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
Директор ГАОУ ДПО МЦРКПО
_____А.И. Рытов
«__» _____ 2019 г.

Дополнительная профессиональная программа (повышение квалификации)

Робототехника в начальной школе

Рег. номер 612
Начальник учебного отдела
_____ Е.Н. Кабанова

Разработчики курса:
Одинокова П.Д.
Костюкова А.А.

Одобрено на заседании отдела дошкольного и начального образования
Протокол № 7 от 4 апреля 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 преподавания 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:** методику проведения эксперимента для демонстрации принципов работы механизмов. **Уметь:** конструировать модели, конструкция которых содержит зубчатую передачу, ременную передачу, колеса, оси, рычаги; проводить эксперимент для демонстрации их работы.	ОПК-2
2.	**Знать:** способы фиксации результатов работы обучающихся по созданию функциональной модели. **Уметь:** производить видео- и фотосъемку хода выполнения проекта; составлять презентацию для демонстрации результатов.	ОПК-2
3.	**Знать:** основные этапы проектов по созданию функциональных моделей, принципы организации выполнения проектов с младшими школьниками. **Уметь:** составлять план проекта по созданию функциональной модели.	ОПК-2

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

образование.

1.4. Программа реализуется с применением дистанционных образовательных технологий (онлайн).

1.5. Срок освоения программы: 36 часов.

Раздел 2. *«Содержание программы»*

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Внеаудиторные учебные занятия, учебные работы		Формы контроля	трудоемкость
		Лекции	**Практические занятия**		
1.	Робототехника в начальной школе в рамках предметной области «Технология»	**1**			**1**
Модуль 1 «Простые машины и механизмы»: методика обучения с использованием образовательных конструкторов		**1**	**16**		**17**
2.	Изучение простых машин и механизмов с помощью образовательных конструкторов. Колёса и оси	1	4	Текущий контроль	5
3.	Изучение принципов вращательного движения: зубчатая передача, ременная передача		6	Текущий контроль	6
4.	Изучение рычагов и принципов их применения		6	Текущий контроль	6
Модуль 2 Организация занятий с использованием набора LEGO WeDo 2.0		**1**	**15**		**16**
5.	Организация и проведение занятий по робототехнике в начальной школе с использованием проектного подхода	1	4	Текущий контроль	5
6.	Конструирование и программирование функциональных моделей в рамках проектов с пошаговым решением		6	Текущий контроль	6
7.	Организация выполнения проектов по созданию функциональной модели с младшими школьниками		5		5
8.	**Итоговая аттестация**		**2**	**Зачет** Итоговое тестирование в ИОС образовательной организации	**2**

Итого:	**3**	**33**		**36**

2.2.Учебная программа

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
Тема 1. Робототехника в начальной школе в рамках предметной области «Технология»	*Лекция, 1 час*	Особенности преподавания робототехники в начальной школе в рамках предметной области «Технология». Требования ФГОС НОО, ПООП и СанПин. Концепция технологического образования в системе общего образования Российской Федерации. Формирование навыков робототехнического конструирования, моделирования и проектирования у младших школьников, в том числе в рамках проектной деятельности.
Модуль 1. «Простые машины и механизмы»: методика обучения с использованием образовательных конструкторов		
Тема 2. Изучение простых машин и механизмов с помощью образовательных конструкторов. Колёса и оси	*Лекция, 1 час*	Образовательные конструкторы как инструмент для изучения простых машин и механизмов через моделирование и проектирование. Техника безопасности при работе с образовательным конструктором «Простые механизмы» и «Технология и основы механики». Методика использования конструкторов Лего «Простые механизмы» и «Технология и основы механики» в предметной области «Технология». Учебная литература и дидактические материалы. Связь робототехники с дисциплинами естественнонаучного цикла. Понятие «функциональная модель» при работе с образовательными конструкторами. Создание функциональных моделей: исследовательская часть и экспериментальная часть.

	Практическое занятие, 4 часа	Основные модели для изучения строения колёс и осей. В каких конструкциях встречаются колёса и оси? Колеса и оси. Трение. Скользящая модель. Роликовая модель. Модель с одиночной фиксированной осью. Модель с отдельными осями. Методика проведения эксперимента для демонстрации принципов работы механизмов, конструкция которых включает колёса и оси. *Практическая работа № 1 «Колеса и оси».* Конструирование моделей, конструкция которых включает колёса и оси. Проведение эксперимента: колёса и оси в движущихся моделях. Модель 1 - машинка. Модель 2 - тачка.
Тема 3. Изучение принципов вращательного движения: зубчатая передача, ременная передача	*Практическое занятие, 6 часов*	Основные модели для изучения принципов вращательного движения. Принципы работы зубчатой передачи, ременной передачи. Зубчатые колеса. Шкивы. Направление вращения. Увеличение скорости вращения. Уменьшение скорости вращения. Передаточное отношение. Методика проведения эксперимента для демонстрации принципов работы механизмов с зубчатой передачей, с ременной передачей *Практическая работа № 2 «Зубчатая и ременная передачи».* Конструирование моделей с использованием зубчатых колес, зубчатой передачи, шкивов, ременной передачи. Модель 1 - карусель. Модель 2 - тележка с попкорном. Модель 3 – подъемный кран.
Тема 4. Изучение рычагов и принципов их применения	*Практическое занятие, 6 часов*	Основные модели для изучения рычагов. Различные типы рычагов и принципы их применения в функциональных моделях. Рычаги. Механизмы на основе рычагов. Определение рода рычага. Методика проведения эксперимента для демонстрации принципов работы механизмов, конструкция которых включает рычаг. *Практическая работа № 3 «Рычаги».* Конструирование моделей, конструкция которых включает рычаги. Проведение эксперимента: наглядная демонстрация работы рычага. Модель 1 - катапульта. Модель 2 – железнодорожный переезд со шлагбаумом.
Модуль 2. Организация занятий с использованием набора LEGO WeDo 2.0		

Тема 5. Организация и проведение занятий по робототехнике в начальной школе с использованием проектного подхода	*Лекция, 1 час*	Создание программируемых моделей как способ изучения основ робототехники с младшими школьниками. Проектный подход в организации и проведении занятий по основам робототехники. Организация занятий с использованием набора LEGO WeDo 2.0: подготовка пространства класса, первое знакомство учеников с набором, дополнительное оборудование. Возможности набора для интеграции разных предметных областей в рамках одного проекта.
	Практическое занятие, 4 часа	Состав набора LEGO WeDo 2.0: блоки для конструирования, программное обеспечение, руководство учителя. Модели блока «Первые шаги». Библиотека моделей. *Практическая работа № 4 «Базовые модели».* Конструирование базовых моделей: научного вездехода, датчика перемещения, датчика наклона, устройства для перемещения экземпляра растения (по выбору обучающихся). Использование средств документирования для фиксации работы над проектом.
Тема 6. Конструирование и программирование функциональных моделей в рамках проектов с пошаговым решением	*Практическое занятие, 6 часов*	Принципы конструирования и программирования функциональных моделей в рамках проектов с пошаговым решением. Работа с программным обеспечением для программирования моделей. Способы фиксации результатов работы обучающихся с набором: мультимедийные среды, видео- и фотофиксация. *Практическая работа № 5 «Проекты с пошаговыми инструкциями».* Выполнение проектов «Тяга» и/или «Скорость». Использование средств документирования для фиксации работы над проектом
Тема 7. Организация выполнения проектов по созданию функциональной модели с младшими школьниками	*Практическое занятие, 5 часов*	Основные этапы проектов при создании функциональной модели: исследование, конструирование, рефлексия. Основные компетенции, формируемые у обучающихся при работе по конструированию и программированию функциональных моделей. Принципы организации выполнения проектов с младшими школьниками. Методика работы над проектами с открытым решением.
8. Итоговая аттестация	*Практическое занятие, 2 часа*	Зачет. Составление и представление плана проекта по созданию функциональной модели. *Итоговое тестирование*

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

1. Текущий контроль:

Осуществляется в ходе выполнения заданий практических работ №№1-5. Результаты выполненных практических работ (изображения, видеоролики или презентации) размещаются в информационно-образовательной среде образовательной организации. Практические работы должны отвечать следующим требованиям и критериям:

1.1. *Практическая работа №1 «Колеса и оси».*

Требования к работе: сконструировать модель, включающую колеса и оси; провести эксперимент с движущейся моделью.

Критерии: работа считается зачтенной, если собранная модель имеет в конструкции простой механизм и выполняет своё функциональное назначение.

1.2. *Практическая работа №2 «Зубчатая и ременная передачи».*

Требования к работе: сконструировать модель, включающую зубчатую и/или ременную передачу; провести эксперимент с движущейся моделью.

Критерии: работа считается зачтенной, если собранная модель имеет в конструкции зубчатую и/или ременную передачу и выполняет своё функциональное назначение.

1.3. *Практическая работа №3 «Рычаги».*

Требования к работе: сконструировать модель, включающую рычаг; провести эксперимент с движущейся моделью.

Критерии: работа считается зачтенной, если собранная модель имеет в конструкции рычаг и выполняет своё функциональное назначение.

1.4. *Практическая работа №4 «Базовые модели».*

Требования к работе: сконструировать модель научного вездехода, имеющую в конструкции датчик перемещения или датчик наклона; провести эксперимент с движущейся моделью.

Критерии: работа считается зачтенной, если собранная модель имеет в конструкции датчик наклона или датчик перемещения и выполняет своё функциональное назначение.

1.5. *Практическая работа №5 «Проекты с пошаговыми инструкциями».*

Требования к работе: сконструировать модель из раздела «Проекты с пошаговыми инструкциями», имеющую в конструкции простой механизм и датчик перемещения либо датчик наклона; провести эксперимент с движущейся моделью.

Критерии: работа считается зачтенной, если собранная модель имеет в конструкции простой механизм, а также датчик наклона или датчик перемещения и выполняет своё функциональное назначение.

2. Итоговая аттестация.

- Зачет – выполнение одного из проектов, созданных на основе навыков, полученных в результате выполнения Практических работ №№1-5. Темы проектов:

- «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».

Оценка «зачтено» выставляется, если:
- представлено описание плана проекта «Средствами документирования»;
- план проекта включает текст, фото и/или видеоматериалы;
- в описании проекта даны ответьте на вопросы:

1. Какие простые механизмы используются в модели?
2. Каких результатов (предметных и метапредметных) достигнут учащиеся в процессе работы над проектом?

- Итоговое тестирование.

Варианты тестовых заданий

Вопрос	**Варианты ответов**	**Ключ**
1. Выберите один правильный ответ Какой вид передачи используется при построении данной модели? 	a) ременная передача b) червячная передача c) коническая передача d) цепная передача e) зубчатая передача a) коронная передача	e
2. Установите последовательность Установите последовательность выполнения команд в предложенной программе: 	a) запустить мотор по часовой стрелке b) проиграть звук 1 c) запустить мотор против часовой стрелки d) запустить программу e) запустить мотор на мощности 1 f) ожидать в течение 1 секунды g) остановить мотор h) ожидать в течение 2 секунд	deafchgb

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

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

4.1.Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

Основная литература

1. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (с внесенными изменениями на 18.05.2015).
2. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях. СанПиН 2.4.2.2821-10.
3. Комплект учебных проектов LEGO Education WeDo 2.0.
4. Комплект учебных проектов LEGO «Простые механизмы».
5. Бедфорд, Аллан. LEGO. Секретная инструкция. Эком Паблишерз. 2013.
6. Злаказов А.С., Горшков Г.А., Шевалдина С.Г.: Уроки Лего-конструирования в школе. Методическое пособие. Бином. Лаборатория знаний. 2015.
7. Йошихито Исогава: Большая книга идей LEGO Technic. Машины и механизмы. Эксмо. 2017.
8. Корягин А.В.: Образовательная робототехника Lego WeDo. Сборник методических рекомендаций и практикумов. ДМК-Пресс. 2016.
9. Липковиц, Дэниэл. LEGO. Книга потрясающих идей. Эксмо. 2016.

Дополнительная литература

1. «Машины, механизмы, конструкции с электроприводом», книга для учителя. М., LEGO educational division, Институт новых технологий, 2012

Список Интернет-ресурсов

1. Сайт Министерства образования и науки РФ http://минобрнауки.рф/ (раздел Документы, ФГОС)
2. https://education.lego.com/ (Учебные материалы для конструкторов серии Lego Education)
3. http://www.gearsket.ch/# (Интерактивная среда для изучения работы зубчатых колес)
4. http://фгос-игра.рф/ (Материалы по использованию конструкторов в образовательной деятельности).

4.2.Материально-технические условия реализации программы

Материалы размещаются в ИОС (информационно-образовательной среде) образовательной организации.