

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
Государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования города Москвы
«МОСКОВСКИЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ОБРАЗОВАНИЯ»

УПРАВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РОСТА ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ
ОТДЕЛ ДОШКОЛЬНОГО И НАЧАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ



УТВЕРЖДАЮ
И. о. Директора ГАОУ ДПО МЦРКПО
Т.В. Расташанская

«13» июня 2019 г.

Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)

LEGO – конструирование и основы робототехники в начальной школе

Рег. номер 673
Начальник учебного отдела
Е.Н. Кабанова

Разработчики курса:
Васкан Е.С.
Пушкина А.Н.
Направление: *цифровая дидактика*
Продвинутый уровень

Утверждено на заседании отдела
дошкольного и начального образования
Протокол №8 от 14 мая 2019 г.

И.о. начальника отдела
А.А. Якушкина

Москва, 2019

Раздел 1. «Характеристика программы»

1.1. Цель реализации программы

Совершенствование профессиональных компетенций обучающихся в области LEGO – конструирования и основ робототехники в начальной школе.

Совершенствуемые компетенции

№	Компетенция	Направление подготовки Педагогическое образование Код компетенции
		Бакалавриат
		4 года 44.03.01
1.	Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	ОПК-2

1.2. Планируемые результаты обучения

№	Знать – уметь	Направление подготовки Педагогическое образование Код компетенции
		Бакалавриат
		4 года 44.03.01
1.	Знать: принципы использования конструкторов Лего для развития речи и изучения математики в начальной школе. Уметь: создавать проекты для развития речи у младших школьников.	ОПК-2
2.	Знать: принципы создания функциональных моделей для изучения простых механизмов и основ механики. Уметь: создавать функциональные модели, конструкция которых содержит один или несколько простых механизмов; проводить эксперименты с моделями	ОПК-2
3.	Знать: принципы изучения основ робототехники с детьми младшего школьного возраста. Уметь: создавать проекты по изучению основ робототехники с детьми младшего школьного возраста.	ОПК-2

1.3. Категория обучающихся: уровень образования – ВО, область профессиональной деятельности – начальное общее, дополнительное образование.

1.4. Форма обучения: очная (с применением дистанционных образовательных технологий).

1.5. Режим занятий: 6 академических часов в день, 6 дней.

1.6 Трудоемкость программы: 36 часов.

Раздел 2. «Содержание программы»

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Аудиторные учебные занятия, учебные работы			Формы контроля	Трудоемкост ь
		Всего ауд., час	Лекции	Практически е занятия		
1.	Лего-конструирование и робототехника в начальной школе	1	1		Входное тестирование ИОС образовательной организации	1
2.	Лего в преподавании математики в начальной школе	5		5		5
3.	Развитие речи младших школьников с помощью конструкторов Лего	6		6	Текущий контроль	6
4.	Изучение простых механизмов с помощью образовательных конструкторов	6		6	Текущий контроль	6
5.	Использование конструктора «Технология и физика» для изучения основ механики	6	1	5		6
6.	Основы робототехники с использованием конструктора Lego WeDo 2.0	10		10	Текущий контроль	10
7	Итоговая аттестация	1		1	Зачет	2
		1		1	Итоговое тестирование ИОС образовательной организации	
Итого:		36	2	34		36

2.2. Учебная программа

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
-------	-------------------------------------	------------

Тема 1 Лего-конструирование и робототехника в начальной школе	Лекция, 1 час	Входное тестирование. Актуальность преподавания Лего-конструирования и основ робототехники в начальной школе. Интеграция предметных областей через Лего-конструирование. Формирование навыков конструирования, моделирования и проектирования у младших школьников, в том числе в рамках проектной деятельности. Учебная литература и дидактические материалы по Лего-конструированию и робототехнике.
Тема 2 Лего в преподавании математики в начальной школе	Практическое занятие, 5 часов	Техника безопасности при работе с конструкторами Лего. Особенности работы с разделителем кубиков Лего. Принципы использования конструкторов Лего при изучении математики в начальной школе. Конструирование из Лего при изучении числительных, геометрических фигур, объемных тел, площади, таблицы умножения. Игры на формирование пространственных представлений. Игры на симметрию. Проведение графических диктантов. Программа LEGO Digital Designer, интерфейс и основные возможности. Построение простейших моделей для изучения математики. Работа с готовыми моделями.
Тема 3 Развитие речи младших школьников с помощью конструкторов Лего	Практическое занятие, 6 часов	Принципы использования конструкторов Лего для развития речи у младших школьников. Построение историй: принцип 4-х вопросов. Развитие социально-коммуникативных навыков в процессе создания историй. Методические материалы и программное обеспечение к конструкторам Лего. <i>Практическая работа №1: «Построй свою историю».</i> Работа в малых группах. Создание проекта по развитию речи по одному из произведений школьной программы (по выбору группы) из конструктора Лего. Создание комикса по сконструированной истории.
Тема 4 Изучение простых механизмов с помощью образовательных конструкторов	Практическое занятие, 6 часов	Методика использования образовательного конструктора Лего «Простые механизмы». Понятие функциональной модели при работе с образовательными конструкторами. Принципы создания функциональных моделей для изучения простых механизмов: исследовательская часть и экспериментальная часть.

		<i>Практическая работа №2: «Модели на основе простых механизмов».</i> Работа в малых группах. Создание функциональных моделей, конструкций которых содержит простой механизм. Проведение экспериментов с моделями. Фиксация результатов эксперимента в рабочих листах.
Тема 5 Использование конструктора «Технология и физика» для изучения основ механики	<i>Лекция, 1 час</i>	Методика использования образовательного конструктора Лего «Технология и физика» как практического инструмента при изучении основ механики. Состав набора, название деталей и основные модели набора «Технология и физика». Организация работы с технологическими картами.
	<i>Практическое занятие, 5 часов</i>	Принципы создания функциональных моделей, содержащих несколько простых механизмов, для изучения основ механики: сборка и проведение экспериментов с моделями реальных машин (башенный кран); с машинами, оснащенными мотором (машина с электроприводом). Изучение принципов использования пластмассовых лопастей для производства, накопления и передачи энергии ветра (ветряная мельница).
Тема 6 Основы робототехники с использованием конструктора Lego WeDo 2.0	<i>Практическое занятие, 6 часов</i>	Создание программируемых моделей как способ изучения основ робототехники с младшими школьниками. Проектный подход в организации и проведении занятий по основам робототехники. Инструментарий, электронные компоненты, название деталей и основные функции набора Lego WeDo 2.0. Программное обеспечение Lego WeDo2.0. Принципы программирования моделей в WeDo 2.0, использование блоков команд. <i>Практическая работа №3: «Создание движущихся моделей».</i> Создание проекта по изучению основ робототехники: конструирование и программирование движущихся моделей обратной связью.
	<i>Практическое занятие, 4 часа</i>	Принципы конструирования и программирования функциональных моделей в рамках проектов с пошаговым решением, с открытым решением. Работа с программным обеспечением для программирования моделей. Фиксация результатов работы обучающихся средствами документирования. Выполнение проектов с пошаговым решением.
7. Итоговая аттестация	<i>Интерактивное занятие, 2 часа</i>	Зачет. <i>Итоговое тестирование</i>

Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

1. Текущий контроль:

Осуществляется в ходе выполнения заданий практических работ №№1, 2, 3. Результаты выполненных практических работ (фотографии моделей) размещаются в информационно-образовательной среде образовательной организации. Практические работы должны отвечать следующим требованиям и критериям:

1.1. Практическая работа №1 «Построй свою историю».

Требования к Практической работе №1:

- создать проект по развитию речи с использованием конструктора Лего;
- создать комикс по сконструированной истории.

Критерии зачета Практической работы №1:

- история построена по одному из произведений образовательной программы;
- история состоит из минимум трех частей (завязка, основной сюжет, развязка).
- использовано не менее трех платформ для конструирования;
- комикс состоит из титульного листа и минимум двух листов с содержанием.

1.2. Практическая работа №2 «Модели на основе простых механизмов».

Требования к Практической работе №2:

- создание модель, конструкция которой содержит простой механизм;
- провести эксперимент с моделью.

Критерии зачета Практической работы №2:

- собранная модель имеет в конструкции простой механизм;
- ход эксперимента зафиксирован в рабочем листе;
- модель выполняет своё функциональное назначение.

1.3. Практическая работа №3 «Создание движущихся моделей».

Требования к Практической работе №3:

- разработать план проекта по конструированию и программированию движущейся модели (из раздела «Первые шаги»);
- собрать и запрограммировать модель.

Критерии зачета Практической работы №3:

- собранная модель имеет в конструкции либо простой механизм, либо передачу;
- для модели написана управляющая программа;
- модель выполняет своё функциональное назначение.

2. Итоговая аттестация:

- Зачет – проходит на последнем занятии в форме защиты группового проекта (2 человека в группе), разработанных на основе выполненных Практических работ №№1-3. Темы проектов (один на выбор):
 - «Растения и опылители»,
 - «Мост для животных»,
 - «Хищник и жертва»,
 - «Исследование космоса»,
 - «Сортировка для переработки»,
 - «Перемещение материалов»,
 - «Очистка океана»,
 - «Экстремальная среда обитания»,

- «Предотвращение наводнения»,
- «Десантирование и спасение»,
- «Предупреждение об опасности».

Групповой проект должен отвечать следующим требованиям и критериям:

Требования к групповому проекту:

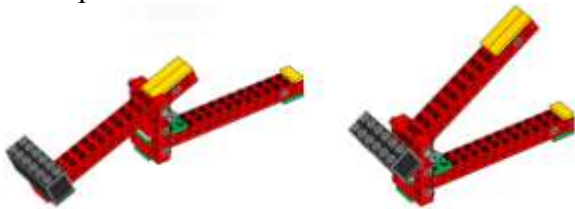
- разработать план проекта по конструированию и программированию;
- собрать и запрограммировать модель;
- использовать средства документирования для фиксации хода выполнения проекта.

Критерии зачета группового проекта:

- собранная модель имеет в конструкции либо простой механизм, либо передачу;
- для модели написана управляющая программа;
- модель выполняет своё функциональное назначение;
- ход выполнения проекта зафиксирован средствами документирования.

- Итоговое тестирование.

Примеры тестовых вопросов для входного и итогового тестирования

Вопрос	Варианты ответов	Ключ
1. Установите последовательность этапов проектирования по созданию функциональных моделей	а) определение цели б) презентация в) исследование г) конструирование д) постановка проблемы е) тестирование и оценка результата ж) пересмотр и изменение	еacdfgb
2. Какое исследование можно провести, используя данное сочетание модификаций моделей рычага? 	а) Как расстояние от точки опоры до груза влияет на величину усилия, необходимого для перемещения груза б) Как величина груза влияет на величину усилия, необходимого для перемещения груза в) Как величина приложенного усилия влияет на величину перемещения груза г) Как скорость приложения силы влияет на величину перемещения груза	а

Итоговая аттестация пройдена, если результат итогового тестирования – 60 и более процентов выполнения заданий, оценка за групповой проект - *зачтено*.

Раздел 4. «Организационно-педагогические условия реализации программы»

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение

программы
Основная литература

- 1) Мельникова О.В., Лего-конструирование. 5-10 лет. Программа занятий 32 конструкторские модели, Москва, Изд-во Учитель, 2017.
- 2) Комплект учебных проектов LEGO® Education WeDo 2.0.
- 3) Комплект учебных проектов LEGO® Education WeDo 1.4.
- 4) Комплект учебных проектов LEGO® Машины и механизмы.
- 5) Комплект учебных проектов LEGO® StoryStarter развитие речи.
- 6) Первые механизмы: книга для учителя. (2009664RM) Москва, Изд-во ИНТ, 2016.
- 7) Первые механизмы: книга для учителя. (2009656RM) Москва, Изд-во ИНТ, 2016.
- 8) Аревшатян А.А., LEGO. Книга идей: новая жизнь старых деталей, Москва, Изд-во Эксмо, 2015.
- 9) Дис Сара, LEGO. Удивительные творения, Москва. Изд-во Эксмо, 2017.
- 10) Ильичёва Н.Г., Кутукова О.Г., Наумова М.В., Лего в преподавании математики в начальной школе: методические рекомендации, Москва, Изд-во ИНТ, 2016.
- 11) Корягин А.В., Образовательная робототехника Lego WeDo. Сборник методических рекомендаций и практикумов, Москва, Изд-во ДМК-Пресс, 2016.
- 12) Корягин А.В., Образовательная робототехника Lego WeDo. Рабочая тетрадь, Москва, Изд-во ДМК-Пресс, 2016.

Список Интернет-ресурсов

- 1) <https://education.lego.com/> Учебные материалы и видео-уроки для конструкторов серии Lego Education.
- 2) <http://www.wedobots.com/> Модели, сделанные с помощью конструктора Lego WeDo и видео ролики, демонстрирующие их работу.
- 3) <https://www.youtube.com/user/robocamp> Videоканал компании RoboCAMP.
- 4) <http://www.gearsket.ch/#> Интерактивная среда для изучения работы зубчатых колес.

4.2. Материально-технические условия реализации программы

- компьютер для преподавателя с подключением к интерактивной доске или проектору и Интернет,
- компьютеры (планшеты) для обучающихся (с подключением к Интернет) с установленными программами Lego Wedo 2.0, StoryStarter (<https://education.lego.com/ru-ru/support#product>) и LEGO Digital Designer (<https://www.lego.com/en-us/ldd/download>).
- устройство фотосъемки (фотоаппарат/смартфон/планшет) по одному на пару обучающихся,
- конструкторы Lego Wedo2.0 по одному на пару обучающихся,
- конструкторы LEGO Education 9689 «Простые механизмы» и (или) 9686 «Технология и основы механики» по одному на пару обучающихся,
- конструкторы LEGO Education 45100 «Построй свою историю: развитие речи» по одному на четверых обучающихся.