



АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИННОВАЦИЙ В ОБРАЗОВАНИИ**
ИНН 7708241976, КПП 770801001, ОГРН 1147799018696

107045, Россия, Москва, ул. Сретенка, д. 24/2, стр. 1, Тел: +7(495)114-56-28, www.ncio.ru, E-mail: info@ncio.ru



**Программа
дополнительного профессионального образования
(повышение квалификации)**

**«Обучение школьников деятельности с
робототехническим конструктором VEX IQ
и подготовка к робототехническим соревнованиям»**

Автор: И.И. Мацаль,

главный инженер ООО «Экзамен-Технолаб»

Москва, 2022 г.

Тема: «Обучение школьников деятельности с робототехническим конструктором VEX IQ и подготовка к робототехническим соревнованиям»

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Цель реализации программы

Цель: Совершенствование профессиональных компетенций обучающихся в области обучения школьников деятельности с робототехническим конструктором VEX IQ и подготовки к робототехническим соревнованиям

1.2 Планируемые результаты

1.2.1 Совершенствуемые компетенции

По завершению освоения программы повышения квалификации «Обучение школьников деятельности с робототехническим конструктором VEX IQ и подготовка к робототехническим соревнованиям» планируется совершенствовать некоторые общепрофессиональные компетенции слушателей:

№ п/п	Компетенции	Направление подготовки Педагогическое образование 44.03.01 Бакалавриат
		Код компетенции
1.	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8

1.2.2 Планируемые результаты обучения

№ п/п	Уметь – знать	Направление подготовки Педагогическое образование 44.03.01 Бакалавриат
		Код компетенции
1.	Уметь: <ul style="list-style-type: none">– конструировать робота из образовательного конструктора VEX IQ (проект 1);– программировать робота из образовательных конструкторов VEX IQ;– выстраивать стратегию поведения команды во время матча на робототехнических соревнованиях.	ОПК-8

	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – функциональную и структурную схему робота. – алгоритм конструирования робота из образовательных конструкторов VEX IQ. – алгоритм программирования робота из образовательных конструкторов VEX IQ. – алгоритм подготовки к робототехническим соревнованиям. 	
--	--	--

1.3 Категория слушателей

Уровень образования – высшее образование.

Направление подготовки – педагогическое образование.

Область профессиональной деятельности – обучение на уровне общего образования, дополнительного образования.

1.4 Форма обучения: заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

1.5 Режим занятий: в течение 6 недель после начала занятий.

1.6 Трудоемкость программы: 24 часа.

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов	Всего, часов	Внеаудиторные учебные занятия		Форма контроля
			Онлайн-лекции	Самостоятельная работа	
1.	Конструирование робота	7	2	5	
1.1.	Функциональная и структурная схема робота. Алгоритм конструирования робота из образовательного конструктора VEX IQ.	4	2	2	Тест №1
1.2.	Конструирование робота из образовательного конструктора VEX IQ.	3		3	Проект № 1
2.	Программирование робота.	7,5	2	5,5	
2.1.	Алгоритм программирования робота из образовательного конструктора VEX IQ.	4,5	2	2,5	Тест №2
2.2.	Написание программы для робота.	3		3	Проект № 2

3.	Робототехнические соревнования	8,5	1	7,5	
3.1.	Алгоритм подготовки школьников к робототехническим соревнованиям.	2,5	1	1,5	Тест № 3
3.2.	Стратегия поведения команды на поле во время матча на робототехнических соревнованиях.	6		6	Проект №3
4.	Итоговая аттестация	1		1	Зачёт на основании совокупности выполненных работ (тесты №1, №2, №3, проект №1, проект №2, проект №3) и результата выполнения итогового задания.
Итого:		24	5	19	

2.2 Календарный учебный график

Программа повышения квалификации реализуется в течение одного месяца по мере комплектования группы в соответствии с календарным учебным графиком. Продолжительность реализации программы по графику – шесть недель с момента укомплектованности группы.

2.3 Учебная программа (содержание)

№ п/п	Наименование разделов, тем	Виды учебных занятий, час	Содержание
1. Конструирование робота			
1.1.	Функциональная и структурная схема робота. Алгоритм конструирования робота из образовательного	Онлайн-лекция – 2 часа	Концепция развития технологического образования в системе общего образования Российской Федерации. Формирование навыков робототехнического конструирования, моделирования и проектирования у обучающихся. Введение в понятие

	конструктора VEX IQ.		«робот». История развития робототехники. Особенности робототехнического конструктора VEX IQ. Состав наборов VEX IQ. Основы и особенности конструирования роботов. Инструменты конструирования. Знакомство с существующими инструкциями по сборке. Среда SnapCad. Подготовка рабочего места. Хранение и учёт деталей конструктора.
		Самостоятельная работа – 2 часа	Работа с документами, материалами, инструкциями. Тест № 1 Компьютерный тест с автоматической проверкой результата.
1.2.	Конструирование робота из образовательного конструктора VEX IQ.	Самостоятельная работа – 3 часа	Проекта № 1 «Конструирование робота из образовательного конструктора VEX IQ». Слушатели осуществляют сборку Autopilot Robot
2. Программирование робота			
2.1	Алгоритм программирования робота из образовательного конструктора VEX IQ.	Онлайн-лекция – 2 часа	Графическая среда программирования RobotC. Рассмотрение структуры языка программирования RobotC. Основные конструкции языка. Функции для работы с датчиками и моторами. Изучение библиотеки функций. Структура и синтаксис языка: операции, выражения, операторы, функции, комментарии. Правила написания программ. Изучение датчиков из робототехнических наборов VEX IQ. Циклы. Ветвления. Алгоритм программирования робота из образовательных конструкторов VEX IQ. Изучение примеров программ управления созданным роботом в двух режимах управления: автономном и с помощью пульта.

		Самостоятельная работа – 2,5 часа	Работа с документами, материалами, инструкциями. Тест № 2 Компьютерный тест с автоматической проверкой результата.
2.2	Написание программы для робота.	Самостоятельная работа – 3 часа	Проекта № 2 «Написание программы для робота». Слушатели решают предложенную задачу и программируют робота из образовательного конструктора VEX IQ.
3. Робототехнические соревнования			
3.1	Алгоритм подготовки школьников к робототехническим соревнованиям.	Онлайн-лекция, – 1 час	Виды соревнований. Знакомство с регламентами. Разбор регламентов соревнований. Сопоставление датчиков из набора с задачами регламентов. Рассмотрение возможных алгоритмов подготовки к соревнованиям.
		Самостоятельная работа – 1,5 часа	Знакомство с материалами в Интернете о соревнованиях роботов. Тест № 3 Компьютерный тест с автоматической проверкой результата.
3.2	Стратегия поведения команды на поле во время матча на робототехнических соревнованиях.	Самостоятельная работа – 6 часов	Разработка и реализация стратегии поведения команды на поле во время матча на робототехнических соревнованиях. Проект №3 «Разработка и реализация алгоритма работы робота на поле во время матча на робототехнических соревнованиях». Выполнение соревновательного задания.
4. Итоговая аттестация		Самостоятельная работа – 1 час	Зачёт на основании совокупности выполненных работ (тесты №1, №2, №3, проект №1, проект №2, проект №3) и результата выполнения итогового задания.

РАЗДЕЛ 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

3.1 Текущий контроль

Раздел 1 «Конструирование робота»

Пример теста №1

1. Какие элементы конструкции входят в набор VEX IQ (выберите несколько правильных ответов)?

- Балки
- С-каналы
- Пластины
- U-каналы

2. Какой из перечисленных элементов является основным крепежным компонентом наборов VEX IQ?

- Винты и гайки
- Шпонки
- Пины
- Стяжки с обратной фиксацией

3. Что относится к элементам валов в наборах VEX IQ (выберите несколько правильных ответов)?

- Валы
- Шайбы
- Подшипники
- Наконечники валов
- Пластины с вставками под вал

4. Какие элементы сборки доступны в среде моделирования SnapCad (выберите несколько правильных ответов)?

- Группировка
- Вращение и перемещение элементов
- Создание зависимости соосности
- Изменение цвета объектов

Критерии оценивания и оценивание:

Зачтено	Не зачтено
Правильные ответы слушателя составляют не менее 75% вопросов компьютерного проверочного теста.	Правильные ответы слушателя составляют менее 75% вопросов компьютерного проверочного теста.

Проект №1

«Конструирование роботов из образовательного конструктора VEX IQ»

Требования к выполнению проекта: результатом проекта является робот, сконструированный на основе алгоритма из образовательного конструктора VEX IQ.

Критерии оценивания:

1. Используются инструменты группировки компонентов.
2. Используются инструменты повышения точности сборки.
3. Используются инструменты для изменения внешнего вида объектов (например, цвет)
4. Сборка полностью соответствует роботу, предложенному в качестве образца.

Оценивание:

Зачтено	Не зачтено
Выполнены все пункты оценочных материалов.	Не выполнен хотя бы один из оценочных пунктов.

Раздел 2 «Программирование робота»

Пример теста №2

1. Какие циклы используются для программирования в среде RobotC (выберите несколько правильных ответов)?

- for
- while
- do while
- repeat until

2. С какой скоростью будет запущен привод в результате выполнения следующей части программы:

```
int speed = 0;
```

```
int i = 0;
```

```
while(i < 3)
```

```
{
```

```
speed = speed + 10;
```

```
i = i + 1;
```

```
}
```

```
setMotorSpeed(leftMotor, speed);
```

- 30
- 20
- 40
- 10

3. Что будет результатом работы робота VEX IQ после выполнения следующего кода программы?

```
int speed = 50;
```

```
int time = 1 + 10 / 3;
```

```

if(time < 4)
{
    setMotorSpeed(leftMotor, -speed);
    wait(time);
}
else
{
    setMotorSpeed(leftMotor, speed);
    wait(time);
}

```

- Поворот направо в течении 3 секунд
 - Поворот налево в течении 3 секунд
 - Поворот направо в течении 4 секунд
 - Поворот налево в течении 4 секунд
4. Как команда позволяет выводить на экран показания датчиков?
- displaySensorValues
 - displayVariableValues
 - printSensorValues
 - SensorValues

Критерии оценивания и оценивание:

Зачтено	Не зачтено
Правильные ответы слушателя составляют не менее 75% вопросов компьютерного проверочного теста.	Правильные ответы слушателя составляют менее 75% вопросов компьютерного проверочного теста.

Проект №2 «Написание программы для робота»

Требования к выполнению проекта: результатом проекта является запрограммированный робот на основе алгоритма программирования роботов из образовательного конструктора VEX IQ, сконструированного в рамках выполнения Проекта № 1, в соответствии с задачей, предлагаемой преподавателем. Слушателям разрешается предварительно проверять программу с использованием среды программирования и сконструированного робота.

Примеры задач:

1. Напишите программу для езды робота вперед более, чем на один два метра.
2. Напишите программу для поворота робота на 90 градусов с использованием гироскопа.
3. Напишите программу для остановки робота перед препятствием на расстоянии 20

см с использованием ультразвукового дальномера.

4. Напишите программу для поворота робота направо или налево на 90 градусов. Повороты направо и налево должны осуществляться по нажатию двух отдельных кнопок на пульте управления.

Критерии оценивания:

Примечание. Задача считается «выполненной», если при компиляции код программы не содержит ошибки и алгоритм работает в соответствии с условием задачи.

Оценивание:

Зачтено	Не зачтено
Слушатель выполнил не менее 75% задач.	Слушатель выполнил менее 75% задач.

Раздел 3 «Робототехнические соревнования»

Пример теста №3

1. Какой размер у поля для соревнований VIQC до 2020 года?
- 124 x 248 см
 - 120 x 240 см
 - 1 x 2 м
 - 2 x 2 м
2. Какая позиция на поле определяет габариты робота ШхД?
- Оценочная зона 1
 - Между двумя зелёными кубами
 - Стартовая
 - Нет правильного ответа
3. Какие элементы допустимо использовать в соревнованиях VIQC (выберите несколько правильных ответов)?
- Конструктивные элементы из наборов VEX IQ
 - Электронные компоненты VEX IQ
 - Контроллер VEX V5
 - Датчики езды по линии из наборов VEX EDR
 - Игровые элементы текущего сезона
4. На какие возрастные группы делятся соревнования VIQC (выберите несколько правильных ответов)?
- Начальная школа (до 5 класса)
 - Средняя школа (с 5 по 8 классы)
 - Старшая школа (с 9 по 11 классы)
 - Колледжи

Критерии оценивания и оценивание:

Зачтено	Не зачтено
Правильные ответы слушателя составляют не менее 75% вопросов компьютерного проверочного теста.	Правильные ответы слушателя составляют менее 75% вопросов компьютерного проверочного теста.

Проект №3

«Разработка и реализация алгоритма работы робота на поле во время матча на робототехнических соревнованиях»

Требования к выполнению проекта: результатом задания является реализация слушателями алгоритма работы робота, сконструированного в рамках выполнения Проекта № 1, на поле с помощью кода согласно регламенту соревнований. Слушателям разрешается предварительно проверять программу с использованием среды программирования и сконструированного робота.

Критерии оценивания:

1. Разработана стратегия поведения робота на поле во время матча.
2. Разработанная стратегия соответствует регламенту соревнований.
3. Написан код программы соответствующий разработанной стратегии.
4. Обучающийся продемонстрировал работу робота в рамках разработанной стратегии поведения робота на поле во время матча (в игровой форме).

Оценивание:

Зачтено	Не зачтено
Выполнены все пункты оценочных материалов.	Не выполнен хотя бы один из оценочных пунктов.

3.2 Итоговая аттестация

Итоговое тестирование

Тестирование состоит из 8 вопросов с написанием собственного ответа или выбором одного/несколько верных ответов.

Пример итогового теста

1. Какие элементы конструкции входят в набор VEX IQ (выберите несколько правильных ответов)?

- Балки
- С-каналы
- Пластины
- U-каналы

2. Какой из перечисленных элементов является основным крепежным компонентом наборов VEX IQ?

- Винты и гайки
- Шпонки
- Пины
- Стяжки с обратной фиксацией

3. Что относится к элементам валов в наборах VEX IQ (выберите несколько правильных ответов)?

- Валы
- Шайбы
- Подшипники
- Наконечники валов
- Пластины с вставками под вал

4. Какие элементы сборки доступны в среде моделирования SnapCad (выберите несколько правильных ответов)?

- Группировка
- Вращение и перемещение элементов
- Создание зависимости соосности
- Изменение цвета объектов

5. Какие циклы используются для программирования в среде RobotC (выберите несколько правильных ответов)?

- for
- while
- do while
- repeat until

6. С какой скоростью будет запущен привод в результате выполнения следующей части программы:

```
int speed = 0;
```

```
int i = 0;
```

```
while(i < 3)
```

```
{
```

```
speed = speed + 10;
```

```
i = i + 1;
```

```
}
```

```
setMotorSpeed(leftMotor, speed);
```

- 30
- 20
- 40
- 10

7. Что будет результатом работы робота VEX IQ после выполнения следующего кода программы?

```
int speed = 50;
int time = 1 + 10 / 3;
if(time < 4)
{
    setMotorSpeed(leftMotor, -speed);
    wait(time);
}
else
{
    setMotorSpeed(leftMotor, speed);
    wait(time);
}
```

- Поворот направо в течении 3 секунд
- Поворот налево в течении 3 секунд
- Поворот направо в течении 4 секунд
- Поворот налево в течении 4 секунд

8. Как команда позволяет выводить на экран показания датчиков?

- displaySensorValues
- displayVariableValues
- printSensorValues
- SensorValues

Критерии оценивания и оценивание:

Зачтено	Не зачтено
Правильные ответы слушателя составляют не менее 75% вопросов компьютерного проверочного теста.	Правильные ответы слушателя составляют менее 75% вопросов компьютерного проверочного теста.

Итоговая аттестация осуществляется на основании совокупности выполненных на положительную оценку тестов №1, №2, №3, проекта №1, проекта №2, проекта №3 и итогового тестирования.

«**Зачтено**»: выполнены все тесты, проекты и итоговое тестирование.

«**Не зачтено**»:

- не выполнены все тесты, проекты и итоговое тестирование;
- не выполнены тесты и проекты хотя бы одного из разделов 1, 2, 3;
- выполнены все тесты, проекты, но не выполнен итоговый тест.

РАЗДЕЛ 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1 Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

4.1.1 Нормативные документы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] / Минпросвещения России (официальный интернет-ресурс) : <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745> (дата обращения 21.09.2022).
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 6 октября 2009 г. № 413 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» [Электронный ресурс] / Реестр примерных основных общеобразовательных программ : <https://fgosreestr.ru/uploads/files/cc49b8b607ab29a7ea856f3a8cfd17d9.pdf> (дата обращения 21.09.2022).
3. Приказ Минпросвещения России от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» [Электронный ресурс] / Реестр примерных основных общеобразовательных программ : <https://fgosreestr.ru/uploads/files/238eb2e61e443460b65a83a2242abd57.pdf> (дата обращения 21.09.2022).

4.1.2 Основная литература

1. Волкова Е.О. Основы программирования в среде VEXcode IQ: учебно-методическое пособие. М. : Издательство «Экзамен», 2021.

4.1.3 Интернет-ресурсы

1. Мой робот: роботы, робототехника, микроконтроллеры : сайты по робототехнике: <http://myrobot.ru/links/>, (дата обращения: 21.09.2022).
2. Лаборатория робототехники и искусственного интеллекта политехнического музея : сайт: <http://www.railab.ru/>, (дата обращения: 21.09.2022).
3. VEX Академия: образовательный робототехнический проект по изучению основ робототехники на базе робототехнической платформы VEX ROBOTICS : сайт: <http://vexacademy.ru/>, (дата обращения: 21.09.2022).

4.2 Материально-технические условия

Наименование аудиторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитории, оборудованные для	Онлайн-лекции / самостоятельные работы	VEX IQ Набор СуперКит первого или второго поколений, 1 набор на каждого слушателя

проведения онлайн-лекций.		Компьютеры (ноутбуки) с установленным ПО VEXcode IQ, 1 компьютер на каждого слушателя
---------------------------	--	---

4.3 Кадровые условия

Количество преподавателей, привлечённых для реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации, – не менее двух человек: могут быть штатными сотрудниками или внешними совместителями.