



**Акционерное общество  
«АКАДЕМИЯ «ПРОСВЕЩЕНИЕ»**

«УТВЕРЖДАЮ»  
Управляющий директор

  
\_\_\_\_\_ Т.В. Суханова  
« 04 » февраля 20 19 г.  


**Дополнительная профессиональная программа  
(повышение квалификации)**

**«Методика использования робототехнических образовательных решений VEX IQ  
в инженерных классах в рамках проектной деятельности»**

**Автор курса:**

Разумов Ю. И.,  
методист ГМЦ ДОгМ

Москва, 2019 г.

**Дополнительная профессиональная программа**  
(повышение квалификации)

**«Методика использования робототехнических образовательных решений VEX IQ  
в инженерных классах в рамках проектной деятельности»**

**Раздел 1. Характеристика программы**

**1.1. Цель реализации программы** – совершенствование профессиональных компетенций обучающихся в области основ робототехники с использованием образовательного конструктора на базе VEX IQ.

**1.2. Совершенствуемые компетенции**

№ п/п	Компетенция	Направление подготовки – Педагогическое образование; код направления, код компетенции
		бакалавриат
		4 года 44.03.01
1.	Способен организовать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями ФГОС	ОПК-3

**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	ОПК-3
2.	Алгоритмы составления текстовых команд для робота из образовательных конструкторов VEX IQ в среде RobotC	ОПК-3
3.	Типы и алгоритмы управления роботами из образовательных конструкторов VEX IQ	ОПК-3
4.	Методику организации учебной деятельности с использованием робототехнических образовательных решений VEX IQ в инженерных классах в рамках проектной деятельности	ОПК-3
Уметь		
1.	Конструировать робота из образовательных конструкторов VEX IQ	ОПК-3
2.	Программировать робота из образовательных конструкторов VEX IQ	ОПК-3
3.	Управлять роботами из образовательных конструкторов VEX IQ	ОПК-3

4.	Организовывать учебную деятельность с использованием робототехнических образовательных решений VEX IQ в инженерных классах в рамках проектной деятельности	ОПК-3
----	--	-------

**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, высшее образование, дополнительное образование детей.

**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>1</b>	<b>2</b>	
1.1.	Робот. Основные термины и понятия.	0,5	0,5	-	
1.2.	Знакомство с конструктором VEX IQ	2,5	0,5	2	
2.	<b>Конструирование роботов</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	Зачет практической работы – механической конструкции робота
2.1.	Примеры сборки механизмов	0,5	0,5	-	
2.2.	Методика проектирования робота	0,5	0,5	-	
2.3.	Конструирование дополнительных приспособлений и датчиков к базовой модели VEX IQ	5	1	4	
3.	<b>Управление роботами</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	
3.1.	Интерфейс RobotC: настройки, моторы и датчики. Первая программа.	2	1	1	
3.2.	Основы программирование VEX IQ в среде RobotC	12	1	11	
3.3.	Дистанционное и автономное управления роботом	2	2	-	
3.4.	Тестирование робота при движении по маршруту	6	-	6	Итоговый проект
4.	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	Зачет по итогам
<b>Итого:</b>		<b>36</b>	<b>7</b>	<b>29</b>	

## 2.2. Учебная программа

Название раздела, темы	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
Входное тестирование	Практическое занятие – 1 ч	Входное тестирование
<b>1. Введение в робототехнику</b>		
Тема 1.1. Робот. Основные термины и понятия.	Лекция – 0,5 ч	История развития робототехники. Области использования роботов. Робот или нет? Органы чувств робота
Тема 1.2. Знакомство с конструктором VEX IQ	Лекция – 0,5 ч	Набор VEX IQ, как инструмент для обучения учащихся инженерных классов конструированию, моделированию и автономному управлению на занятиях робототехники. Контроллер, датчики и двигатели
	Практическое занятие – 2 ч	Техника безопасности при работе с конструктором. Знакомство с набором конструктора, с возможностью конструирования механизмов. Распределение деталей набора VEX IQ. Сборка базовой модели. Четырехколёсная тележка
<b>2. Конструирование роботов</b>		
Тема 2.1 Примеры сборки механизмов	Лекция – 0,5 ч	Зубчатая, ременная и фрикционные передачи. Дифференциал. Кривошипно-шатунный механизм. Рычаг. Клин. Передаточное отношение
Тема 2.2. Методика проектирования робота	Лекция – 0,5 ч	Разбор учебных задач при конструировании роботов
Тема 2.3. Конструирование дополнительных приспособлений и датчиков к базовой модели VEX IQ	Лекция – 1 ч	Основные механизмы. Рычаг, зубчатые передачи
	Практическое занятие – 4 ч	Приспособления и датчики из набора VEX IQ
<b>3. Управление роботами</b>		
Тема 3.1. Интерфейс RobotC: настройки, моторы и датчики. Первая программа	Лекция – 1 ч	Структура и синтаксис языка: операции, выражения, операторы, функции, комментарии
	Практическое занятие – 1 ч	Написания первой программы: «Привет, Мир!»
Тема 3.2. Основы программирования VEX IQ в среде RobotC	Лекция – 1 ч	Текстовое программирование в среде RobotC. Команды действия, команды ожидания по датчикам. Циклы. Ветвления. Параллельные программы

Название раздела, темы	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
	Практическое занятие – 11 ч	Составление и решение задач в среде RobotC. Работа в малых группах
Тема 3.3. Дистанционное и автономное управления роботом	Лекция – 2 ч	Особенности дистанционного и автономного управления роботом
Тема 3.4. Тестирование робота при движении по маршруту.	Практическое занятие – 6 ч	Подготовка проекта: отладка и тестирование робота для движения в лабиринте
<b>Итоговая аттестация</b>	4 ч	Выходное тестирование, представление выполненных мини-проектов с использованием робототехнических образовательных решений VEX IQ в инженерных классах

### 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. Составить код для движения робота вперед (3 сек.) и назад (3 сек.).
6. Составить код для движения робота по спирали.

### **3.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация проводится по завершению изучения подраздела 2 «Конструирование роботов» в форме зачета практической работы:

- в завершение изучения подраздела 2 «Конструирование роботов» – зачет практической работы по созданию механической конструкции робота;
- в завершение изучения подраздела 3 «Программирование роботов» – зачет практической работы по разработке программы управления роботом.

Задание 1. «Создание механической конструкции робота»

Требования к структуре и содержанию. Соберите робот на основе конструктора VEX IQ. Назовите задачи, для решения которых сконструирован робот. Перечислите основные механические элементы и механизмы, на основе которых сконструирован робот.

Критерии оценивания:

- Технический состав собранного робота соответствует поставленным задачам;
- Успешная демонстрация функционирования робота на выбор слушателя курсов: движение, манипулирование, сортировка, движение по линии.

Оценивание: зачет-незачет.

### **3.3. Итоговая аттестация**

Итоговая аттестация проводится на последнем занятии в форме демонстрации и защиты проекта и выходного тестирования.

Тема: «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.

Критерии оценивания:

- программа составлена в среде RobotC;
- программа составлена в соответствии с той задачей (из задания №1), 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 сек.

#### 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 джойстика 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 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 23 августа 1996 г. № 127-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 2015 г. 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.

#### **Дополнительная литература**

1. Киселёв М.М. Робототехника в примерах и задачах. – М.: СОЛОН - Пресс, 2017.
2. Юревич Е. П. Основы робототехники. – 3-е изд., БХВ-Петербург, 2-е издание, 2005/
3. Клаузен, Петер. Компьютеры и роботы. – М.: Мир книги, 2006.
4. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006.
5. Макаров И.М., Топчиев Ю.И. РОБОТОТЕХНИКА. История и перспективы. – М.: Наука, Издательство МАИ, 2003.

#### **Электронные ресурсы**

1. Сайт VEX Robotics – <https://www.vexrobotics.com/vexiq> (дата обращения 17.01.2019)
2. Раздел «Робототехника» Городского методического центра – <http://mosmetod.ru/metodicheskoe-prostranstvo/robototekhnika.html> (дата обращения 17.01.2019)
3. Образовательная робототехника – <http://vex.examen-technolab.ru/> (дата обращения 17.01.2019)
4. <http://vexacademy.ru/> Сайт об использовании роботов VEX в учебном процессе. (дата обращения 17.01.2019)



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

- технические средства обучения: персональные компьютеры Intel CORE-i3, из расчёта 1 компьютер на 2 слушателя или аналог с выходом в Интернет, интерактивная доска или проектор, телевизор с функцией подключения к ПК;
- Образовательный набор VEX IQ из расчёта 1 набор на 2-3 слушателя;
- Программное обеспечение ROBOTC for VEX Robotics 4.x, установленное на каждом персональном компьютере.