

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ

**Государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования города Москвы
«Московский центр технологической модернизации образования»
(ГАОУ ДПО «ТемоЦентр»)**

УТВЕРЖДАЮ

**И.о. директора
ГАОУ ДПО «ТемоЦентр»**



Д.В. Белых

2020 г.

приказ № 06/05 218/20

**Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)**

**«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА
В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ»**

**Автор(ы) программы:
Е.В. Куцырь**

Москва, 2020 г.

Раздел 1. «Характеристика программы»

1.1. Цель реализации программы: совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области образовательной робототехники в начальной школе.

Совершенствуемые компетенции

№ п/п	Компетенции	Направление подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»
		Бакалавриат
		Код компетенции
1.	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8

1.2. Планируемые результаты обучения

№ п/п	Знать – уметь	Направление подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»
		Бакалавриат
		Код компетенции
1.	Знать: - алгоритм сборки механизмов, механических передач; - алгоритм составления плана учебного занятия по робототехнике в начальной школе; - алгоритм сборки и программирования робота из образовательных конструкторов LEGO WeDo 2.0. Уметь: - собирать механизмы и механические передачи; - конструировать и программировать роботами из образовательных конструкторов LEGO WeDo 2.0; - разрабатывать планы учебных занятий по образовательной робототехнике в начальной школе.	ОПК-8

1.3. Категория обучающихся: уровень образования: высшее или получающие высшее образование; область профессиональной деятельности: начальное общее, дополнительное, специальное (коррекционное).

1.4. Форма обучения: очная с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

1.5. Режим занятий: не реже одного раза в неделю; не менее 4 академических часов одно занятие. Календарный учебный график составляется на каждую группу отдельно.

1.6. Трудоемкость обучения: 36 академических часов.

Раздел 2. «Содержание программы»

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего, ак. часов	Виды учебных занятий, учебных работ		Форма контроля
			Лекции	Интерактивные занятия	
1.	Модуль 1. Введение в образовательную робототехнику	2	2	0	
2.	1.1. Введение. Робототехника, как средство развития детского технического творчества	2	2	0	
3.	Модуль 2. Рекомендации по организации рабочего (учебного) пространства	5	1	4	
4.	2.1. Рекомендации по организации рабочего (учебного) пространства	1	1	0	
5.	2.2. Знакомство с набором. Установка и настройка программного обеспечения	4	0	4	
6.	Модуль 3. Основы конструирования	9	2	7	
7.	3.1. Конструктивные элементы механизмов и машин	1	1	0	
8.	3.2. Принципы конструирования механических передач	4	0	4	Практическая работа № 1
9.	3.3. Чертежи и модели. Системы автоматизированного проектирования	4	1	3	

10.	Модуль 4. Введение в программирование	7	1	6	
11.	4.1. Виртуальная среда программирования робота	1	1	0	
12.	4.2. Програмируем виртуального робота	6	0	6	Практическая работа № 2
13.	Модуль 5. Проекты из набора WeDo 2.0 «Первые шаги»	9	4	5	
14.	5.1. Планирование проекта «Первые шаги»	1	1	0	
15.	5.2. Создание и программирование научного вездехода «Майло». Подготовка итогового проекта	8	3	5	Практическая работа № 3
16.	Итоговая аттестация	4	0	4	По совокупности выполненных практических работ и демонстрации итогового проекта
Итого:		36	10	26	

2.2. Учебная программа

Темы	Виды учебных занятий/работ, час.	Содержание
Модуль 1. Введение в образовательную робототехнику		
Тема 1.1. Введение. Робототехника, как средство развития детского технического творчества	Лекция – 2 часа	ИКТ-компетенции, которыми должен обладать современный педагог согласно профессиональному стандарту «Педагог». Введение понятия «робот». История развития робототехники. Комплекс образовательных целей образовательной робототехники. Формирование и развитие научных и инженерных навыков с помощью робототехники. Межпредметная интеграция как средство интеллектуального развития младших школьников: естественно-математические предметы, основы информатики (кибернетика), технология, проектирование и реализация проекта. Обзор учебных проектов, представленных в методической документации учебного конструктора, их применение в образовательном процессе. Создание проектного задания по типу: исследование-конструирование-

		демонстрация.
Модуль 2. Рекомендации по организации рабочего (учебного) пространства		
Тема 2.1. Рекомендации по организации рабочего (учебного) пространства	Лекция – 1 час	Дидактические материалы. Обзор конструктора и программного обеспечения. Методические материалы, прилагаемые к конструктору. Рекомендуемая учебная литература и вспомогательные электронные ресурсы. Практические рекомендации по подготовке кабинета, организации рабочего пространства и образовательной деятельности. Командная работа в классе.
Тема 2.2. Знакомство с набором. Установка и настройка программного обеспечения	Практическое занятие – 4 часа	Знакомство с деталями набора. Установка и настройка программного обеспечения. Проверка работоспособности.
Модуль 3. Основы конструирования		
Тема 3.1. Конструктивные элементы механизмов и машин	Лекция – 1 час	Основные термины и понятия, элементы конструкций. Балки, опоры, фермы, рамы, колеса. Идеи для проектной деятельности. Кинематические схемы механизмов. Рычаг. Механизмы Чебышева. Степени свободы. Шарнирные механизмы. Первый шагающий аппарат Чебышева. Механическая передача. Виды механических передач. Редукторы. Алгоритм сборки механизмов и механических передач.
Тема 3.2. Принципы конструирования механических передач	Практическое занятие – 4 часа	Практическая работа № 1 Конструирование различных механических передач. Создание конструкций с использованием деталей из набора Lego WeDo 2.0.
Тема 3.3. Чертежи и модели. Системы автоматизированного проектирования	Лекция – 1 час	Простейшие компьютерные системы автоматизированного проектирования.
	Практическое занятие – 3 часа	Изучение основ 3d моделирования с использованием программ: http://www.3dtin.com и https://www.tinkercad.com/ .
Модуль 4. Введение в программирование		
Тема 4.1. Виртуальная среда программирования робота	Лекция – 1 час	Изучение основ программирования в среде «Scratch». Интерфейс, особенности языка. Интеграция с Lego WeDo 2.0. Алгоритм программирования
Тема 4.2. Программируем виртуального робота	Практическое занятие – 6 часов	Практическая работа № 2 Программирование робота
Модуль 5. Проекты из набора WeDo 2.0 «Первые шаги»		
Тема 5.1. Планирование проекта «Первые шаги»	Лекция – 1 час	Реализация проектно-исследовательской технологии в преподавании робототехники. Этапы создания проекта и использования метода

		проектов в учебной деятельности при работе с набором Lego WeDo 2.0 «Первые шаги»: • Название проекта. • Выявление проблемы. • Цели и задачи проекта, направленные на решение проблем. • Проведение краткого анализа имеющегося опыта решения подобных проблем. • Описание основных идей, предлагаемого решения. • Этапы реализации проекта. Обмен результатами, обсуждение возможности дальнейшего улучшения и развития проекта.
Тема 5.2. Создание и программирование научного вездехода «Майло». Подготовка итогового проекта	Лекция – 3 часа	Алгоритм сборки робота. Алгоритм составления плана учебного занятия по робототехнике в начальной школе. Этапы подготовки итогового проекта к защите и демонстрации.
	Практическое занятие – 5 часов	Практическая реализация проектно-исследовательской технологии в преподавании робототехники. Планирование уроков по решению проекта. Практическая работа № 3 Подготовка. Анализ задания. Сборка конструкции. Программирование поведения вездехода. Презентация документирование. Использование датчика перемещения «Майло». Использование датчика наклона. Совместная работа с другими вездеходами. Обмен результатами.
Итоговая аттестация	Практическое занятие – 4 часа	Зачет по совокупности выполненных практических работ и демонстрации итогового проекта

Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

Программой предусмотрены промежуточная и итоговая аттестации.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме выполнения практических работ.

Практическая работа № 1

Содержание: слушатели из деталей конструктора собирают механизмы и механические передачи:

Критерии оценивания:

- продемонстрировано знание терминов, понятий и конструкций;
- собран и продемонстрирован действующий механизм;
- собраны и продемонстрированы не менее трех действующих механических передач.

Оценивание: зачет/незачет.

Практическая работа № 2

Содержание: слушатели программируют виртуального робота в среде Scratch.

Критерии оценивания:

- программа написана правильно;
- виртуальный робот совершает определенные действия, заложенные в программном коде.

Оценивание: зачет/незачет.

Практическая работа № 3

Содержание: слушатели создают и программируют робототехническое устройство, пишут план учебного занятия.

Критерии оценивания:

- конструкция робота собрана правильно в соответствии с чертежом;
- программа составлена в соответствии с той задачей, на решение которой направлен робот;

- робот выполняет определенные действия в соответствии с программным кодом;
- представлен план учебного занятия по сборке и программированию данного робота.

Оценивание: зачет/незачет.

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация в форме защиты итогового проекта.

Содержание проекта: разработка собственного проекта по аналогии с разобранным учебным проектом, а также составление плана занятия/занятий (учебный модуль).

При оформлении документации на проект следует:

- Указать название проекта.
 - Написать на решение какой проблемы направлен проект.
 - Провести краткий анализ имеющегося опыта решения данной проблемы.
 - Описать основные идеи, предлагаемого решения.
 - Представить основные этапы реализации проекта.
 - Составить план учебного занятия (учебных занятий), необходимых для прохождения учебного модуля.
- Предусмотреть вопросы для обсуждения проекта.
 - Выработать критерии оценки деятельности обучающихся.

Критерии оценивания:

1. Демонстрация собранного робота;
2. Управление действиями робота (робот запрограммирован, программа написана правильно);
3. Наличие плана занятия/занятий по сборке, программированию данного робота, определены цель и задачи занятия, указаны критерии оценивания деятельности обучающихся;

4. Представлена документация на проект: указаны название проекта, проблема, анализ имеющегося опыта ее решения, основные этапы реализации проекта.

Оценивание: зачет/незачет.

Раздел 4. «Организационно-педагогические условия реализации программы»

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

Список литературы

1. LEGO Книга обо всем/ Под ред. Ю.С. Волченко. – М.: ЭКСМО, 2017
2. Йошихито Исогава Большая книга идей EGO Technic. Машины и механизмы. – М.: ЭКСМО, 2018
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и их родителей. — 3-е издание. С-Пб: Наука, 2019

Интернет-ресурсы

1. Авторские МОС-модели для сборки из набора LEGO [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://legko-shake.ru/lego/dacta/wedo/45300-1/moc>. Дата обращения: 20.08.2020.
2. Видео инструкции по Lego Wedo [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/playlist?list=PL22vm0c8WZv-mJ6idlYJeX5aI8e1d0iqV>. Дата обращения: 20.08.2020.
3. ЖУРНАЛ LEGO-УРОК. Сайт содержит схемы, уроки и другую информацию по Lego. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://legourok.ru/category/%d0%bb%d0%b5%d0%b3%d0%be-%d1%83%d1%80%d0%be%d0%ba%d0%b8/>. Дата обращения: 20.08.2020.
4. Инструкции к конструктору Lego WeDo 2.0 робот из lego.

[Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.prorobot.ru/lego/wedo2.php> Дата обращения: 20.08.2020.

5. Образовательные решения компании LEGO® Education. Начальная школа. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://education.lego.com/ru-ru/learn/elementary/>. Дата обращения: 20.08.2020.

6. ПервоРобот LEGO®WeDo. Книга для учителя. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://static2.insales.ru/files/1/6403/858371/original/%D0%9A%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B0_%D1%83%D1%87%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8F_Wedo.pdf Дата обращения: 20.08.2020.

7. ПиктоМир - свободно распространяемая программная система для изучения азов программирования дошкольниками и младшими школьниками. ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.niisi.ru/piktomir/> Дата обращения: 20.08.2020.

8. Сайты по робототехнике [Электронный ресурс]: сайт содержит ссылки на сайты, посвященные робототехнической теме Режим доступа. <http://myrobot.ru/links/>. Дата обращения: 20.08.2020.

9. Система трёхмерного моделирования для школьников. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.tinkercad.com/> Дата обращения: 20.08.2020.

10. Среда программирования Scratch. Режим доступа: <https://scratch.mit.edu/>. Дата обращения: 20.08.2020.

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Перечень необходимых технических средств обучения, используемых в учебном процессе для освоения программы:

1. АРМ (автоматизированное рабочее место) учителя, подключенное к интерактивной доске, проектору и АРМ обучающегося, доступ в Интернет, доступ к ИОС (информационно-образовательной среде) образовательной организации.

2. Программное обеспечение: на всех компьютерах – ОС Microsoft

Windows, браузеры Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome и др., пакет офисных приложений Microsoft Office.

3. Веб-камера, наушники.
4. Ресурсные наборы Lego WeDo 2.0.