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
«20» мая 2019 г.

Дополнительная профессиональная программа (повышение квалификации)

Простые машины и механизмы: конструирование и моделирование в начальной школе

Рег. номер 608
Начальник учебного отдела
_____ Е.Н. Кабанова

Разработчик 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 конструирования и моделирования 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:** основные модели для изучения строения колес и осей, принципов работы зубчатой передачи, ременной передачи, рычагов. **Уметь:** конструировать модели, конструкция которых содержит колеса, оси, зубчатую передачу, ременную передачу, рычаги.	ОПК-2
2.	**Знать:** методику проведения эксперимента для демонстрации принципов работы механизмов, конструкция которых включает колеса, оси, зубчатую передачу, ременную передачу, рычаги. **Уметь:** проводить эксперименты для демонстрации работы механизмов, конструкция которых включает колеса, оси, зубчатую передачу, ременную передачу, рычаги.	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: 16 часов.

Раздел 2. *«Содержание программы»*

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Внеаудиторные учебные занятия, самостоятельная работа		Формы контроля	трудоемкость
		Лекции	Практические занятия		
1.	Использование образовательных конструкторов для изучения простых машин и механизмов в начальной школе	1			1
2.	Основные модели для изучения механизмов для перемещения: колеса и оси		3	Текущий контроль	3
3.	Основные модели для изучения принципов вращательного движения: зубчатая передача		4	Текущий контроль	4
4.	Основные модели для изучения принципов вращательного движения: ременная передача		4	Текущий контроль	4
5.	Основные модели для изучения рычагов. Типы рычагов и принципы их применения		3	Текущий контроль	3
8.	**Итоговая аттестация**		1	Зачет Итоговое тестирование в ИОС образовательной организации	1
	Итого:	**1**	**15**		**16**

2.2. Учебная программа

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
Тема 1 Использование образовательных конструкторов для изучения простых машин и механизмов в начальной	*Лекция, 1 час*	Особенности преподавания ЛЕГО-конструирования в начальной школе в рамках предметной области «Технология». Требования ФГОС НОО, ПООП и СанПин. Формирование навыков робототехнического конструирования, моделирования и

школе		проектирования у младших школьников, в том числе в рамках проектной деятельности. Методика использования образовательных конструкторов ЛЕГО «Простые механизмы» и «Технология и основы механики» в предметной. Техника безопасности при работе с образовательными конструкторами. Учебная литература и дидактические материалы. Понятие функциональной модели при работе с образовательными конструкторами. Принципы создания функциональных моделей: исследовательская часть и экспериментальная часть.
Тема 2 Основные модели для изучения механизмов для перемещения: колеса и оси	*Практическое занятие, 3 часа*	Знакомство с основными моделями для изучения строения колес и осей. Изучение конструкций, включающие колеса и оси. Анализ методики проведения эксперимента для демонстрации принципов работы механизмов, конструкция которых включает колеса и оси. *Практическая работа № 1 «Колеса и оси».* Конструирование моделей, конструкция которых включает колеса и оси. Проведение эксперимента: колеса и оси в движущихся моделях. Фиксирование на фото или видео процесса конструирования и проведения эксперимента.
Тема 3 Основные модели для изучения принципов вращательного движения: зубчатая передача	*Практическое занятие, 4 часа*	Демонстрация основных моделей для изучения принципов вращательного движения. Знакомство с принципами работы зубчатой передачи. Рассмотрение конструкции, включающие зубчатую передачу. Анализ методики проведения эксперимента для демонстрации принципов работы механизмов с зубчатой передачей. *Практическая работа № 2 «Зубчатая передача».* Конструирование моделей с использованием зубчатых колес, зубчатой передачи. Проведение эксперимента для демонстрации работы зубчатой передачи. Фиксирование на фото или видео процесса конструирования и проведения эксперимента.

Тема 4 Основные модели для изучения принципов вращательного движения: ременная передача	*Практическое занятие, 4 часа*	Изучение основных моделей для изучения принципов вращательного движения. Знакомство с принципами работы ременной передачи. Демонстрация конструкций, включающих ременную передачу. Знакомство с шкивами. Изучение направления вращения. Изучение способов увеличения скорости вращения. Изучение способов уменьшения скорости вращения. Изучение проскальзывания. Анализ методики проведения эксперимента для демонстрации принципов работы механизмов с ременной передачей. *Практическая работа № 3 «Ременная передача».* Конструирование моделей с использованием шкивов, ременной передачи. Проведение эксперимента для демонстрации работы ременной передачи. Фиксирование на фото или видео процесса конструирования и проведения эксперимента.
Тема 5 Основные модели для изучения рычагов. Типы рычагов и принципы их применения	*Практическое занятие, 3 часа*	Демонстрация основных моделей для изучения рычагов. Анализ различных типов рычагов и принципов их применения в функциональных моделях. Изучение конструкций, включающих различные типы рычагов. Анализ методики проведения эксперимента для демонстрации принципов работы механизмов, конструкция которых включает рычаг. *Практическая работа № 4 «Рычаги».* Конструирование моделей, конструкция которых включает рычаги. Проведение эксперимента: наглядная демонстрация работы рычага. Фиксирование на фото или видео процесса конструирования.
8. Итоговая аттестация	*Практическое занятие, 1 час*	Зачет *Итоговое тестирование*

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

1. Текущий контроль:

Осуществляется в ходе выполнения заданий практических работ №№1-4. Результаты выполненных практических работ размещаются в информационно-образовательной среде образовательной организации в пространстве курса. 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 (машинка, тачка); 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 передача».*

Требования к работе: сконструировать модель, включающую зубчатую передачу (карусель, тележка с попкорном); провести эксперимент с движущейся моделью.

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

1.3. *Практическая работа №3 «Ременная передача».*

Требования к работе: сконструировать модель, включающую ременную передачу (сумасшедшие полы, подъемный кран); провести эксперимент с движущейся моделью.

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

1.4. *Практическая работа №4 «Рычаги».*

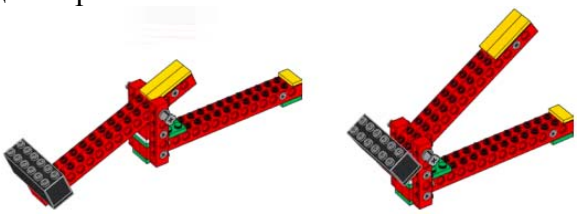
Требования к работе: сконструировать модель, включающую рычаг (катапульта); провести эксперимент с движущейся моделью.

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

2. Итоговая аттестация.

- Зачет выставляется по совокупности выполненных практических работ №№1-4. Результаты выполненных работ должны быть размещены в информационно-образовательной среде образовательной организации. Оценка за практические работы: зачтено/не зачтено. За практические работы ставится «зачтено», если они соответствуют размещенным выше требованиям и критериям.
- Итоговое тестирование.

Варианты тестовых заданий

Вопрос	**Варианты ответов**	**Ключ**
1.Установите последовательность этапов проектирования по созданию функциональных моделей	a) определение цели b) презентация c) исследование d) конструирование e) постановка проблемы f) тестирование и оценка результата g) пересмотр и изменение	eacdfgb
2.Какое исследование можно провести, используя данное сочетание модификаций моделей рычага? 	a) Как расстояние от точки опоры до груза влияет на величину усилия, необходимого для перемещения груза b) Как величина груза влияет на величину усилия, необходимого для перемещения груза c) Как величина приложенного усилия влияет на величину перемещения груза	a

	d) Как скорость приложения силы влияет на величину перемещения груза	

Итоговая аттестация пройдена, если результат итогового тестирования – 60 и более процентов выполнения заданий, оценка за все практические работы - *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. Письмо Минобрнауки РФ от 24.11.2011 № МД-155/03 «Об оснащении общеобразовательных учреждений учебным и учебно-лабораторным оборудованием» (вместе с «Рекомендациями по оснащению общеобразовательных учреждений учебно- лабораторным оборудованием, необходимым для реализации федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) основного общего образования, организации проектной деятельности, моделирования и технического творчества обучающихся»), «Вестник образования», № 4, февраль 2012.
4. Комплект учебных проектов LEGO «Простые механизмы».
5. Исогава Й. Большая книга идей LEGO Technic. Машины и механизмы, М., Эксмо, 2017.
6. Бекурин М. "Простые механизмы и передачи". Екатеринбург, издательство АМБ, 2017.
7. Мельникова О.В., Лего-конструирование. 5-10 лет. Программа занятий 32 конструкторские модели. М., Изд-во Учитель, 2017.
8. Филиппов С.А. "Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление" изд Лаборатория знаний Москва, 2018.
9. Первые механизмы: книга для учителя Москва, изд-во ИНТ, 2016.

Список Интернет-ресурсов

1. Учебные материалы для работы с конструкторами Lego для изучения машин и механизмов: https://education.lego.com/ru-ru/downloads/machines-and-mechanisms/ curriculum

4.2.Материально-технические условия реализации программы

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