

Автономная некоммерческая организация
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ИННОВАЦИЙ В ОБРАЗОВАНИИ»

«Утверждаю»

Генеральный директор

В.Л. Шалов



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 | |
| | Входное тестирование | 1 | | 1 | |
| 1. | Введение в робототехнику | 3 | 2 | 1 | |
| 1.1. | Робот. Базовые понятия | 1 | 1 | - | |
| 1.2. | Особенности робототехнического конструктора VEX IQ | 2 | 1 | 1 | |
| 2. | Конструирование роботов | 9 | 3 | 6 | |
| 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. | Управление роботами | 19 | 8 | 11 | |
| 3.1. | Стандартный язык программирования С | 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. | Итоговая аттестация | 4 | | 4 | Зачет по итогам презентации проекта, выходное тестирование |
| | Итого: | 36 | 13 | 23 | |

2.2. Учебная программа

| Название раздела, темы | Виды учебных занятий, учебных работ | Содержание |
|---|--|--|
| 1. Введение в робототехнику | | |
| 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 |
| 2. Конструирование роботов | | |
| 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. |
| 3. Управление роботами | | |
| 3.1. Стандартный язык программирования С | Лекция с применением интерактивных приемов – 3 час | Структура и синтаксис языка: операции, выражения, операторы, функции, комментарии. Правила написания программ. Изучение стандартного языка программирования С |

| | | |
|--|--|--|
| 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) |
| Итоговая аттестация | 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.examentechlab.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. |