

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

**Государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования города Москвы
«Московский центр технологической модернизации образования»
(ГАОУ ДПО «ТемоЦентр»)**

Утверждаю

Директор ГАОУ ДПО «ТемоЦентр»



М.В. Лебедева

«21» *декабря* 2018 г.

**Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)**

«Робототехническое моделирование на основе конструкторов VEX»

Направление: ИТ и средовые компетенции
Уровень: продвинутый

Автор(ы) программы:
Е.И. Класс
О.А. Горнов

Москва 2018 год

Раздел 1. Характеристика программы

1.1. Цель реализации программы: совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области робототехнического моделирования на основе конструкторов линейки VEX на примере EDR и 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.	Способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики	ПК-2

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-2
2.	алгоритмы составления текстовых команд для робота из образовательных конструкторов линейки VEX на примере EDR и IQ в среде RobotC	ПК-2
3.	типы и алгоритмы управления роботами из образовательных конструкторов линейки VEX на примере EDR и IQ	ПК-2
Уметь		
1.	моделировать робота из образовательных конструкторов линейки VEX на примере EDR и IQ	ПК-2

2.	программировать робота из образовательных конструкторов линейки VEX на примере EDR и IQ	ПК-2
3.	Управлять роботами из образовательных конструкторов линейки VEX на примере EDR и IQ	ПК-2

1.4. Категории обучающихся: Уровень образования – ВО, получающие ВО область профессиональной деятельности – общее образование.

1.5. Форма обучения: очная.

1.6. Режим занятий, трудоемкость программы

Режим аудиторных занятий – не реже одного раза в неделю, одно занятие длительностью не менее 4 академических часов.

Трудоемкость программы – 36 ак.ч. Календарный учебный график составляется на каждую группу.

Раздел 2. Содержание программы

2.1. Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и тем	Всего, час.	В том числе		Форма контроля
			лекции	практич. занятия	
1.	Введение в робототехнику	4	2	2	
1.1.	Робот. Базовые понятия	1	1	-	
1.2.	Особенности робототехнических конструкторов линейки VEX на примере EDR и IQ	3	1	2	
2.	Конструирование роботов	4	2	2	Зачет практической работы – механической конструкции робота
2.1.	Механика и механизмы робота	1	1	-	
2.2.	Конструирование роботов из наборов VEX EDR и VEX IQ для различных задач	3	1	2	
3.	Управление роботами	16	5	11	Хакатон
3.1.	Стандартный язык программирования C	2	2	-	
3.2.	Программирование роботов в среде RobotC	7	2	5	
3.3.	Системы управления роботами	5	1	4	
3.4.	Отладка и тестирование робота	2	-	2	
4.	Итоговая аттестация	12		12	
Итого:		36	9	27	

2.2. Учебная программа

Название раздела, темы	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
1. Введение в робототехнику		
Тема 1.2. Робот. Базовые понятия	Лекция с элементами круглого стола – 1 час.	История развития робототехники. Введение понятия «робот». Поколения роботов. Классификация роботов. Кибернетическая система. Обратная и прямая связь. Датчики
Тема 1.2. Особенности робототехнических конструкторов линейки VEX на примере EDR и IQ	Лекция с применением интерактивных приемов –1 час	Инструмент для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях по робототехнике на примере EDR и IQ.

		Использование компьютеров совместно с конструкторами. Микроконтроллер – средство управления моделью Датчики, сервоприводы, двигатели. Принципы составления программ управления. Создание условий для развития индивидуальных творческих способностей и специальных технических умений.
	Интерактивное практическое занятие – 2 часа	Распределение деталей набора VEX EDR и IQ в соответствии с функциональными и структурными особенностями при моделировании робота. Организация рабочего места с помощью прилагаемого к комплекту органайзера. Работа в малых группах
2. Конструирование роботов		
Тема 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. Конструирование роботов из наборов VEX EDR и VEX IQ для различных задач	Лекция с применением интерактивных приемов – 1 час	Основы и особенности конструирования роботов. Алгоритмы моделирования роботов. Стандартные модели и механизмы. Модель. Система. Детали механизмов и машин. Электропривод. Прочность. Аналоговые и цифровые датчики. Техническое задание и технический рисунок, конструкторская документация
	Интерактивное практическое занятие – 2 часа	Проектирование модели и конструирование робота на основе конструктора VEX EDR и IQ. Работа в малых группах
3. Управление роботами		
3.1. Стандартный язык программирования C	Лекция с применением интерактивных приемов – 2 часа	Структура и синтаксис языка: лексемы, 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 – 2 часа	Текстовое программирование в среде RobotC. Команды действия, команды ожидания. Циклы. Ветвления. Параллельные программы.
	Интерактивное практическое занятие – 5 часов	Составление текстовых команд для робота и введение их в компилятор RobotC для перевода на машинный язык. Составление и решение классических задач в среде RobotC. Работа в малых группах
3.3. Системы управления роботами	Лекция с применением интерактивных приемов – 1 час	Типы управления робототехническими системами: <ul style="list-style-type: none"> – биотехнический – командный (кнопочное и рычажное управление отдельными звеньями робота); – автоматический – программный (функционирование по заранее заданной программе, предназначение – для решения однообразных задач в неизменных условиях окружения); – интерактивный – автоматизированный (возможно чередование автоматических и биотехнических режимов).
	Практическое занятие – 4 часа	Отработка навыков по ручному и автономному управлению роботом
3.4. Отладка и тестирование робота. Подготовка и презентация проекта	Практическое занятие – 2 часа	Подготовка проекта в малых группах
4. Итоговая аттестация	Хакатон – 12 часов	Выполнение и защита итогового проекта

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Программой предусмотрены промежуточная и итоговая аттестация.

3.1. 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 робота, используя робототехническую платформу VEX EDR и/или IQ. Назовите задачи, для решения которых сконструирован робот. Перечислите основные конструктивные элементы и механизмы, на основе которых сконструирован робот.

Критерии оценивания:

- демонстрация собранного робота;
- робот направлен на решение одной из задач (на выбор слушателя): манипулирование, сортировка, езда по линии и др.

Оценивание: зачет-незачет.

3.2. Итоговая аттестация

Итоговая аттестация проводится в форме хакатона.

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, на решение которой направлен робот;
- имеется ручное и автономное управление;
- робот совершает действия, в соответствии с той задачей, на решение которой он направлен;

Оценивание: зачет-незачет.

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

Основная литература

1. Горнов О.А. Основы робототехники и программирования с VEX EDR/О.А. Горнов. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 160с
2. Ермишин К.В. Методические рекомендации для преподавателя: образовательный робототехнический модуль (базовый уровень): 12 – 15 лет/К.В. Ермишин. - М.: Издательство «Экзамен», 2015. – 144с.
3. Ермишин К.В. Методические рекомендации для преподавателя: образовательный робототехнический модуль (профессиональный уровень): от 14 лет/К.В. Ермишин. Д.Н. Каргина, А.А. Нагорный, А.О.Панфилов. - М.: Издательство «Экзамен», 2014. – 256с.
4. Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Рабочая тетрадь для ученика. ФГОС/Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 184с.
5. Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-методическое пособие для учителя. ФГОС/Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 136с.
6. Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-наглядное пособие для ученика. ФГОС/Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 144с.
7. Обучающие видео по основам работы с VEX IQ [Электронный ресурс] // ООО «Экзамен-Технолаб», 2017. URL: http://vex.examen-technolab.ru/tutorial_vexiq
8. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-методическое пособие для учителя.– М.: Экзамен, 2016.

9. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-наглядное пособие для ученика.– М.: Экзамен, 2016.

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. Официальный сайт робототехнических конструкторов VEX в России. Режим доступа: <http://vex.examen-technolab.ru/> (дата обращения 14.12.2018)
2. Лаборатория робототехники и искусственного интеллекта Политехнического музея. Режим доступа: <http://www.railab.ru/> (дата обращения 14.12.2018)
3. VEX АКАДЕМИЯ - Образовательный робототехнический проект по изучению основ робототехники на базе робототехнической платформы VEX ROBOTICS. Режим доступа: <http://vexacademy.ru/index.html> (дата обращения 14.12.2018)

4.2. Материально-технические условия реализации программы

1	VEX IQ и EDR Набор Супер Кит	1 набор на 2 слушателя
2	VEX IQ Foundation и Competition Add-On Kits/Ресурсный набор VEX IQ и EDR	1 набор на 2 слушателя
2	Компьютеры (ноутбуки) с установленным ПО ROBOTC for VEX Robotics 4.x	1 компьютер на 2 слушателя
3	Комплект соревновательных элементов VEX текущего соревновательного сезона	1 шт.