

Раздел 1 **ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ**

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

Утверждаю
Директор ГАОУ ДПО "ТемоЦентр"

М.В. Лебедева

« 14 » сентября 2018 г.

Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)

«Образовательная робототехника в начальной школе»

Направление: ИТ и средовые компетенции
Уровень: продвинутый

Автор(ы) программы:
С.В. Кондрашов
С.Ю. Парфёнов
И.Н. Фролов

Москва 2018 г.

Раздел 1. «Характеристика программы»

1.1. Цель реализации программы

Цель: совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области образовательной робототехники в начальной школе и учреждениях дополнительного образования детей.

Совершенствуемые компетенции

№ п/п	Компетенции	Направление подготовки Педагогическое образование Код компетенции
		Бакалавриат
		4 года (44.03.01)
1.	Способен использовать современные методы и технологии обучения и диагностики	ПК-2
2.	Способен использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета	ПК-4

1.2. Планируемые результаты обучения

№ п/п	Знать	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование Код компетенции
		Бакалавриат

		4 года
1.	Принципы подбора и структурирования учебного материала в процессе подготовки проекта по образовательной робототехнике.	ПК-4
2.	Основные направления и тенденции развития в образовательной робототехнике. Основы преподавания робототехники в начальной школе	ПК-2
3.	функциональную и структурную схему робота, алгоритмы его создания алгоритмы составления текстовых команд для робота из образовательных конструкторов LEGO WeDo 2.0	ПК-2
	Уметь	Бакалавриат
		4 года
1.	Планировать и организовывать образовательную среду, с использованием средств образовательной робототехники.	ПК-2
2.	Конструировать и программировать роботами из образовательных конструкторов LEGO WeDo 2.0	ПК-2
3.	Разрабатывать учебные проекты по образовательной робототехнике в соответствии с предполагаемой целевой аудиторией и формой обучения с учетом требований ФГОС.	ПК-2, ПК-4

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

Форма обучения: очная.

Режим занятий, срок освоения программы: 4 часа одно занятие, трудоемкость программы - 36 академических часа.

Раздел 2. «Содержание программы»

2.1. Учебный (тематический) план

№	Наименование	Всего, часов	Виды учебных занятий, учебных работ		Форма контроля
			Лекции	Интерактивные занятия	
1.	Модуль 1. Принципы преподавания образовательной робототехники в начальной школе	6	6	0	
1.1.	Образовательная робототехника – как средство достижения комплекса образовательных целей	2	2	0	
1.2.	От модульного обучения к методу проектов в образовательной робототехнике	4	4	0	
2.	Модуль 2. Рекомендации по организации рабочего (учебного) пространства	4	1	3	
2.1.	Рекомендации по организации рабочего (учебного) пространства	1	1	0	
2.2.	Знакомство с набором. Установка и настройка программного обеспечения	3	0	3	
3.	Модуль 3. Основы конструирования	8	2	6	
3.1.	Конструктивные элементы механизмов и машин	1	1	0	

3.2.	Принципы конструирования механических передач	3	0	3	
3.3.	Чертежи и модели. Системы автоматизированного проектирования	4	1	3	
4.	Модуль 4. Введение в программирование	5	1	4	
4.1.	Виртуальная среда программирования робота	1	1	0	
4.2.	Программируем виртуального робота	4	0	4	
5.	Модуль 5. Проекты из набора WeDo 2.0 «Первые шаги»	5	1	4	
5.1.	Планирование проекта «Первые шаги»	1	1	0	
5.2.	Создание и программирование научного вездехода «Майло»	4	0	4	
6.	Подготовка и защита выпускного проекта	8	1	7	Итоговый проект
6.1.	Подготовка и защита выпускного проекта. Рекомендации по подготовке проекта	4	1	3	
6.2.	Итоговая аттестация	4	0	4	
		36	12	24	

2.2. Учебная программа

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

	учебных работ	
Модуль 1. Принципы преподавания образовательной робототехники в начальной школе		
Тема 1.1. Образовательная робототехника – как средство достижения комплекса образовательных целей	Лекция, 2 час.	ИКТ-компетенции, которыми должен обладать современный педагог согласно профессиональному стандарту «Педагог». Комплекс образовательных целей образовательной робототехники: • творческое мышление при создании действующих моделей; • развитие словарного запаса и навыков общения при объяснении работы модели; • установление причинно-следственных связей; • анализ результатов и поиск новых решений; • коллективная выработка идей; • исследование, оценка влияния отдельных факторов; • проведение наблюдений и измерений, анализ данных; • построение трехмерных моделей по двумерным чертежам; • логическое мышление и программирование заданного поведения модели. Четыре этапа обучения: • установление взаимосвязей; • конструирование; • рефлексия; • развитие.

		Психофизиологические особенности работы с младшими школьниками. Формирование и развитие зоны ближайшего развития (по Л.С. Выготскому). Эвристический потенциал понятия «Зона ближайшего развития». Создание ситуации успеха на занятиях по робототехнике. Межпредметная интеграция как средство интеллектуального развития младших школьников: естественно-математические предметы, основы информатики (кибернетика), технология, проектирование и реализация проекта.
Тема 1.2. От модульного обучения к методу проектов в образовательной робототехнике	Лекция, 4 час.	Основы дидактики и методологии преподавания робототехники в начальной школе. Многообразие форм и методов проектной деятельности. От репликации учебных проектов к методам проблемного обучения. Формы проектной деятельности. • моделирование реальности; • проведение исследований; • использование навыков проектирования, развитие научных навыков. Развитие научных и инженерных навыков. 1. Постановка вопросов и формулировка задач. 2. Использование моделей. 3. Создание прототипов. 4. Исследование.

		5. Анализ и интерпретация данных. 6. Построение алгоритмов и описание их на языке программирования. 7. Демонстрация и конструктивное обсуждение результатов работы. 8. Оценка деятельности. Обзор учебных проектов, представленных в методической документации учебного конструктора, и 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	Практика, 3 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.
Тема 3.2. Принципы конструирования механических передач	Практикум, 3 часа	Конструирование различных механических передач. Создание конструкций с использованием деталей из набора Lego. Составление плана урока
Тема 3.3. Чертежи и модели. Системы автоматизированного проектирования	Лекция, 1 час	Простейшие компьютерные системы автоматизированного проектирования.
	Практикум, 3 часа	Изучение основ 3d моделирования с использованием программ: http://www.3dtin.com и https://www.tinkercad.com/ (свободные программы не требуют установки на компьютер, работают в браузере).
Модуль 4. Введение в программирование		
Тема 4.1. Виртуальная среда программирования робота	Лекция, 1 час	Изучение основ программирования в среде «ПиктоМир» https://www.niisi.ru/piktomir/ (ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН) - свободно
Тема 4.2. Программируем виртуального робота	Практикум, 4 часа	распространяемая программная система для изучения азов программирования младшими школьниками.

		Принципы написания программного кода в среде программирования учебного набора. Составление плана урока
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»	Практикум, 4 часа	Практическая реализация проектно-исследовательской технологии в преподавании робототехники. Планирование уроков по решению проекта. Подготовка. Анализ задания. Сборка конструкции. Программирование поведения вездехода. Презентация документирование. Использование датчика перемещения «Майло».

		Использование датчика наклона. Совместная работа с другими вездеходами. Обмен результатами.
Подготовка и защита выпускного проекта		
Подготовка и защита выпускного проекта. Рекомендации по подготовке проекта	Лекция, 1 час	. Робототехника в современном мире, классификация роботов, перспективы развития. Конструктор не должен ограничивать фантазию и инженерное предвидение. Умение создавать виртуальные эскизы и модели, дополнять детали конструктора самодельными элементами позволит полнее реализовать задуманное. Объяснение требований и критерий оценивания итогового проекта
	Практика – 3 часа	Поиск инженерных идей для организации проектной деятельности. Оформление соответствующей документации. Конструирование робота
Итоговая аттестация	Практика, 4 часа	Защита методической разработки, мероприятия в рамках курса робототехники.

2.3 Календарный учебный график

Календарный учебный график составляется на каждую группу индивидуально. При этом одно занятие должно быть не меньше 4 академических часов.

Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

Программой предусмотрена итоговая аттестация в форме защиты 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 урока (уроков), необходимых для прохождения учебного модуля.
- Предусмотреть вопросы для обсуждения проекта.
- Выработать критерии оценки деятельности обучающихся.

Критерии оценивания итоговой работы

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 использованных источников:

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, 2013. — 319 с.

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: 22.08.2018.
2. Видео инструкции по Lego Wedo [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/playlist?list=PL22vm0c8WZv-mJ6idlYJeX5aI8e1d0iqV>. Дата обращения: 22.08.2018.
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: 22.08.2018.
4. Зарецкий В. К. Эвристический потенциал понятия «Зона ближайшего развития» // Вопросы психологии. — 2008. — № 6. — С. 13—25. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://psychlib.ru/mgppu/periodica/VP062008/ZEp-013.htm#> Дата обращения: 22.08.2018.
5. Инструкции к конструктору Lego WeDo 2.0 » робот из lego. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.prorobot.ru/lego/wedo2.php> Дата обращения: 22.08.2018.

6. Образовательная робототехника: дайджест актуальных материалов / ГАОУ ДПО «Институт развития образования Свердловской области»; Библиотечно-информационный центр; сост. Т. Г. Попова. – Екатеринбург: ГАОУ ДПО СО «ИРО», 2015. – 70 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://doc.knigi-x.ru/22raznoe/316055-1-gosudarstvennoe-avtonomnoe-obrazovatelnoe-uchrezhdenie-dopolnitelnogo-professionalnogo-obrazovaniya-sverd.php>. Дата обращения: 22.08.2018.
7. Образовательные решения компании LEGO® Education. Начальная школа. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://education.lego.com/ru-ru/learn/elementary/>. Дата обращения: 22.08.2018.
8. 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: 22.08.2018.
9. 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: 22.08.2018.
10. Сайты по робототехнике [Электронный ресурс]: сайт содержит ссылки на сайты, посвященные робототехнической теме Режим доступа. <http://myrobot.ru/links/>. Дата обращения: 22.08.2018.
11. Система трёхмерного моделирования для школьников. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.tinkercad.com/> Дата обращения: 22.08.2018.

4.2. Материально-технические условия реализации программы

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

Рабочие места слушателей с компьютерами (ОС Windows XP/Vista/7/8)

Рабочее место преподавателя (ОС Windows XP/Vista/7/8), проектор, интерактивная доска

Ресурсные наборы Lego WeDo 2.0.

5. Методические рекомендации

В процессе обучения моделированию с применением учебного набора-конструктора, педагогу следует учить не столько, как создавать модель-игрушку, но и осуществлять ментальную привязку данной модели к реальному миру, согласно физическим законам данного мира, принимая данную модель в качестве прототипа реального объекта, имеющего свое предназначение. В таком случае моделируемый объект будет рассматриваться как элемент системы, для которой он предназначен. Подобный подход должен способствовать развитию системного мышления, стимулировать исследовательскую познавательную деятельность. Ученик должен не только уметь собрать из конструктивных элементов модель-прототип "реального" объекта, но и составить таблицу основных характеристик данного объекта - написать "техническую документацию". Унифицированные элементы конструктора имеют существенные ограничения в плане многообразия конструктивных форм представления создаваемых объектов. Создание двумерных эскизов и виртуальное моделирование в компьютерных средах 3d моделирования позволит дополнить прототипы недостающими деталями и существенно доработать дизайн формы...

Примерами того, как работать с технической документацией конструкций могут служить модели, представленные в журналах «Моделист-конструктор», архивы которых представлены в публичных электронных библиотеках Интернет. Некоторые модели можно модернизировать, дополнив современными системами автоматизированного управления.