

**Институт новых технологий**

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Учреждения ДПО «ИНТ»



В.В. Крутов

10 января 2019 года

**Дополнительная профессиональная программа  
(повышение квалификации)  
«Преподавание основ образовательной робототехники  
с помощью LEGO EV3»  
36 академических часов**

Автор курса: Васильев М. В.

Москва – 2019

## Раздел 1. «Характеристика программы «Преподавание основ образовательной робототехники с помощью LEGO EV3» (36 ч)»

### 1.1. Цель реализации программы

Целью реализации программы является Совершенствование профессиональных компетенций обучающихся в области преподавания основ образовательной робототехники с помощью LEGO EV3.

Таблица 1.

#### Совершенствуемые/формируемые компетенции

№ п/п	Компетенция	Направление подготовки Педагогическое образование код компетенции
		<u>Бакалавриат</u>  44.03.01
1	Способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики	ПК-2
2	Способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета	ПК-4
3	Способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, их творческие способности	ПК-7
4	Способность проектировать образовательные программы	ПК-8

Задачами обучения по программе является:

освоение педагогами базовых положений робототехники, формирование навыков проектирования, конструирования и программирования роботов, а также знакомство с методиками преподавания робототехники учащимся.

## 1.2. Планируемые результаты обучения

Таблица 2

### Планируемые результаты обучения

№	Знать – уметь	Направление подготовки “Педагогическое образование”
		Квалификация
		Бакалавры 44.03.01
		Код компетенции
1.	<p><b>Знать:</b> основные понятия по теме образовательной робототехники, схемы сбора типовых моделей, различные аппаратные средства, технологию программирования моделей конструктора LEGO EV3</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. понятно объяснять суть основных положений и принципов образовательной робототехники,</li> <li>2. собирать типовые модели по схемам,</li> <li>3. применять различные аппаратные средства и технологию программирования моделей конструктора LEGO EV3,</li> <li>4. анализировать и объяснять работу мобильных роботов</li> </ol>	ПК-2
2.	<p><b>Знать:</b> особенности организации образовательной деятельности с применением решения LEGO EV3 с позиции современных требований к системе образования, заложенных во ФГОС, особенности организации и оценивания проектной деятельности при использовании LEGO EV3</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. планировать и реализовывать учебную и внеурочную деятельность с использованием конструкторов LEGO EV3</li> <li>2. применять методики реализации технических заданий</li> <li>3. реализовывать проектную работу учащихся по подготовке к командным соревнованиям мобильных роботов</li> </ol>	ПК-4 ПК-7 ПК-8

**1.3. Категория обучающихся:** Уровень образования – высшее образование. Область профессиональной деятельности – обучение физике, информатике, технологии, дополнительное образование.

**1.4. Форма обучения:** очная.

**1.5. Режим занятий:** 4 занятия по 9 часов в течении одной недели.

Срок освоения программы: 36 часов.

## Раздел 2. «Содержание программы»

### 2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего час.	Виды учебных занятий, учебных работ		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	
<b>1.</b>	<b>Модуль 1. Философия обучения LEGO</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
1.1.	Философия обучения LEGO	4	2	2	Разработка коллективного или индивидуального проекта.
<b>2.</b>	<b>Модуль 2. Введение в образовательную робототехнику (на базе LEGO EV3)</b>	<b>16</b>	<b>4,5</b>	<b>11,5</b>	
2.1.	Введение	1	0,5	0,5	Разработка коллективного или индивидуального проекта. Соревнование
2.2	Программирование на микрокомпьютере LEGO EV3	1	0,5	0,5	Разработка коллективного или индивидуального проекта. Соревнование
2.3.	Обзор наборов заданий	4	0,5	3,5	
2.4.	Простейшие программы в среде разработки LEGO Mindstorm EV3	2	1	1	
2.5.	Алгоритмические конструкции в среде разработки LEGO Mindstorm EV3: циклы, ветвления, подпрограммы,	4	1	3	
2.6.	Расширенные алгоритмические конструкции в среде разработки LEGO Mindstorm EV3: параллельные задачи, массивы.	4	1	3	
<b>3.</b>	<b>Модуль 3. Методика подготовки к соревнованиям роботов</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	
3.1.	Введение	2,5	1,5	1	
3.2.	Задание траекторий движения	3,5	0,5	3	Разработка коллективного или индивидуального проекта. Соревнование

3.3.	Работа с лабиринтом	3	0,5	2,5	Разработка коллективного или индивидуального проекта. Соревнование
3.4.	Использование манипуляторов	4	0,5	3,5	Разработка коллективного или индивидуального проекта. Соревнование
3.5	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>3</b>		<b>3</b>	
	Самостоятельная работа для итоговой аттестации			2	Выполнение проектного задания по работе учащихся с конструктором LEGO EV3 и оформление работы с использованием специализированного программного обеспечения LEGO EV3
	Зачет			1	Оценивание проектной деятельности. Защита проекта
	Итого	<b>36</b>	<b>9,5</b>	<b>26,5</b>	

### 2.3. Учебная программа

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
<b>Модуль 1. Философия обучения LEGO</b>		
<i>Формируемые знания и умения - основные понятия по теме образовательной робототехники, схемы сборки типовых моделей, различные аппаратные средства, технология программирования моделей конструктора LEGO EV3.</i>		
Тема 1. Философия обучения LEGO	Лекция (2 ч)	Введение. Современная образовательная парадигма. Принципы применения образовательной робототехники в соответствии с требованиями ФГОС. История компании LEGO. Основные понятия образовательной робототехники.
	Мастер-класс (2 ч)	Схемы сборки типовых моделей. Сборка «Уточка» как пример вариативности получения решения поставленной задачи. Принцип построения занятий с применением LEGO. Принцип 4С. Игра «Спина к спине». Проект «Уникальное здание».
<b>Модуль 2. Введение в образовательную робототехнику (на базе LEGO EV3)</b>		
<i>Формируемые знания и умения - особенности организации образовательной деятельности с применением решения LEGO EV3 с позиции современных требований к системе образования, заложенных во ФГОС, особенности организации и оценивания проектной деятельности при использовании LEGO EV3,</i>		

планирование и реализация учебной и внеурочной деятельности с использованием конструкторов LEGO EV3, применение методики реализации технических заданий.

Введение	<b>Тема 1.</b>	<i>Лекция (0,5 ч)</i>	Робототехника как средство развития детского технического творчества. Первоначальное знакомство с оборудованием LEGO EV3. Демонстрация состава Базового набора и его основных компонентов. Анализ и объяснение работы мобильных роботов. Аппаратные средства.
		<i>Практическое занятие (0,5 ч)</i>	Изучение меню микрокомпьютера EV3. Изучение принципа действия датчиков. Задание «Определить высоту стола». Задание «Самое светлое место на потолке». Сборка базовой модели робота.
Программирование на микрокомпьютере LEGO EV3	<b>Тема 2.</b>	<i>Лекция (0,5 ч)</i>	Обзор возможностей программирования через меню EV3. Технология программирования моделей.
		<i>Практическое занятие (0,5 ч)</i>	Работа в малых группах на программирование на микрокомпьютере EV3. Задание «Движение». Задание «Квадрат». Задание «Объезд препятствия». Задание «Край стола». Соревнование «Сумо».
Обзор наборов заданий	<b>Тема 3.</b>	<i>Лекция (0,5 ч)</i>	Обзор набора заданий «Космические проекты», обзор заданий «Инженерные проекты», обзор заданий «Физические эксперименты». Обзор другого оборудования линейки LEGO Education.
		<i>Мастер-класс (3,5 ч)</i>	Коллективная работа по анализу задания «Маятник» как примера реализации учебного проекта по физике.
Простейшие программы в среде разработки LEGO Mindstorm EV3	<b>Тема 4</b>	<i>Лекция (1 ч)</i>	Обзор программного обеспечения EV3. Главное окно программы и его наполнение. Блок «Рулевое управление». Блок «Ожидание». Использование датчика Цвета
		<i>Практическое занятие (1 ч)</i>	Работа в малых группах с простейшими программами в среде разработки LEGO Mindstorm EV3. Задание «Проехать вперед». Задание «Проехать вперед заданное расстояние». Задание «Парковка». Соревнование «Кегельринг» и «Кегельринг. Квадро».
Алгоритмические конструкции в среде разработки LEGO Mindstorm EV3: циклы, ветвления, подпрограммы,	<b>Тема 5</b>	<i>Лекция (1 ч)</i>	Использование Гироскопического датчика. Циклы.
		<i>Практическое занятие (3 ч)</i>	Работа в малых группах по созданию алгоритмических конструкций в среде разработки LEGO Mindstorm EV3. Задание «Поворот и возврат». Задание «Квадрат». Задание «Шестиугольник». Задание «Звезда». Соревнование «Чертежник».
<b>Тема 6</b>		<i>Лекция (1 ч)</i>	Создание подпрограмм. Параллельные

Расширенные алгоритмические конструкции в среде разработки LEGO Mindstorm EV3: параллельные задачи, массивы.		задачи. Обзор исследовательских возможностей
	<i>Практическое занятие (3 ч)</i>	Работа в малых группах по созданию расширенных алгоритмических конструкций в среде разработки LEGO Mindstorm EV3. Задание «Детский робот», задание «Сейф». Задание «Пульт управления с помощью гироскопического датчика»
<b>Модуль 3. Методика подготовки к соревнованиям роботов</b> <i>Формируемые знания и умения - особенности организации и оценивания проектной деятельности при использовании LEGO EV3, планирование и реализация учебной и внеурочной деятельности с использованием конструкторов LEGO EV3, применение методики реализации технических заданий, реализация проектной работы учащихся по подготовке к командным соревнованиям мобильных роботов.</i>		
<b>Тема 1.</b> Введение	<i>Лекция (1.5 ч)</i>	Обзор правил соревнований роботов. Обзор методик подготовки к соревнованиям роботов.
	<i>Практическое занятие (1)</i>	Индивидуальная работа. Сборка базовой модели робота.
<b>Тема 2.</b> Задание траекторий движения	<i>Лекция (0.5 ч)</i>	Задание траекторий при помощи 1 датчика, 2 датчиков. Пропорциональный и дифференцированный регулятор при движении по линии.
	<i>Практическое занятие (3.5 ч)</i>	Коллективная работа. Соревнование «Траектория» собранных моделей роботов.
<b>Тема 3.</b> Работа с лабиринтом	<i>Лекция (0.5 ч)</i>	Отслеживание края. Выравнивание по стенкам. Защита от застреваний.
	<i>Практическое занятие (2.5 ч)</i>	Коллективная работа. Задание «Лабиринт». Соревнование «Лабиринт» собранных моделей роботов.
<b>Тема 4.</b> Использование манипуляторов	<i>Лекция (0.5 ч)</i>	Манипулятор с 3-мя степенями свободы. Манипулятор на одном двигателе. Использование «регуляторов» при программировании манипуляторов.
	<i>Практическое занятие (3.5 ч)</i>	Коллективная работа. Задание «Манипулятор». Соревнование «Слалом» собранных моделей роботов.
<b>Итоговая аттестация</b>	<i>Практическое занятие (3 ч)</i>	<b>Зачет.</b> Самостоятельная работа, конференция. Оценивание проектной деятельности. Защита проекта

### Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

#### 3.1. Промежуточная аттестация

Оценка качества освоения программы осуществляется в конце освоения каждого модуля по результатам соревнований.

**Формы:**

- соревнования собранных моделей роботов
- разработка коллективного или индивидуального проекта проекта.

**Требования к аттестации промежуточного контроля:**

Для прохождения промежуточного контроля **по модулю 1** слушателям необходимо сконструировать и презентовать модель «Уникального здания» из предложенных деталей LEGO.

Для прохождения промежуточного контроля по модулям 2 и 3 слушателям необходимо сконструировать и запрограммировать робот для выполнения соответствующего задания.

**Модуль 2. «Введение в образовательную робототехнику (на базе LEGO EV3)»**

- Задание “Кегельринг. Много банок” – зачет, если робот вытолкнул все кегли в течение 2 мин.
- Задание “Кегельринг. Одна банка” – зачет, если робот вытолкнул кеглю в течение 30 сек.
- Задание “Кегельринг. Квадро” – зачет, если робот смог определить цвет кегли.
- Соревнование «Чертежник» - зачет, если робот точно повторил заданную фигуру.
- Задание «Детский робот» - зачет если робот повторил заданный маршрут.

**Модуль 3. «Методика подготовки к соревнованиям роботов»**

- Соревнование "Траектория" – зачет, если робот прошёл не менее 50% траектории.
- Соревнование "Лабиринт" – зачет, если робот прошёл не менее 50% лабиринта.
- Соревнование "Слалом" – зачет, если робот схватил манипулятором объект.

**3.2. Итоговая аттестация:**

**Форма итоговой аттестации:** аттестационная работа. Оценка качества освоения программы осуществляется по итогам выполнения работы по разработке планирования интегрированного проектного задания (для одного из классов основной школы, в рамках дополнительной проектной деятельности). Проектное задание должно включать работу учащихся с конструктором LEGO EV3 и оформление работы с использованием специализированного программного обеспечения LEGO EV3.

Обучающийся считается аттестованным, если выполнил все обязательные



задания курса и представил разработку планирования интегрированного проектного задания.

**Требования к аттестационной работе** (основаны на планируемых результатах обучения):

- разработать тему проекта и содержание проектно-исследовательской деятельности учащихся с применением конструктора LEGO EV3 в рамках подготовки к соревнованиям мобильных роботов;
- описать систему взаимодействия учащихся в малой группе при работе над проектом;
- разработать критерии оценивания проектно-исследовательской деятельности учащихся;
- разработать инструкции для школьников по работе над данным проектом;
- материалы аттестационной работы представить с использованием специализированного программного обеспечения LEGO EV3.

**Аттестационная работа оценивается** положительно при условии, если в ней представлены следующие позиции:

- деятельность учителя по организации и руководству проектно-исследовательской деятельностью учащихся при работе в группах;
- информационно-коммуникационные технологии сбора, обработки и представления информации;
- подходы и критерии оценивания проектно-исследовательской деятельности школьников.

**Форма защиты данной проектной работы** – очная.

#### **Раздел 4. «Организационно-педагогические условия реализации программы»**

##### **4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы**

###### **Основная литература**

1. Руководство пользователя LEGO MINDSTORMS Education EV3, LEGO Education, 2012
2. УМК «Инженерные проекты», LEGO Education, 2012
3. УМК «Космические проекты», LEGO Education, 2013
4. УМК «Физические эксперименты», LEGO Education, 2014
5. Учебные пособия для набора «Возобновляемые источники энергии», LEGO Education, 2011

###### **Дополнительная литература**

1. Байбородова Л. В., Серебренников Л. Н. Проектная деятельность школьников в разновозрастных группах: пособие для учителей общеобразовательных организаций. – М.: Просвещение, 2013. – 175 с.

2. Копосов Д.Г. Первые шаги в робототехнику практикум для 5- 6 классов. – М.: “Бином”, 2012. – 287 с.
3. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. — Челябинск: ИП Мякотин И. В., 2014. — 204 с.
4. Обухов А.С. Развитие исследовательской деятельности учащихся. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Национальный книжный центр, 2015. – 280 с.
5. Реализация целевых образовательных проектов школы и семьи как форм соуправления образовательным учреждением на основе партнерства и сотрудничества / Бородкина, Э. Н. // Наука и практика воспитания и дополнительного образования. – 2013. - № 3. – С. 50-57
6. Савенков А.И. Психологические основы исследовательского подхода к обучению. – М.: Ось-89. 2006. – 480 с
7. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие/ А. С. Злаказов, Г. А. Горшков, С. Г. Шевалдина; под науч. ред. В. В. Садырина, В. Н. Халамова. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 120 с.: ил
8. Филиппов С. А Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. – 319 с.
9. Юревич Е. И. Основы робототехники. Учебное пособие. - БХВ-Петербург, 2018 - 368 с.
10. Яковлева З. В. Образовательная робототехника на уроках информатики и ИКТ. 5 класс: уч.-метод. пособие для слушателей курса. — М.: Издательство «Перо», 2014. — 48 с.: илл.

### **Информационное обеспечение программы**

1. <http://wroboto.ru> - Международные состязания роботов
2. <http://raor.ru> - Российская ассоциация образовательной робототехники.
3. <http://education.lego.com/ru-ru/> - сайт LEGO Education

### **4.2. Материально-технические условия реализации программы**

На группу из 16 обучаемых:

1	Базовый набор LEGO MINDSTORMS Education EV3	9 шт.
2	Ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education EV3	4 шт.
3	Зарядное устройство LEGO	4 шт.
4	Компьютеры (ноутбуки) с установленным ПО LEGO MINDSTORMS Education EV3	9 шт.
6	Комплект полей для соревнований (сумо/кегельринг,	1 шт.

	траектория-пазл, лабиринт)	
7	Дополнительный набор «Космические проекты»	1 шт.