



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
(программа повышения квалификации)**

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

Автор: И.И. Мацаль,

главный инженер ООО «Экзамен-Технолаб»

Москва, 2020 г.

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

Раздел 1. «Характеристика программы»

1.1. Цель реализации программы

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

Совершенствуемые компетенции

№ п/п	Компетенция	Направление подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» (уровень - бакалавриат)
		Код компетенции
1.	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8

1.2. Планируемые результаты обучения

№ п/п	Уметь-знать	Направление подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» (уровень- бакалавриат)
		Код компетенций
1.	Уметь: - конструировать робота из образовательного конструктора VEX IQ (проект 1). Знать: - функциональную и структурную схему робота; - алгоритм конструирования робота из образовательных конструкторов VEX IQ.	ОПК-8
2.	Уметь: - программировать робота из образовательного конструктора VEX IQ.	ОПК-8

	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - алгоритм программирования робота из образовательных конструкторов VEX IQ. 	
3.	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выстраивать стратегию поведения команды во время матча на робототехнических соревнованиях. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - алгоритм подготовки к робототехническим соревнованиям. 	ОПК-8

1.3. Категории обучающихся: Учителя физики, информатики и технологии образовательных организаций общего образования, педагоги дополнительного образования детей в сфере политехнического образования.

Уровень образования – высшее образование, направление подготовки - «Педагогическое образование», область профессиональной деятельности – общее образование, дополнительное образование детей (обучение робототехнике).

1.4. Программа реализуется с применением дистанционных технологий.

1.5. Режим занятий: 24 часа в течение 6 недель после начала занятий.

1.6. Трудоемкость программы: 24 часа.

Раздел 2. «Содержание программы»

2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов, тем	Трудоемкость. Всего час.	Внеаудиторные учебные занятия, учебные работы			Форма контроля
			Интерактивные лекции, вебинары	Самостоятельная работа	Тестирование	
1.	Конструирование робота	7	2	4,5	0,5	
1.1.	Функциональная и структурная схема робота. Алгоритм конструирования робота из образовательного конструктора VEX IQ.	4	2	1,5	0,5	Тест
1.2.	Конструирование робота из образовательного конструктора VEX IQ.	3		3		Проект 1
2.	Программирование робота	7,5	2	5	0,5	

2.1.	Алгоритм программирования робота из образовательного конструктора VEX IQ.	4,5	2	2	0,5	Тест
2.2.	Написание программы для робота.	3		3		Проект 2
3.	Робототехнические соревнования	8,5	1	7	0,5	
3.1.	Алгоритм подготовки школьников к робототехническим соревнованиям.	2,5	1	1	0,5	Тест
3.2.	Стратегия поведения команды на поле во время матча на робототехнических соревнованиях.	6		6		
4.	Итоговая аттестация	1			1	Зачет на основании совокупности выполненных проектов и соревновательного задания, результатов итогового тестирования.
Итого:		24	5	16,5	2,5	

2.2. Учебная программа

Название раздела, темы	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
1. Конструирование робота		
1.1. Функциональная и структурная схема робота. Алгоритм конструирования робота из образовательного конструктора VEX IQ	Вебинар, 2 часа	Концепция развития технологического образования в системе общего образования Российской Федерации. Формирование навыков робототехнического конструирования, моделирования и проектирования у обучающихся. Введение в понятие «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, 1,5 часа	Работа с документами, материалами, инструкциями.
	Проверочное тестирование, 0,5 часа	Компьютерный тест с автоматической проверкой результата.
1.2. Конструирование работа из образовательного конструктора VEX IQ	Самостоятельная работа с конструктором, 3 часа	Выполнение Проекта 1 «Конструирование работа из образовательного конструктора VEX IQ». Сборка Autopilot Robot.
2. Программирование работа		
2.1. Алгоритм программирования работа из образовательного конструктора VEX IQ	Вебинар, 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 работа из образовательных конструкторов VEX IQ. Изучение примеров программ управления созданным роботом в двух режимах управления: автономном и с помощью пульта.
	Самостоятельная работа, 2 часа	Работа с документами, материалами, инструкциями.
	Проверочное тестирование, 0,5 часа	Компьютерный тест с автоматической проверкой результата.
2.2. Написание программы для работа.	Самостоятельная работа с конструктором, 3 часа	Выполнение Проекта 2 «Написание программы для работа». Программирование работа из образовательного конструктора VEX IQ.
3. Робототехнические соревнования		

3.1. Алгоритм подготовки школьников к робототехническим соревнованиям.	Вебинар, 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 час	Знакомство с материалами в Интернете о соревнованиях роботов.
	Проверочное тестирование, 0,5 часа	Компьютерный тест с автоматической проверкой результата.
3.2. Стратегия поведения команды на поле во время матча на робототехнических соревнованиях.	Самостоятельная работа, 2 часа	Разработка и реализация стратегии поведения команды на поле во время матча на робототехнических соревнованиях.
3.3. Соревнования роботов.	Самостоятельная работа с конструктором, 4 часа	Выполнение соревновательного задания.
4. Итоговая аттестация	Итоговое тестирование, 1 час	Зачет на основании совокупности выполненных проектов и соревновательного задания, результатов итогового тестирования.

Раздел 3. «Форма аттестации и оценочные материалы»

3.1. Промежуточный контроль.

Оценка качества освоения программы осуществляется в конце каждой темы по результатам компьютерного проверочного тестирования, которое состоит из 4 пунктов с выбором одного или нескольких верных ответов из представленных или с написанием собственного ответа, результатов выполнения проектов и финального задания.

Требования к промежуточной аттестации:

- правильные ответы не ниже 75% вопросов компьютерного проверочного теста;
- защита Проектов 1 и 2 по указанным критериям;
- выполнение требований соревновательного задания.

Пример проверочного теста

Фрагмент теста к теме «Конструирование робота»

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

Фрагмент теста к теме «Программирование робота»

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

Фрагмент теста к теме «Робототехнические соревнования»

1. Какой размер у поля для соревнований VIQS 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

Проект 1: «Конструирование роботов из образовательного конструктора VEX IQ»

Требования к выполнению проекта: результатом проекта является робот (Autopilot Robot), сконструированный на основе инструкции из образовательного конструктора VEX IQ.

Критерии оценивания:

1. Правильно подключены все порты.
2. Собрана конструкция робота.
3. Стандартные программы на контроллере успешно запускаются.

Оценивание: зачет-незачет.

Оценка «зачет» ставится в случае, если выполнены все пункты оценочных материалов.

Оценка «незачет» ставится в случае, если выполнена часть пунктов оценочных материалов.

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. Обучающимся 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 датчика.

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:

Оценка «зачет» ставится в случае, если обучающийся выполнил не менее 75% задач.

Оценка «незачет» ставится в случае, если обучающийся выполнил менее 75% задач.

Оценивание: зачет-незачет.

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

Требования к соревновательному заданию.

Требования к выполнению задания: результатом задания является реализация обучающимся алгоритма работы робота на поле с помощью кода.

Пример задания:

Роботу необходимо проехать прямо 30 см, затем развернуться на 90 градусов направо и остановиться перед объектом на расстоянии 20 см.

Оценка «зачет» ставится в случае, если обучающийся продемонстрировал работу робота в рамках стратегии поведения робота на поле во время матча (в игровой форме).

Оценка «незачет» ставится в случае, если обучающийся не смог продемонстрировать корректную работу робота.

Оценивание: зачет-незачет.

Обучающийся считается прошедшим итоговую аттестацию и освоившим программу повышения квалификации, если им получена оценка «зачёт» в рамках промежуточных аттестаций (защита Проекта 1 и Проекта 2) и оценка «зачет» за

участие в соревнованиях (в игровой форме), организованных в рамках реализации данной программы.

3.2. Итоговая аттестация осуществляется на основании совокупности выполненных Проектов 1, 2 и соревновательного задания, результатов итогового тестирования.

Обучающийся считается аттестованным, если выполнил все требования промежуточного контроля и успешно прошел итоговое тестирование (не менее 75% правильных 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

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. В. В. Тарапата, Н. Н. Самылкина Настольная книга разработчика роботов. – М.: Лаборатория знаний, 2017.

2. С. В. Гайсина, Е. Ю. Огановская, И. В. Князева Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование на уроках и во внеурочной деятельности. Технология. 5-9 классы – М.: КАРО, 2017

3. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006.

Электронные ресурсы

1. Федеральные государственные образовательные стандарты - <https://fgos.ru/>

2. Концепция преподавания учебного предмета «Технология» - <https://docs.edu.gov.ru/document/c4d7feb359d9563f114aea8106c9a2aa/>

3. Перечень сайтов по робототехнике – <http://myrobot.ru/links/> (дата обращения 06.04.2017).

4. Сайт об использовании роботов VEX в учебном процессе - <http://vexacademy.ru/> .

4.2. Материально-технические условия реализации программы

1	Модель робота VEX IQ Autopilot Robot	1 набор на каждого слушателя
2	Компьютеры (ноутбуки) с установленным ПО: ROBOTC for VEX Robotics 4.x, SnapCad	1 компьютер на каждого слушателя