



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

107045, Россия, Москва, ул. Сretenка, 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 EDR и
подготовка к робототехническим соревнованиям»**

Автор: И.И. Мацаль,

главный инженер ООО «Экзамен-Технолаб»

Москва, 2022 г.

Раздел 1. Характеристика программы

1.1. Цель реализации программы

Цель: формирование профессиональных компетенций слушателей в работе с конструктором VEX EDR с целью применения полученных знаний и умений для дальнейшего обучения школьников работе с робототехническим конструктором VEX EDR и их подготовке к робототехническим соревнованиям

1.2. Планируемые результаты

Совершенствуемые компетенции

По завершению освоения программы повышения квалификации «Обучение школьников деятельности с робототехническим конструктором VEX EDR 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

Планируемые результаты обучения

Совершенствуемые компетенции	Должен знать	Должен уметь
ОПК-8	- Функциональную и структурную схему робота. - Алгоритм конструирования робота из образовательных конструкторов VEX EDR.	Конструировать робота из образовательного конструктора VEX EDR (проект 1).
	- Алгоритм программирования робота из образовательных конструкторов VEX EDR.	Программировать робота из образовательных конструкторов VEX EDR.

	- Алгоритм подготовки к робототехническим соревнованиям.	Выстраивать стратегию поведения команды во время матча на робототехнических соревнованиях.
--	--	--

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: очная с применением дистанционных образовательных технологий.

1.5. Режим занятий: 3 раза на протяжении 2 недель.

1.6. Трудоёмкость программы: 16 часов.

Раздел 2. Содержание программы

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов	Всего, часов	Аудиторные учебные занятия		Форма контроля
			Лекция	Практическое занятие	
1.	Конструирование робота	6	2	4	
1.1.	Функциональная и структурная схема робота. Алгоритм конструирования робота из образовательного конструктора VEX EDR.	2	2		
1.2.	Конструирование робота из образовательного конструктора VEX EDR.	3		3	Проект № 1
1.3.	Промежуточная аттестация.	1		1	Защита проекта № 1
2.	Программирование робота	6	2	4	
2.1.	Алгоритм программирования робота из образовательного конструктора VEX EDR.	2	2		
2.2.	Написание программы для робота.	3		3	Проект № 2
2.3.	Промежуточная аттестация.	1		1	Защита проекта № 2

3.	Робототехнические соревнования	2	1	1	
3.1.	Алгоритм построения учебного процесса для организации проектной деятельности учащихся.	1	1		
3.2.	Стратегия поведения команды на поле во время матча на робототехнических соревнованиях.	1		1	
4.	Итоговая аттестация	2		2	Зачёт на основании выполненных работ (выполнение и защита Проекта № 1 и Проекта № 2) и результата выполнения итогового задания.
Итого:		16	5	11	

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 – две недели 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	Лекция – 2 часа	Введение в понятие «робот». История развития робототехники. Особенности робототехнического конструктора VEX EDR. Состав наборов VEX EDR. Подготовка рабочего места. Основы и особенности

	образовательного конструктора VEX EDR.		конструирования роботов. Инструменты конструирования. Знакомство с существующими инструкциями по сборке.
1.2.	Конструирование робота из образовательного конструктора VEX EDR.	Практическое занятие – 3 часа	Проект № 1 «Конструирование робота из образовательного конструктора VEX EDR»: конструирование Autopilot Robot для дальнейшей работы.
1.3.	Промежуточная аттестация	Практическое занятие – 1 час	Защита Проекта № 1: демонстрация сконструированного робота и описание инструментов, использованных при конструировании.
2. Программирование робота			
2.1	Алгоритм программирования робота из образовательного конструктора VEX EDR.	Лекция – 2 часа	Графическая среда программирования Graphical 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 EDR. Циклы. Ветвления. Алгоритм программирования робота из образовательных конструкторов VEX EDR. Изучение примеров программ управления созданным роботом в двух режимах управления: автономном и с помощью пульта.
2.2	Написание программы для робота.	Практическое занятие – 3 часа	Проект № 2 «Написание программы для робота»: программирование робота из образовательного конструктора VEX EDR.
2.3	Промежуточная аттестация	Практическое занятие – 1 час	Защита Проекта № 2: выполнение роботом алгоритмов в управляемом и автономном режимах.
3. Робототехнические соревнования			
3.1	Алгоритм построения учебного процесса для организации проектной деятельности учащихся.	Лекция – 1 час	Виды соревнований. Знакомство с регламентами. Разбор регламентов соревнований. Сопоставление датчиков из набора с задачами регламентов. Рассмотрение возможных алгоритмов подготовки к соревнованиям.
3.2	Стратегия поведения команды на поле	Практическое занятие – 1 час	Разработка и реализация стратегии поведения команды на поле во время

	во время матча на робототехнических соревнованиях.		матча на робототехнических соревнованиях.
4.Итоговая аттестация	2 часа	Зачёт на основании выполненных работ (выполнение и защита Проекта № 1 и Проекта № 2) и результата выполнения итогового задания.	

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

3.1. Текущий контроль

Раздел 1 Конструирование робота

Проект №1: «Конструирование роботов из образовательного конструктора VEX EDR»

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

Критерии оценивания:

1. Сборка полностью соответствует роботу, предложенному в качестве образца.

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

Требования к защите проекта, критерии оценивания:

К защите допускаются слушатели, выполнившие Проект №1.

Зачтено	Не зачтено
Создан робот по Проекту №1 Слушатель знает названия компонентов, из которых собран робот.	Создан робот по Проекту №1 Слушатель не знает названия компонентов, из которых собран робот.

•	•
---	---

Раздел 2 Программирование робота

Проект №2: «Написание программы для робота»

Требования к выполнению проекта: результатом проекта является запрограммированный робот на основе алгоритма программирования роботов из образовательного конструктора VEX EDR, 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:

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

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

Требования к защите проекта, критерии оценивания:

К защите допускаются слушатели, выполнившие Проект №2.

Зачтено	Не зачтено
Робот выполняет задачи, описанные в Проекте №2 Слушатель знает назначение отдельных блоков программирования.	Робот выполняет задачи, описанные в Проекте №2 Слушатель не знает назначение отдельных блоков программирования.

3.2. Итоговая аттестация

Осуществляется на основании совокупности работ в рамках промежуточных аттестаций (выполнение и защита Проекта № 1 и Проекта № 2) и результата выполнения итогового задания.

Критерии оценивания:

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

Критерии оценивания итоговой аттестации:

Слушатель считается прошедшим итоговую аттестацию и освоившим программу повышения квалификации, если им получена оценка «зачёт» в рамках промежуточных аттестаций (выполнение и защита Проекта № 1 и Проекта № 2) и оценка «зачёт» выполнение итогового задания, основанного на стратегии поведения робота на поле.

Пример итогового задания:

Роботу необходимо отвезти красный шар в специальную напольную зону.

Слушатели приходят на аттестацию, получают итоговое задание и выполняют его в течение двух академических часов.

Критерии оценивания итогового задания:

Зачтено	Не зачтено
Слушатель продемонстрировал работу робота в рамках итогового задания.	Слушатель не смог продемонстрировать корректную работу робота в рамках итогового задания.

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Материально-технические условия

Наименование аудиторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитории, оборудованные для проведения лекций.	Лекции / практические занятия	VEX EDR Набор СуперКит 276-3000, 1 набор на каждого слушателя
		Компьютеры (ноутбуки) с установленным ПО Graphical RobotC, 1 компьютер на каждого слушателя

4.2. Кадровые условия

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

4.3. Учебно-методические условия

Законодательные и нормативные акты

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 13.07.2021 г.).

2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 31 мая 2021 г. № 287).

3. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413) (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с

11.12.2020 г.).

Основная литература

1. Мобильные роботы на базе ESP32 в среде Arduino IDE, Момот Михаил Викторович – М.: БХВ-Петербург, 2020.
2. Практическая энциклопедия Arduino, Петин Виктор Александрович, Биняковский Александр Анатольевич – М.: ДМК Пресс, 2020.
3. Arduino Uno и Raspberry Pi 3: от схемотехники к интернету вещей, Макаров Сергей Львович – М.: ДМК Пресс, 2019.

Интернет-ресурсы

1. Сайт по робототехнике: <http://myrobot.ru/links/>, (дата обращения: 14.01.2022)
2. Лаборатория робототехники и искусственного интеллекта политехнического музея: <http://www.railab.ru/>, (дата обращения: 14.01.2022)
3. База знаний Амперки: <http://wiki.amperka.ru/>, (дата обращения: 14.01.2022)
4. Сайт об использовании роботов VEX в учебном процессе: <http://vexacademy.ru/>, (дата обращения: 14.01.2022)