

**Департамент образования города Москвы
Государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования города Москвы
«Московский центр технологической модернизации образования»**

**Программа
дополнительного профессионального образования
(программа повышения квалификации)**

**«Основы робототехники на базе конструктора LEGO
MINDSTORMS Education EV3»**

Автор составитель:
Арарат-Исаев М.Ю.,
Арарат-Исаева М.С.,
Класс Е.И.

Москва 2017 г.

Раздел 1. «Характеристика программы»

1.1. Цель реализации программы

Цель: совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области основ робототехники на базе конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Совершенствуемые компетенции

№ п/п	Компетенции	Направление подготовки Педагогическое образование Код компетенции
		Бакалавриат
		4 года 44.03.01
1.	Способен использовать современные методы и технологии обучения и диагностики	ПК-2

1.2. Планируемые результаты обучения

№ п/п	Знать	Направление подготовки Педагогическое образование 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 LEGO MINDSTORMS Education EV3 в среде программирования EV3-G	ПК-2
3.	Типы и алгоритмы управления роботами из образовательных конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3	ПК-2
4.	Алгоритм подготовки к соревнованиям роботов	ПК-2
	Уметь	Бакалавриат
		4 года 44.03.01

1.	Моделировать робота из образовательных конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3	ПК-2
2.	Программировать робота из образовательных конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3	ПК-2
3.	Управлять роботами из образовательных конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3	ПК-2
4.	Уметь выполнять простые соревновательные задания	ПК-2

Категория обучающихся: Уровень образования – ВО, незаконченное ВО, направление подготовки «Педагогическое образование», область профессиональной деятельности – основное общее, среднее общее, дополнительное образование, специальное (коррекционное), среднее профессиональное.

Режим занятий, срок освоения программы:

Форма обучения – очная.

Срок освоения программы – 36 акад. час.

Трудоемкость программы – 36 акад. час.

Режим аудиторных занятий – 4 акад. час. в день, 1 день в неделю.

Раздел 2. «Содержание программы»

2.1. Учебный план

№	Наименование	Всего, часов	Виды учебных работ		Форма контроля
			Лекции	Интерактивные занятия	
1.	Модуль 1. Введение в образовательную робототехнику на базе конструктора Lego Mindstorms EV3	6	4	2	
1.1	Введение. Робототехника, как средство развития детского технического творчества	2	2		
1.2	Первоначальное знакомство с оборудованием	2	1	1	
1.3	Изучение меню микрокомпьютера EV3	2	1	1	
2.	Модуль 2. Введение в программирование на языке Lego Mindstorms EV3-G	4	2	2	
2.1	Обзор программного обеспечения EV3	2	1	1	
2.2	Работа с экраном. Команда «Мои блоки»	2	1	1	
3.	Модуль 3. Алгоритм подготовки к соревнованиям роботов	12	7	5	
3.1	Соревнование «Кегельринг, Сумо»	2	1	1	
3.2	Ход по линии	2	1	1	
3.3	Ход по линии с 2 датчиками	2	1	1	
3.4	Калибровка датчика	2	1	1	
3.5	Лабиринт	2	1	1	
3.6	Основные аспекты подготовки занятий по робототехнике	2	2		
4.	Модуль 4. Проектная работа с использованием конструктора Lego Mindstorms EV3	4	2	2	

4.1	Написание приложений на блоке EV3	2	1	1	
4.2	Массив данных	2	1	1	
5.	Модуль 5. Исследовательские проекты на базе конструктора Lego Mindstorms EV3	6	3	3	
5.1	Инженерные проекты	2	1	1	
5.2	Космические проекты	2	1	1	
5.3	Альтернативные источники энергии	2	1	1	
6.	Модуль 6. Подготовка и защита выпускного проекта	4		4	
6.1	Финальное конструирование и программирование проекта	2		2	
6.2	Итоговая аттестация	2		2	Зачет
	Итого	36	18	18	

2.2. Учебная программа

Темы	Виды учебных занятий/работ, час.	Содержание
Модуль 1. Введение в образовательную робототехнику на базе конструктора Lego Mindstorms EV3		
1.1 Введение. Робототехника, как средство развития детского технического творчества	Лекция – 2 часа.	История развития робототехники. Введения понятия «робот». История Lego. История блока EV3. Уровни робототехники.
1.2 Первоначальное знакомство с оборудованием	Лекция – 1 час.	Инструмент для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях по робототехнике. Состав базового конструктора Lego Mindstorms EV3(формирование коробки). Знакомство с датчиками и блоком EV3. Основы и особенности конструирования роботов. Алгоритмы моделирования роботов
	Практическое занятие – 1 час.	Распределение деталей набора Lego Mindstorms EV3 в соответствии с функциональными и структурными особенностями при моделировании робота. Сбор базовой модели.

		Работа в парах.
1.3 Изучение меню микрокомпьютера EV3	Лекция – 1 час.	Линейное программирование. Команда. Программа.
	Практическое занятие – 1 час.	Выполнение заданий: «квадрат», «прямоугольник», «вездеход».
Модуль 2. Введение в программирование на языке Lego Mindstorms EV3-G		
2.1 Обзор программного обеспечения EV3	Лекция – 1 час.	Знакомство с программным обеспечением EV3 – G. Интерфейс. Среда программирования. Правила написания программ.
	Практическое занятие – 1 час.	Использование блоков. Применение звукового сигнала. Выполнение заданий «человечек», «парковка»
2.2 Работа с экраном. Команда «Мои блоки»	Лекция – 1 час.	Программные блоки и палитры программирования. «Мои блоки» с выходными параметрами.
	Практическое занятие – 1 час.	Выполнение работы с экраном. Замер скорости.
Модуль 3. Алгоритм подготовки к соревнованиям роботов		
3.1 Соревнование «Кегельринг, Сумо»	Лекция-консультация – 1 час.	Разбор регламента соревнований. Выбор команды, распределение ролей
	Практическое занятие – 1 час.	Выполнение задания «кегельринг», «Сумо».
3.2 Ход по линии	Лекция – 1 час.	Алгоритм расстановки датчиков и моторов.
	Практическое занятие – 1 час.	Выполнение задания «Ход по черной линии с помощью одного датчика цвета»
3.3 Ход по линии с двумя датчиками	Лекция – 1 час.	Алгоритм составления программы для двух датчиков
	Практическое занятие – 1 час.	Выполнение задания «перекресток», «счет перекрестков».
3.4 Калибровка датчика	Лекция – 1 час.	Тонкости работы датчика. Свойства отражения света
	Практическое занятие – 1 час.	Калибровка датчиков. Жесткая калибровка датчиков. Пропорциональный регулятор
3.5 Лабиринт	Лекция – 1 час.	Датчик гироскопа. Выравнивание по преграде.
	Практическое занятие – 1 час.	Выполнение задания «лабиринт»
3.6 Основные аспекты подготовки занятий по робототехнике	Лекция-консультация – 2 часа	Рекомендации по составлению контента для занятий. Формирование инструкции. Формирование

		программы. Формирование оценочной части.
Модуль 4. Проектная работа с использованием конструктора Lego Mindstorms EV3		
4.1 Написание приложений на блоке EV3	Лекция – 1 часа.	Понятие «переменные».
	Практическое занятие – 1 час.	Выполнение заданий: «таймер», «игральные кости», «сапёр»
4.2 Массив данных	Лекция – 1 час.	Понятие массив. Запись в массив. Чтение массива
	Практическое занятие – 1 час.	Выполнение заданий «кодовый замок»
Модуль 5. Исследовательские проекты на базе конструктора Lego Mindstorms EV3		
5.1 Инженерные проекты	Лекция – 1 час.	Обзор дополнительного оборудования. Варианты дополнительной сборки, внесения сторонних датчиков. - Внесение сторонних датчиков; - Дополнительные сборки.
	Практическое занятие – 1 час.	Сбор модели с помощью дополнительного оборудования и/или сторонних датчиков
5.2 Космические проекты	Лекция – 1 час.	Объяснение регламентов FLL. Алгоритм подсчета баллов.
	Практическое занятие – 1 час.	Выполнение заданий. Управление блоком с помощью Bluetooth
5.3 Альтернативные источники энергии	Лекция – 1 час.	Дополнительное оборудование: солнечные панели, зарядное устройство, инфракрасный датчик + пульт. Пример простого эксперимента;
	Практическое занятие – 1 час.	Работа с графиками. Проведение экспериментов
Модуль 6. Подготовка и защита выпускного проекта		
6.1 Финальное конструирование и программирование проекта	Практическое занятие – 2 часа.	<ul style="list-style-type: none"> - Сбор выбранной модели; - Написание программы; - Создание презентации и описания занятия; - Формирование занятия.
6.2 Итоговая аттестация	Практическое занятие – 2 часа.	Защита итогового проекта

Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

Программой предусмотрена итоговая аттестация в форме защиты проекта: создание электронного, редактируемого контента с вложенными в него описаниями, инструкцией, программой; на примере модели "Черепаша" и "Дед Мороз".

Критерии оценивания:

- демонстрация собранного робота;
- управление действиями робота;
- робот направлен на решение одной из задач (на выбор слушателя): манипулирование, сортировка, езда по линии, борьбы и др.
- наличие инструкции для учащихся, программы, написанной в среде EV3 – G, краткая аннотация занятия с детьми по сборке данного робота, презентации к занятию.

Оценивание: зачет-незачет.

Раздел 4. «Организационно-педагогические условия реализации программы»

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

Литература:

- 1) Белиовский Н.А., Белиовская Л.Г. **Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход. – М.:ДМК Пресс, 2015**
- 2) Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Перо, 2016. – 296 с.
- 3) Овсяницкая, Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство Перо, 2015.
- 4) Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 176 с.
- 5) Isogawa Yoshihito. The LEGO MINDSTORMS EV3 Idea Book, 2015.

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Для реализации программы необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

- оборудованные аудитории для проведения аудиторных занятий;
- мультимедийное оборудование (компьютер, интерактивная доска, мультимедиапроектор и пр.);
- конструкторы: LEGO Mindstorms EV3 31313; LEGO Mindstorms Education EV3 45544;
- Программное обеспечение: Lego Mindstorms EV3-G
- компьютерные презентации, учебно-методические и оценочные материалы.