«УТВЕРЖДАЮ»
Директор
Частного учреждения
«ИНТ»
В.В. Крутов

«26» августа 2015 г.

Дополнительная профессиональная программа

(повышение квалификации)

«Преподавание основ образовательной робототехники с помощью LEGO EV3»

Автор курса
Васильев Максим Васильевич
научный сотрудник
отдела спецпроектов ЧУ «ИНТ»

Москва – 2015

Раздел 1. *«Характеристика программы»*

1.1. Цель реализации программы

Целью реализации программы является совершенствование компетенций, необходимых для профессиональной деятельности, связанных с возможностями использования наборов тематических конструкторов LEGO Education для организации и проведения учебных проектов.

Совершенствуемые/формируемые компетенции

№	Компетенция	Направление подготовки Педагогическое образование		
		050100		44.04.01
		Код компетенции		
		Бакалавриат		Магистратура
		4 года	5 лет	
1.	способен разрабатывать и реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях		ПК-1	
2.	готов применять современные методики и технологии, в том числе и информационные, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса на конкретной образовательной ступени конкретного образовательного учреждения	ПК-2		
3.	способен организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, их творческие способности		ПК-7	

Задачами обучения по программе являются:

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

№	Знать	Направление подготовки Педагогическое образование		
		050100		44.04.01
		Код компетенции		
		Бакалавриат		Магистратура
		4 года	5 лет	
1.	Особенности организации и оценивания проектной деятельности при использовании LEGO EV3		ПК-1	
2.	Возможности и средства развития у школьников творческого мышления и приемов творческой деятельности,		ПК-7	

	основываясь на образовательной робототехнике			
3.	Роль и место приобретенных знаний и умений с позиции современных требований к системе образования, заложенных во ФГОС	ПК-2		
4.	Основные понятия по теме образовательной робототехники	ПК-2		
5.	Схемы сбора типовых моделей конструктора LEGO EV3, различные аппаратные средства LEGO EV3, технологию программирования моделей конструктора LEGO EV3	ПК-2		
	Уметь	**Бакалавриат**		**Магистратура**
		4 года	**5 лет**	
	Планировать и реализовывать учебную деятельность с использованием конструкторов LEGO EV3		ПК-1	
2.	Организовывать вне учебную деятельность учающихся, в том числе и групповую		ПК-7	
3.	Реализовывать проектную работу учащихся по подготовке к командным соревнованиям мобильных роботов		ПК-1, ПК-7	
4.	Анализировать и объяснять работу мобильных роботов	ПК-2		
5.	Применять методики реализации технических заданий	ПК-2		

1.3. Категория обучающихся: учителя физики, информатики, технологии, педагоги дополнительного образования.

1.4. Форма обучения: очно.

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	Интерактивные занятия	
1.	**Модуль 1. Философия обучения LEGO**	**4**	**2**	**2**	
1.1.	Философия обучения LEGO	4	2	2	Разработка коллективного или индивидуального проекта
2.	**Модуль 2. Введение в образовательную робототехнику**	**16**	**9**	**7**	
2.1.	Введение	4	2	2	Разработка коллективного или индивидуального проекта. Соревнование
2.2.	Программирование на микрокомпьютере LEGO EV3	4	2	2	Разработка коллективного или индивидуального проекта. Соревнование
2.3.	Подпрограммы	4	2	2	
2.4.	Обзор наборов заданий	4	3	1	
3.	**Модуль 3. Методика подготовки к соревнованиям роботов**	**15**	**6**	**9**	
3.1.	Введение	4	3	1	
3.2.	Задание траекторий движения	4	1	3	Разработка коллективного или индивидуального проекта. Соревнование
3.3.	Работа с лабиринтом	4	1	2	Разработка коллективного или индивидуального проекта. Соревнование
3.4.	Использование манипуляторов	4	1	3	Разработка коллективного или индивидуального проекта. Соревнование
	Итоговая аттестация (Зачет)	**1**		**1**	Оценивание проектной деятельности. Защита проекта
	Итого	**36**	**17**	**19**	

2.3. Учебная программа

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
Модуль 1. Философия обучения LEGO		
Тема 1. Философия обучения LEGO	*Лекция (2 ч)*	Введение. Современная образовательная парадигма. Принципы применения образовательной робототехники в соответствии с требованиями ФГОС. История компании LEGO.
	Мастер-класс (2 ч)	Сборка «Уточки» как пример вариативности получения решения поставленной задачи. Принцип построения занятий с применением LEGO. Принцип 4С. Игра «Спина к спине». Проект «Уникальное здание».
Модуль 2. Введение в образовательную робототехнику (на базе LEGO EV3)		
Тема 1. Введение	*Лекция (2 ч)*	Робототехника как средство развития детского технического творчества. Первоначальное знакомство с оборудованием LEGO EV3.
	Практическое занятие (2 ч)	Сборка базовой модели робота. Изучение меню микрокомпьютера EV3. Задание «Определить высоту стола». Задание «Самое светлое место на потолке».
Тема 2. Программирование на микрокомпьютере EV3	*Лекция (2 ч)*	Обзор программного обеспечения EV3. Главное окно программы и его наполнение. Изучение основных алгоритмических конструкций.
	Практическое занятие (2 ч)	Задание «Квадрат». Задание «Край стола». Задание «Проехать заданное расстояние». Задание «Кегельринг. Много банок». Задание «Кегельринг. Одна банка». Соревнование собранных моделей роботов.
Тема 3. Подпрограммы	*Лекция (2 ч)*	Создание подпрограмм. Параллельные задачи. Обзор исследовательских возможностей ПО.
	Практическое занятие (2 ч)	Задание «Кегельринг. Квадро». Соревнование собранных моделей роботов.
Тема 4. Обзор набора заданий	*Лекция (3 ч)*	Обзор набора заданий «Космические проекты», обзор заданий «Инженерные проекты», обзор заданий «Физические эксперименты». Обзор другого оборудования линейки LEGO Education.
	Мастер-класс (1 ч)	Задание «Маятник» как пример реализации учебного проекта по физике.

Модуль 3. Методика подготовки к соревнованиям роботов		
Тема 1. Введение	*Лекция (3 ч)*	Обзор правил соревнований роботов. Обзор методик подготовки к соревнованиям роботов.
	Практическое занятие (1 ч)	Сборка базовой модели робота.
Тема 2. Задание траекторий движения	*Лекция (1 ч)*	Задание траекторий при помощи 1 датчика, 2 датчиков. Пропорциональный и дифференцированный регулятор при движении по линии.
	Практическое занятие (3 ч)	Соревнование «Траектория» собранных моделей роботов.
Тема 3. Работа с лабиринтом	*Лекция (1 ч)*	Отслеживание края. Выравнивание по стенкам. Защита от застреваний.
	Практическое занятие (2 ч)	Задание «Лабиринт». Соревнование «Либринт» собранных моделей роботов.
Тема 4. Использование манипуляторов	*Лекция (1 ч)*	Манипулятор с 3-мя ступенями свободы. Манипулятор на одном двигателе. Использование «регуляторов» при программировании манипуляторов.
	Практическое занятие (3 ч)	Задание «Манипулятор». Соревнование «Слалом» собранных моделей роботов.
Зачет	*Конференция (1 ч)*	Оценивание проектной деятельности. Защита проекта

Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

1. Промежуточный контроль.

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.

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.

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.

В курсе обучающие задания не разделяются на индивидуальные и групповые. Обязательными считаются все задания, вне зависимости выполнено оно в индивидуальном или групповом формате.

Обучающийся считается аттестованным, если выполнил все обязательные задания курса и предоставил 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 обеспечение программы

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
6	Робототехника для детей и родителей / Филиппов С. А. – СПб.: Наука, 2013. – 319 с.
7	Первые шаги в робототехнику практикум для 5- 6 классов/ Д.Г. Копосов – М.: “Бином”, 2012. – 287 с.:

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