильного парка
Проблема парковки в мегаполисе
Проект «Парковка»
Проект «Оптимизация»

Раздел № 11. Скорость

Скорость равномерного движения
Скорость неравномерного движения
Проект «Измеряем скорость»
Проект «Спидометр»

Раздел № 12. Автоматическое управление

Теория автоматического управления
Проект «Использование пропорционального регулятора»
Проект «Робот с использованием двух П-регуляторов»
Проект «Секретная служба»
Проект «Поехали на регуляторе»

Раздел № 13. Законы регулирования

Пропорциональный закон
Интегральный закон
Исследование работы интегрального регулятора
Дифференциальный закон
Линейные регуляторы
Нелинейные регуляторы
Исследование работы кубического регулятора

Раздел № 14. Профессия – инженер

Инженерная специальность
Практическая работа «Чертёжная машина»
Проект «Робот-погрузчик»
Проект «Сбор космического мусора»

Раздел № 15. Обобщающий раздел

Использованная литература:

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил. ISBN 978-5-9963-2544-5
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 87с. ISBN 978-5-9963-0545-2
3. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.: ил. ISBN 978-5-9963-0272-7
4. CD. ПервоРобот Lego WeDo. Книга для учителя.
5. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., ил.
6. Исогава Йошихито. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / Йошихито Исогава ; [пер. с англ. О.В. Обручева]. – Москва: Эксмо, 2018. – 232 с.

Интернет – ресурсы:

1. www.int-edu.ru
2. http://strf.ru/material.aspx?d_no=40548&CatalogId=221&print=1
3. <http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/library/translate.htm>
4. <http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>
5. <http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentry=1948>
6. <http://legomet.blogspot.com>
7. http://www.memoid.ru/node/Istoriya_detskogo_konstruktora_Lego
8. <http://legomindstorms.ru/2011/01/09/creation-history/#more-5>
9. <http://www.school.edu.ru/int>
10. <http://robosport.ru>
11. <http://myrobot.ru/stepbystep/>
12. http://www.robotis.com/xe/bioloid_en
13. http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie_po_spiraly.php
14. <http://technic.lego.com/en-us/BuildingInstructions/9398%20Group.aspx>
15. http://www.Education_EV3programs.com/robot_arm/steps.html
16. <http://www.mos-cons.ru/mod/forum/discuss.php?d=472>
17. http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery_a.html
18. <http://sd2cx1.webring.org/l/rd?ring=robotics;id=2;url=http%3A%2F%2Fwww.w%2Eandyworld%2Einfo%2Flegolab%2F>
19. <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=284&id=1080>
20. http://pacpac.ru/auxpage_activity_booklets/