

Государственное областное бюджетное образовательное учреждение
«Центр поддержки одаренных детей»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГОБОУ «Центр поддержки
одаренных детей»

_____ Шуйкова И.А.

« » _____ 2016 г.

**Дополнительная общеобразовательная программа
технической направленности
«Робоквантум». Линия 2 (третий год обучения).**

Срок реализации программы: 1 год

Автор: Моргачев В. В.

Липецк – 2016 г.

Содержание

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ	3
1.1 Цели освоения	3
1.2 Формирование компетенций	3
1.3. Актуальность программы.....	3
1.4. Новизна общеразвивающей образовательной программы	3
1.5. Основные задачи программы.....	4
1.6. Возраст учащихся, которым адресована программа	5
1.7. Формы занятий.....	5
2. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ	5
2.1. Распределение часов по учебному плану	5
2.2. Объем программы и виды учебной работы.....	6
2.3. Структура рабочей учебной программы	6
2.4. Содержание программы	9
3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА	14
3.1. Планируемые результаты освоения программы.....	14
3.3 Контрольная работа	15
3.4 Итоговая работа	15
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ	16
4.1. Материально-техническое обеспечение	16
<i>Приложение. Темы проектных работ направления</i>	<i>18</i>

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

1.1 Цели освоения

Целью программы является формирование у обучающихся устойчивых знаний и навыков по таким направлениям, как: робототехника и мехатроника, основы радиоэлектроники и схемотехники, программирование микроконтроллеров, прикладное применение робототехники.

Программа направлена на развитие в ребенке интереса к проектной, конструкторской и научной деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребенка.

Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учёбы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанных с робототехникой.

1.2 Формирование компетенций

Данная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей имеет техническую направленность. Предполагает дополнительное образование детей в области робототехники и мехатроники.

Программа направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с роботизированными системами.

Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников.

1.3. Актуальность программы

Существует множество важных проблем, на которые никто не хочет обращать внимания, до тех пор, пока ситуация не становится катастрофической. Одной из таких проблем в России являются: её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащимся к области робототехники и автоматизированных систем.

1.4. Новизна общеразвивающей образовательной программы

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного

технологического прорыва и требующей адекватной реакции как в сфере науки, так и в сфере образования.

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах

Робототехника – одна из бурно развивающихся областей науки: роботы работают на заводах, берут на себя самую тяжёлую и опасную работу в космосе, помогают военным и спасателям, пожарным и врачам.

Образовательная робототехника – сравнительно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная со среднего школьного возраста. Она позволяет обнаруживать и развивать навыки учащихся в таких направлениях как мехатроника, искусственный интеллект, программирование и других.

Педагогическая целесообразность программы определяется учетом возрастных особенностей учащихся, широкими возможностями социализации в процессе привития трудовых навыков, пространственного мышления.

Отличительные особенности данной программы заключаются в том, что она является одним из механизмов формирования творческой личности, дает навыки овладения начального технического конструирования, развития мелкой моторики, изучения понятий конструкции и ее основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навыки взаимодействия в группе.

Программа «Робоквантум» - это изготовление роботов, которые конструируют и программируют сами учащиеся, тем самым вооружает детей знаниями и умениями, которые пригодятся в жизни, могут помочь в профессиональной ориентации.

1.5. Основные задачи программы

Обучающие:

- использование современных разработок по робототехнике в области образования;
- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой;
- решение учащимися кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;

Развивающие:

- развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развитие креативного мышления и пространственного воображения;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности;

Воспитательные

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного материала;
- формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

1.6. Возраст учащихся, которым адресована программа

Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся школьного возраста (8 - 18 лет).

1.7. Формы занятий

На занятиях используется фронтальная, групповая и индивидуальная работа. Информация преподносится в виде беседы, демонстрации мультимедийных презентаций, видеороликов, с последующим выполнением определенных заданий: конструирование роботов, создание для них программ. Результатом их деятельности могут быть соревнования между собой в сложности выполнения команд роботами, программировании, научно-исследовательских проектах и работах по данной теме.

2. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

2.1. Распределение часов по учебному плану

Год обучения	Класс	Кол-во недель	Объем учебной программы					Виды контроля	
			Всего	Лекции	Практика	Лабораторные работы	Промежуточный контроль знаний	Итоговая контрольная работа	Проектная работа. Защита
1	3-11	36	216	8	105	16	4	2	1

Данная образовательная программа изучается в течение одного учебного года (40 недель), 6 часов в неделю. Проводится одна контрольная работа во время аудиторных занятий. По окончании курса происходит защита проектной работы.

2.2. Объем программы и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов
Аудиторные занятия всего, в том числе:	180
Лекции	88
Практические занятия	105
Самостоятельная работа всего, в том числе:	36
Лабораторные работы	16
Самостоятельная подготовка	8
Проектная работа	8
Виды текущего контроля успеваемости	4
Объем учебной программы	216

2.3. Структура рабочей учебной программы

№ Темы	Название разделов и тем направления	Количество академических часов			Форма контроля
		теория	практика	всего	
1	2	3	4	5	6
Блок 1	Знакомство с набором VEX EDR (базовый)	6	5	11	Тест
	1. Конструктивные элементы и комплектующие конструкторов VEX.	1	0	1	
	2. Исполнительные механизмы конструкторов VEX	1	0	1	
	3. Базовые принципы проектирования роботов	1	0	1	
	4. Программируемый контроллер	1	1	2	
	5. Основы работы в Arduino IDE	1	1	2	
	6. Программирование контроллеров Arduino	1	3	4	
Блок 2	Работа с основными устройствами и комплектующими	9	25	34	Практическая работа
	1. Подключение и работа с тактильными датчиками, концевыми выключателями и кнопками	1	3	4	

	2. Подключение и работа с датчиком освещенности	1	3	4	
	3. Подключение и работа с ИК-датчиком освещенности	1	3	4	
	4. Подключение и управление моторов	1	3	4	
	5. Подключение и управление сервоприводами	1	3	4	
	6. Подключение и работа с УЗ-сонаром	1	3	4	
	7. Подключение и работа с оптическим энкодером	1	3	4	
	8. Подключение и работа с инкрементным энкодером	1	3	4	
	9. Работа с Bluetooth-модулем	1	1	2	
Блок 3	Разработка макета робота	6	16	22	Практическая работа
	1. Движение робота	1	3	4	
	2. Манипуляторы. Управление манипулятором	1	3	4	
	3. Работа с УЗ-дальномером	1	3	4	
	4. Работа с ИК-датчиком для обнаружения линии	1	3	4	
	5. Разработка комплексной системы управления робота	2	4	6	
Блок 4	Работа с набором «Экспертный уровень»	48	47	95	Практическая работа
	1. Обзор и состав робототехнического модуля «Экспертный уровень»	1	0	0	
	2. Основы программирования в среде RobotC	2	2	4	
	3. Основы программирования в среде easyC	2	2	4	
	4. Комплект для управления и программирования роботов	1	1	2	
	5. Основные принципы проектирования роботов	1	1	2	
	6. Привод и система	2	2	4	

	управления				
	7. Инкрементный энкодер	2	2	4	
	8. Сервопривод	2	2	4	
	9. Разработка колесного робота	2	2	4	
	10. Аналоговый акселерометр	2	2	4	
	11. Тактильные датчики	2	2	4	
	12. Датчики освещенности	2	2	4	
	13. Датчики определения линии	2	2	4	
	14. Разработка робота для движения по линии	2	2	4	
	15. Оптический энкодер	2	2	4	
	16. Потенциометр	2	2	4	
	17. Ультразвуковой дальномер	2	2	4	
	18. Разработка робота для детектирования объектов	2	2	4	
	19. Мультимедийные устройства роботов	2	2	4	
	20. Разработка мобильного робота с манипулятором	2	2	4	
	21. Разработка мобильного робота повышенной проходимости	2	2	4	
	22. Разработка робота на базе гусениц	2	2	4	
	23. Разработка робота с рулевым управлением	2	2	4	
	24. Выполнение заданий Vex Robotics Competition	5	5	10	
Блок 5	Bioid	26	28	54	Практическая работа
	1. Основы изучения среды программирования RoboPlus	2	4	6	
	2. Управление положением вала сервопривода с помощью кнопок программируемого контроллера	1	1	2	
	3. Управление скоростью вала сервопривода с помощью кнопок программируемого контроллера	1	1	2	
	4. Основы работы с ИК-датчиком и таймером	1	1	2	
	5. Управление простейшими	1	1	2	

	механизмами с помощью кнопок программируемого контроллера				
	6. Определение нагрузки на сервопривод	1	1	2	
	7. Основы применения микрофона	1	1	2	
	8. Определение расстояния до объектов	1	1	2	
	9. Управление роботом, перемещающимся вдоль линии	2	2	4	
	10. Шагающие роботы. Управление	1	1	2	
	11. Робот, определяющий положение объектов	2	2	4	
	12. Робот-экскаватор	2	2	4	
	13. Управление роботом и механизмами с помощью звуковых команд	2	2	4	
	14. Разработка робота, отслеживающего посторонние объекты	2	2	4	
	15. Разработка робота, маневрирующего среди препятствий	2	2	4	
	16. Четвероногий шагающий робот	1	1	2	
	17. Манипулятор копирующего типа	1	1	2	
	18. Человекоподобный робот	2	2	4	
Блок 6	Итоговый контроль	0	2	2	
	Презентация группой собственного инженерного проекта.	0	2	2	
Всего		95	121	216	

2.4. Содержание программы

№ п/п	Наименование темы	Содержание обучения
1	2	3
Блок 1.	Знакомство с набором VEX EDR (базовый) Основные понятия электричества 1. Конструктивные элементы	Набор VEX EDR. Начало работы с набором VEX.

	<p>и комплектующие конструкторов VEX. Тактовая кнопка</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Исполнительные механизмы конструкторов VEX 3. Базовые принципы проектирования роботов 4. Программируемый контроллер 5. Основы работы в Arduino IDE 6. Программирование контроллеров Arduino 	
<p>Блок 2.</p>	<p>Работа с основными устройствами и комплектующими</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подключение и работа с тактильными датчиками, концевыми выключателями и кнопками 2. Подключение и работа с датчиком освещенности 3. Подключение и работа с ИК-датчиком освещенности 4. Подключение и управление моторов 5. Подключение и управление сервоприводами 6. Подключение и работа с УЗ-сонаром. 7. Подключение и работа с оптическим энкодером 8. Подключение и работа с инкрементным энкодером 	<p>Продолжение работы с платформой VEX.</p> <p>Работа с комплектующими набора.</p> <p>Программирование платформы на разных контроллерах</p>

	9. Работа с Bluetooth-модулем	
Блок 3.	Разработка макета робота <ol style="list-style-type: none"> 1. Движение робота 2. Манипуляторы. Управление манипулятором 3. Работа с УЗ-дальномером 4. Работа с ИК-датчиком для обнаружения линии 5. Разработка комплексной системы управления робота 	<p>Разработка робототехнических систем на базе платформы VEX EDR.</p> <p>Сборка и программирование различных робототехнических систем.</p>
Блок 4.	Работа с набором «Экспертный уровень» <ol style="list-style-type: none"> 1. Обзор и состав робототехнического модуля «Экспертный уровень» 2. Основы программирования в среде RobotC. 3. Основы программирования в среде easyC 4. Комплект для управления и программирования роботов 5. Основные принципы проектирования роботов 6. Привод и система управления 7. Инкрементный энкодер 8. Сервопривод 9. Разработка колесного робота 10. Аналоговый акселерометр. 	<p>Расширение возможностей основного набора.</p> <p>Сборка робота для соревнований VRC.</p> <p>Программирование на языке RobotC.</p>

	<ol style="list-style-type: none">11. Тактильные датчики12. Датчики освещенности13. Датчики определения линии14. Разработка робота для движения по линии15. Оптический энкодер16. Потенциометр17. Ультразвуковой дальномер18. Разработка робота для детектирования объектов.19. Мультимедийные устройства роботов20. Разработка мобильного робота с манипулятором21. Разработка мобильного робота повышенной проходимости22. Разработка робота на базе гусениц23. Разработка робота с рулевым управлением24. Выполнение заданий Vex Robotics Competition	
--	---	--

<p>Блок 5</p>	<p>Bioloid</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основы изучения среды программирования RoboPlus 2. Управление положением вала сервопривода с помощью кнопок программируемого контроллера 3. Управление скоростью вала сервопривода с помощью кнопок программируемого контроллера 4. Основы работы с ИК-датчиком и таймером 5. Управление простейшими механизмами с помощью кнопок программируемого контроллера 6. Определение нагрузки на сервопривод 7. Основы применения микрофона 8. Определение расстояния до объектов 9. Управление роботом, перемещающимся вдоль линии 10. Шагающие роботы. Управление 11. Робот, определяющий положение объектов 12. Робот-экскаватор 13. Управление роботом и механизмами с помощью звуковых команд 14. Разработка робота, 	<p>Сборка и программирование роботов с большим количеством степеней свободы на платформе Bioloid.</p>
----------------------	--	---

	<p>отслеживающего посторонние объекты</p> <p>15. Разработка робота, маневрирующего среди препятствий</p> <p>16. Четвероногий шагающий робот</p> <p>17. Манипулятор копирующего типа</p> <p>18. Человекоподобный робот</p>	
--	---	--

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

3.1. Планируемые результаты освоения программы

Учащиеся должны знать:

- основные понятия электроники;
- принципы работы с платформой Ve;
- правила безопасной работы;
- принципы работы с платформами Arduino, MyRio, VEX, Bioloid;
- основы программирования на языках C/C++/Python;
- основные приемы проектирования электронных систем;
- возможность применения языков программирования в робототехнике.

Учащиеся должны уметь:

- создавать робототехнические системы и устройства;
- пользоваться различными датчиками;
- создавать и программировать системы на платформе Arduino, VEX, Bioloid, MyRio;
- работать с дополнительной литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- демонстрировать технические возможности созданных проектов;
- излагать логически правильно действие своей модели (проекта).

• 3.2. Способы и формы проверки результатов освоения программы

- Микросоревнование – разновидность контрольных мероприятий в игровой форме методики развивающего обучения. Соревнование, имеющее целью усвоению учащимися отдельных тем (в некотором роде – аналог школьной контрольной работы с обязательным разбором полученных результатов).
- Результаты освоения программы определяются по трем уровням:
 - - высокий - учащийся освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период, и научился применять полученные знания, умения и навыки на практике,
 - - средний – усвоил почти все знания, но не всегда может применить их на практике,
 - - низкий – овладел половиной знаний, но не умеет их правильно применять на практике.

3.3 Контрольная работа

Контрольная работа состоит из 3х частей.

1. Сборка робототехнической системы.
2. Программирование робототехнической системы.
3. Выполнение контрольного задания

3.4 Итоговая работа

Итоговая контроль обучающихся проводится по результатам выполнения практических заданий и защиты проектов (правила выбора темы и пример проекта представлены в приложение №1)

Практические задания:

1. Робот для соревнования VRC.
2. Робот танцор для соревнований Bioloid
3. Робофутбол
4. Манипуляторы
5. Промышленные роботы

**4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОГРАММЫ**

№ п/п	Наименование
Основная	
1	К.В. Ермишин, С.В. Палицын, М.А. Кольин «Методические рекомендации для преподавателей»
2	К.В. Ермишин, С.В. Палицын, М.А. Кольин «Bioloid»

4.1. Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование	Назначение/краткое описание функционала оборудования
1	Учебное (обязательное) оборудование	
1.1	Базовый набор VEX Robotics	Набор для сборки и программирования базовых роботехнических систем на платформе VEX Robotics.
1.2	Расширенный набор VEX Robotics	Набор для сборки и программирования роботехнических систем широкого функционала на платформе VEX Robotics.
1.3	Базовый набор Bioloid	Набор для сборки и программирования базовых роботехнических систем на платформе Bioloid
1.4	Расширенный набор Bioloid	Набор для сборки и программирования роботехнических систем широкого функционала на платформе Bioloid
2	Компьютерное оборудование	
2.1	Ноутбук	работа в классе
2.2	Мышь	

2.3	Тележка для зарядки и хранения ноутбуков	Тумба для хранения и зарядки ноутбуков
2.4	МФУ	Много-функциональное устройство
2.5	Сетевой удлинитель	Сетевой удлинитель
3	Презентационное оборудование	
3.1	LED панель	подача информационного материала
3.2	Настенное крепление	крепление LED панели
3.3	Интерактивный комплект	Интерактивный комплект доска диагональ 87" / 221 см, формат 16:10 с ультракороткофокусным проектором
3.4	Мобильный стенд	Напольная мобильная стойка для интерактивных досок
4	Расходные материалы и запасные части	
5	Мебель	
5.1	Комплект мебели	
5.2	Светильник настольный галогеновый	Лампа галогеновая gu10
5.3	Корзины для мусора	

Приложение. Темы проектных работ направления
Правила выбора темы проекта

Способы решения проблем начинающими исследователями во многом зависят от выбранной темы. Надо помочь детям найти все пути, ведущие к достижению цели, выделить общепринятые, общеизвестные и нестандартные, альтернативные; сделать выбор, оценив эффективность каждого способа.

Правило 1. Тема должна быть интересна ребенку, должна увлекать его. Исследовательская работа эффективна только на добровольной основе. Тема, навязанная ученику, какой бы важной она ни казалась взрослым, не даст должного эффекта.

Правило 2. Тема должна быть выполнима, решение ее должно быть полезно участникам исследования. Натолкнуть ребенка на ту идею, в которой он максимально реализуется как исследователь, раскроет лучшие стороны своего интеллекта, получит новые полезные знания, умения и навыки, – сложная, но необходимая задача для педагога.

Правило 3. Тема должна быть оригинальной с элементами неожиданности, необычности. Оригинальность следует понимать как способность нестандартно смотреть на традиционные предметы и явления.

Правило 4. Тема должна быть такой, чтобы работа могла быть выполнена относительно быстро. Способность долго концентрировать собственное внимание на одном объекте, т. е. долговременно, целеустремленно работать в одном направлении, у школьника ограничена.

Правило 5. Тема должна быть доступной. Она должна соответствовать возрастным особенностям детей. Это касается не только выбора темы исследования, но и формулировки и отбора материала для ее решения. Одна и та же проблема может решаться разными возрастными группами на различных этапах обучения.

Правило 6. Сочетание желаний и возможностей. Выбирая тему, педагог должен учесть наличие требуемых средств и материалов – исследовательской базы. Ее отсутствие, невозможность собрать необходимые данные обычно приводят к поверхностному решению, порождают "пустословие". Это мешает развитию критического мышления, основанного на доказательном исследовании и надежных знаниях.

Правило 7. С выбором темы не стоит затягивать. Большинство учащихся не имеют постоянных пристрастий, их интересы ситуативны. Поэтому, выбирая тему, действовать следует быстро, пока интерес не угас.

Примеры тем проектов:

1. VRC выполнение соревновательного задания
2. Манипуляторы
3. Система автономного управления
4. Танцующий робот
5. Робофутбол
6. Шагающие человекоподобные роботы