

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

«27» апреля 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.	готовов 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 внеучебную деятельность учащихся, 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: 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	Интерак- тивные 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	<i>Лекция (2 ч)</i>	Введение. Современная образовательная парадигма. Принципы применения образовательной робототехники в соответствии с требованиями ФГОС. История компании LEGO.
	<i>Мастер-класс (2 ч)</i>	Сборка «Уточка» 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	<i>Лекция (2 ч)</i>	Робототехника как средство развития детского технического творчества. Первоначальное знакомство с оборудованием LEGO EV3.
	<i>Практическое занятие (2 ч)</i>	Сборка базовой модели робота. Изучение меню микрокомпьютера EV3. Задание «Определить высоту стола». Задание «Самое светлое место на потолке».
Тема 2. Программирование на микрокомпьютере EV3	<i>Лекция (2 ч)</i>	Обзор программного обеспечения EV3. Главное окно программы и его наполнение. Изучение основных алгоритмических конструкций.
	<i>Практическое занятие (2 ч)</i>	Задание «Квадрат». Задание «Край стола». Задание «Проехать заданное расстояние». Задание «Кегельринг. Много банок». Задание «Кегельринг. Одна банка». Соревнование собранных моделей роботов.
Тема 3. Подпрограммы	<i>Лекция (2 ч)</i>	Создание подпрограмм. Параллельные задачи. Обзор исследовательских возможностей ПО.
	<i>Практическое занятие (2 ч)</i>	Задание «Кегельринг. Квадро». Соревнование собранных моделей роботов.
Тема 4. Обзор набора заданий	<i>Лекция (3 ч)</i>	Обзор набора заданий «Космические проекты», обзор заданий «Инженерные проекты», обзор заданий «Физические эксперименты». Обзор другого оборудования линейки LEGO Education.
	<i>Мастер-класс (1 ч)</i>	Задание «Маятник» как пример реализации учебного проекта по физике.
Модуль 3. Методика подготовки к соревнованиям роботов		

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

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 робота 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.