

Автономная некоммерческая организация  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ИННОВАЦИЙ В ОБРАЗОВАНИИ»

«Утверждаю»

Генеральный директор

В.Л. Шалов



20 18 г.

Дополнительная профессиональная программа  
(повышение квалификации)

**«Основы робототехники  
с использованием набора VEX IQ»**

**Автор:**

Горнов О. А., канд. физ-мат. наук,  
преподаватель по робототехнике ЧОУ «Хорошевская школа»,  
доцент Дирекции образовательных программ МГПУ

Москва, 2018 г.

## Раздел 1. Характеристика программы

**1.1. Цель реализации программы:** совершенствование профессиональных компетенций обучающихся в области основ робототехники с использованием VEX IQ

### 1.2. Совершенствуемые компетенции

№ п/п	Компетенция	Направление подготовки – Педагогическое образование; уровень высшего образования, код направления, код компетенции
		бакалавриат
		4 года 44.03.01
1.	Готовность реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов	ПК-1

### 1.3. Планируемые результаты обучения

№ п/п	Знать	Направление подготовки – Педагогическое образование; уровень высшего образования, код направления, код компетенции
		бакалавриат
		4 года 44.03.01
1.	функциональную и структурную схему робота, алгоритмы его создания	ПК-1
2.	алгоритмы составления текстовых команд для робота из образовательных конструкторов VEX IQ в среде RobotC	ПК-1
3.	Типы и алгоритмы управления роботами из образовательных конструкторов VEX IQ	ПК- 1
	Уметь	

1.	моделировать робота из образовательных конструкторов VEX IQ	ПК-1
2.	программировать робота из образовательных конструкторов VEX IQ	ПК-1
3.	управлять роботами из образовательных конструкторов VEX IQ	ПК-1

**1.4. Категории обучающихся:** Учителя физики, информатики и технологии образовательных организаций общего образования, педагоги дополнительного образования в сфере политехнического образования, преподаватели вузов.

Уровень образования – высшее образование; область профессиональной деятельности – общее образование, дополнительное образование детей, высшее образование.

**1.5. Форма обучения:** очная.

**1.6. Режим занятий:** 6 академических часов в день, 6 дней

**1.7. Трудоемкость:** 36 часов

## Раздел 2. Содержание программы

### 2.1. Учебный (тематический) план

№	Наименование разделов и тем	Всего, час.	В том числе		Форма контроля
			лекции	практич. занятия	
	<b>Входное тестирование</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	
1.	<b>Введение в робототехнику</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
1.1.	Робот. Базовые понятия	1	1	-	
1.2.	Особенности робототехнического конструктора VEX IQ	2	1	1	
2.	<b>Конструирование роботов</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	
2.1.	Механика и механизмы робота	1	1	-	
2.2.	Методика изучения механизмов робота	1	1	-	
2.3.	Конструирование роботов на основе конструктора VEX IQ	7	1	6	
3.	<b>Управление роботами</b>	<b>19</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	
3.1.	Стандартный язык программирования C	3	3	-	
3.2.	Программирование роботов в среде RobotC	8	1	7	

3.3.	Системы управления роботами	2	2	-	
3.4.	Робототехнические соревнования. Подготовка. Регламенты.	2	2	-	
3.5.	Отладка и тестирование робота. Подготовка к презентации проекта	4	-	4	
4.	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	Зачет по итогам презентации проекта, выходное тестирование
	<b>Итого:</b>	<b>36</b>	<b>13</b>	<b>23</b>	

## 2.2. Учебная программа

Название раздела, темы	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
<b>1. Введение в робототехнику</b>		
Входное тестирование	Самостоятельная работа – 1 час	
1.1. Робот. Базовые понятия	Лекция с элементами круглого стола – 1 час	История развития робототехники. Введение понятия «робот». Кибернетическая система. Обратная и прямая связь. Датчики
1.2. Особенности робототехнического конструктора VEX IQ	Лекция с применением интерактивных приемов – 1 час	Набор VEX IQ как инструмент для обучения школьников конструированию, моделированию и дистанционному и автономному управлению на занятиях по робототехнике.

		Датчики, сервоприводы, двигатели. Принципы составления программ управления.
	Интерактивное практическое занятие – 1 час	Распределение деталей набора VEX IQ в соответствии с функциональными и структурными особенностями. Работа в малых группах
<b>2. Конструирование роботов</b>		
2.1 Механика и механизмы робота	Лекция с применением интерактивных приемов – 1 час	Зубчатая, ременная и фрикционные передачи. Дифференциал. Кривошипно-шатунный механизм. Рычаг. Клин. Передаточные отношения
2.2. Методика изучения механизмов робота	Лекция с применением интерактивных приемов – 1 час	Разбор учебных задач при изучении темы «Механизмы»
2.3. Конструирование роботов на основе конструктора VEX IQ	Лекция с применением интерактивных приемов – 1 час	Основы и особенности конструирования роботов. Алгоритмы робототехники.
	Интерактивное практическое занятие – 6 часов	Проектирование робота из набора VEX IQ.
<b>3. Управление роботами</b>		
3.1. Стандартный язык программирования C	Лекция с применением интерактивных приемов – 3 час	Структура и синтаксис языка: операции, выражения, операторы, функции, комментарии. Правила написания программ. Изучение стандартного языка программирования C

3.2. Программирование роботов в среде RobotC	Лекция с применением интерактивных приемов – 1 час	Текстовое программирование в среде RobotC. Команды действия, команды ожидания. Циклы. Ветвления. Параллельные программы.
	Интерактивное практическое занятие – 7 часов	Составление и решение задач в среде RobotC. Работа в малых группах.
3.3. Системы управления роботами	Лекция с применением интерактивных приемов – 2 часа	Особенности дистанционного автономного управления роботом.
3.4. Робототехнические соревнования. Регламент. Подготовка.	Лекция – 2 часа	Робототехнические соревнования разных уровней. Порядок их проведения подготовка команд.
3.5. Отладка и тестирование робота. Подготовка к презентации проекта	Практическое занятие – 4 часа	Подготовка проекта: отладка и тестирование робота (работа в парах, 1 набор на двух человек)
<b>Итоговая аттестация</b>	Практическое занятие в форме круглого стола – 3 часа	Презентация выполненных проектов с применением методики использования робототехнических образовательных решений VEX IQ, ответы на вопросы.
	Выходное тестирование – 1 час (самостоятельная работа)	Выполнение выходного тестирования

### Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

#### 3.1. Входное тестирование

## Примеры заданий входного тестирования

### Образец текста

Уважаемые коллеги, предлагаем вам диагностические задания. Не волнуйтесь, если у вас возникнут затруднения с ответами. Это поможет вам скорректировать собственные задачи изучения учебного материала курса, а преподавателям – с учётом ваших результатов – более адресно и эффективно провести занятия.

1. Из каких элементов состоит робот?
2. Сколько раз будет выполнен следующий цикл?

```
while (5>7)
{
    motor[motor5]=50;
}
```

3. Чему будет равна переменная s после выполнения следующих действий:

```
a=7;
```

```
b=5;
```

```
a=a+b;
```

4. Как будет двигаться робот с приводами на правую и левую пару колес двигателями, присоединёнными к портам 1 и 2 соответственно по следующей программе?

```
int a=30;
```

```
int b=70;
```

```
while (b-a>50)
{
    motor[motor1]=a;
    motor[motorb]=b;
}
```

5. Запишите код для движения робота вперед (3 секунды)- назад (3 секунды).
6. Запишите код для движения робота по спирали.

### 3.2. Итоговая аттестация

Итоговая аттестация проводится на последнем занятии как совокупность выполненных и презентованных проектов с применением методики

использования робототехнических образовательных решений VEX IQ и выходного тестирования.

Тема проектов: «Программирование робота и управление им».

Требования к структуре и содержанию. На основе языка программирования RobotC разработайте программу управления роботом под известные задачи и продемонстрируйте управление роботом. Работа в парах (один комплект на двух человек)

Критерии оценивания:

- программа составлена в среде RobotC;
- программа составлена в соответствии с той задачей, на решение которой направлен робот;
- имеется ручное или автономное управление;
- робот совершает действия, в соответствии с той задачей, на решение которой он направлен;
- продолжительность выступления разработчика проекта не более 5 минут.

Оценивание: зачет-незачет.

### **Выходное тестирование**

#### **Примерные задания выходного тестирования**

##### **Образец текста**

Уважаемые коллеги, предлагаем вам задания итогового тестирования. Оценка «зачтено» выставляется в случае выполнения **не менее 70 %** заданий. Оценка «не зачтено» выставляется в случае выполнения **менее 70 %** заданий.

##### **Задание 1**

Ходовая часть робота состоит из левой и правой пары колес. Колеса в каждой паре управляются двигателями таким образом, что левой парой колес

управляет двигатель, подключенный к port1, а правой к port 10. По Следующей программе робот двигаться прямо в течении 10 секунд:

```
void move (int Vl, int Vr, int t)
{
  motor[motor 1]=Vl;
  motor[motor10]=Vr;
  wait1Msec(t);
}
task main ()
{
  move (127,127,10000);
}
```

Модернизируйте программу так чтобы робот разворачивался на месте в течении 5 секунд.

### **Задание 2**

Модернизируйте код из Задания 1 так, чтобы робот выполнил последовательность из пяти разворотов-движений по прямой. Продолжительность разворота полсекунды, движения по прямой одна секунда.

### **Задание 3**

Модернизируйте код из задания 1 так, чтобы робот двигался непрерывно по окружности.

### **Задание 4**

Модернизируйте код из задания 1 так, чтобы реализовать движение робота с использованием четырех кнопок, таким образом, чтобы робот мог передвигаться вперед-назад, разворачиваться на месте по часовой и против часовой стрелки.

### **Задание 5**

Модернизируйте код из задания 1 так, чтобы робот управлялся с одного стика пульта управления VEX IQ.

## **Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы**

### **4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы**

## Законодательные и нормативные акты

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012г. N273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 23 августа 1996г. N127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» (ред. от 02.07.2013).
3. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года в редакции от 13 января 2015г. подготовлен Минобрнауки РФ.
4. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897.
5. Информационное письмо Департамента общего образования Минобрнауки России № 03-296 от 12 мая 2011 года «Об организации внеурочной деятельности при введении федерального государственного образовательного стандарта общего образования».

## Основная литература

1. Обучающее руководство VEX IQ Robotics. пер. с англ.– М.: Экзамен, 2015.
2. Обучающее руководство VEX IQ Robotics. Приложение для преподавателей. пер. с англ. – М.: Экзамен, 2015.
3. Учебная программа VEX IQ Curriculum [Электронный ресурс] // Innovation First International, Inc. 2015. URL: <http://vex.examentech nolab.ru/lessons/>

## Дополнительная литература

1. Бишоп О. Настольная книга разработчика роботов. – М.: МК-Пресс, 2010
2. Вильямс Д. Программируемый робот, управляемый с КПК / пер. с англ.

- А.Ю. Карцева. – М.: НТ Пресс, 2006.
3. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006.
  4. Жимарши Ф. Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях. – М.: НТ Пресс, 2007.
  5. Корендясев А.И. Теоретические основы робототехники. Книга 1. – М.: Наука, 2006.
  6. Корендясев А.И. Теоретические основы робототехники. Книга 2. – М.: Наука, 2006.

#### Электронные ресурсы

1. Перечень сайтов по робототехнике – <http://myrobot.ru/links/> (дата обращения 06.04.2017)
2. Лаборатория робототехники и искусственного интеллекта Политехнического музея – <http://www.railab.ru/> (дата обращения 06.04.2017)
3. <http://vexacademy.ru/> Сайт об использовании роботов VEX в учебном процессе.

#### 4.2. Материально-технические условия реализации программы

1	VEX IQ Набор Супер Кит	1 набор на 2 слушателя
2	Компьютеры (ноутбуки) с установленным ПО ROBOTC for VEX Robotics 4.x	1 компьютер на 2 слушателя
3	Комплект поле с соревновательными элементами VEX	1 шт.