

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ "ЦЕНТР ОБУЧЕНИЯ "СПЕЦИАЛИСТ" УНЦ ПРИ
МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА
(ОЧУ ДПО «СПЕЦИАЛИСТ»)**

123242, город Москва, улица Зоологическая, дом 11, строение 2, этаж 2, помещение №1, комната №12,
ИНН 7701168244, ОГРН 1127799002990

Утверждаю:

Директор ОЧУ ДПО «Специалист»



/Е.В. Добрыднева/
«01» июня 2018 года

**Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации
«Интернет вещей (практический курс)»**

город Москва

Программа разработана в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. N 499 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам".

Повышение квалификации слушателей, осуществляемое в соответствии с программой, проводится с использованием модульного принципа построения учебного плана с применением различных образовательных технологий, в том числе дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в соответствии с законодательством об образовании.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации, разработана образовательной организацией в соответствии с законодательством Российской Федерации, включает все модули, указанные в учебном плане.

Содержание оценочных и методических материалов определяется образовательной организацией самостоятельно с учетом положений законодательства об образовании Российской Федерации.

Структура дополнительной профессиональной программы соответствует требованиям Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденного приказом Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. N 499.

Объем дополнительной профессиональной программы вне зависимости от применяемых образовательных технологий, должен быть не менее 16 академических часов. Сроки ее освоения определяются образовательной организацией самостоятельно.

Формы обучения слушателей (очная, очно-заочная, заочная) определяются образовательной организацией самостоятельно.

К освоению дополнительных профессиональных программ допускаются:

- лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование;
- лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Для определения структуры дополнительной профессиональной программы и трудоемкости ее освоения может применяться система зачетных единиц. Количество зачетных единиц по дополнительной профессиональной программе устанавливается организацией.

Образовательная деятельность слушателей предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекции, практические и семинарские занятия, лабораторные работы, круглые столы, мастер-классы, мастерские, деловые игры, ролевые игры, тренинги, семинары по обмену опытом, выездные занятия, консультации, выполнение аттестационной, дипломной, проектной работы и другие виды учебных занятий и учебных работ, определенные учебным планом.

Аннотация. IoT Fundamentals: Connecting Things. Хотите стать участником четвертой индустриальной революции? Быть в числе революционеров, меняющих образ жизни в лучшую сторону, творя технологическое волшебство? Уже сегодня количество объектов, подключенных к интернету превысило число людей, пользующихся интернетом. И это количество неуклонно растет, создавая инновационные возможности в быту, работе, отдыхе человека. «Умный» дом, «умный» офис, «умная» машина, «умное» хозяйство - все это уже не вызывает удивления, но вызывает желание обладать похожими решениями, обеспечивающими индивидуальные удобства. Курс «Интернета вещей» (IoT) охватывает продукты и сервисы, включающие совокупность сенсоров, датчиков, исполнительных устройств в совместном использовании с устройствами коммуникаций и обработки данных, призванные помочь вам развить навыки и опыт, которые можно использовать в разработке новых систем. Курс состоит из теоретической и практической частей. В теоретической части даются основные представления о развитии используемых технологий, раскрывается концепция самого понятия «Интернета вещей» (IoT) и рассматриваются реализации в различных сферах деятельности. Практическая часть курса

представляет серию лабораторных работ разработанных в виде отдельных модулей, строящихся на единой базе, что позволит слушателям применить полученные знания для построения собственных решений автоматизации бытовых задач. В рамках итоговой работы слушателям будет предложено придумать вариант желаемой автоматизации с применением модулей, рассматриваемых на лабораторных работах. Данный курс позволит слушателям не только получить теоретические знания и практические навыки работы с лабораторным стендом, но и законченное и практически применимое решение. А с учетом возможности индивидуального выбора итоговой работы слушатели будут иметь практическую реализацию «Интернета вещей» ориентированную на собственные нужды. Курс научит строить «умные» модели на основе недорогих решений с помощью практических примеров построения интернета вещей. Этот курс предназначен для ИТ-специалистов и администраторов, которые отвечают за разработку, внедрение и управление автоматизацией. Курс также будет полезен для ИТ-специалистов, желающих ознакомиться с новыми тенденциями развития сетевых, облачных и туманных решений.

Цель программы: программа повышения квалификации направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации. Данный курс позволит слушателям получить теоретические знания и практические навыки работы с лабораторным стендом и законченное и практически применимое решение. Слушатели будут иметь практическую реализацию «Интернета вещей», ориентированную на собственные нужды. Курс научит строить «умные» модели на основе недорогих решений с помощью практических примеров построения интернета вещей.

1. Совершенствуемые компетенции

№	Компетенция	Направление подготовки
		Код компетенции
		ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ (УРОВЕНЬ БАКАЛАВРИАТА)
1	способностью проводить выбор исходных данных для проектирования	ПК-4
2	способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	ПК-25

Совершенствуемые компетенции в соответствии с трудовыми функциями профессионального стандарта «Системный администратор информационно-коммуникационных систем» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 октября 2015 г. N 684н "Об утверждении профессионального стандарта "Системный администратор информационно-коммуникационных систем").

№	Компетенция ОТФ	Направление подготовки
		ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ «Системный администратор информационно-коммуникационных систем»
		Трудовые функции (код)
1	В5 Администрирование прикладного программного обеспечения инфокоммуникационной системы организации	<p>В/01.5 Установка прикладного программного обеспечения</p> <p>В/02.5 Оценка критичности возникновения инцидентов при работе прикладного программного обеспечения.</p> <p>В/03.5 Оптимизация функционирования прикладного программного обеспечения</p> <p>В/04.5 Интеграция прикладного программного обеспечения в единую структуру инфокоммуникационной системы.</p> <p>В/05.5 Реализация регламентов обеспечения информационной безопасности прикладного программного обеспечения.</p> <p>В/06.5 Разработка нормативно-технической документации на процедуры управления прикладным программным обеспечением.</p> <p>В/07.5 Разработка требований к аппаратному обеспечению и поддерживающей инфраструктуре для эффективного функционирования прикладного программного обеспечения.</p>

Планируемый результат обучения:

После окончания обучения Слушатель будет знать:

- Вещи и их взаимодействия
- Датчики, приводы и микроконтроллеры
- Программное обеспечение везде
- Сети, туманные и облачные вычисления
- Оцифровка бизнеса. Приложения IoT в бизнесе
- Создание решения IoT

После окончания обучения Слушатель будет уметь:

- Анализировать основные составные части IoT;
- Строить системы датчиков/исполнительных элементов, используя микроконтроллер Arduino;
- Создавать программы на Python, обеспечивающие функциональность IoT для одноплатного компьютера Raspberry Pi;

- Использовать технологии Cloud and Fog в системе IoT;
- Разбираться в системах IoT, способных решать глобальные проблемы производства, здравоохранения или энергетических систем;
- Проектировать и строить прототип IoT на реальных устройствах или в Packet Tracer 7.0.

2. Учебный план:

Категория слушателей: этот курс предназначен для ИТ-специалистов и администраторов, которые отвечают за разработку, внедрение и управление автоматизацией. Курс также будет полезен для ИТ-специалистов, желающих ознакомиться с новыми тенденциями развития сетевых, облачных и туманных решений.

Требования к предварительной подготовке:

- Понимание сетевых технологий, включая знание стека протоколов TCP/IP
- Понимание различных технологий хранения данных
- Понимание различных видов виртуализации
- Знание основ администрирования Windows Server 2012 и Windows Server 2016
- Знание основ командной строки Windows PowerShell
- Английский язык

Срок обучения: 40 академических часов, в том числе 40 аудиторных, 0 самостоятельно (СРС).

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная. По желанию слушателя форма обучения может быть изменена и/или дополнена.

Режим занятий: дневной, вечерний, группы выходного дня.

№ п/п	Наименование модулей по программе	Общая трудоемкость (акад. часов)	Всего ауд. ч	В том числе		СРС, ч	Форма ПА ¹
				Лекций	Практических занятий		
1	Модуль 1. Вещи и их взаимодействия	6	6	3	3	5	Лабораторная работа
2	Модуль 2. Датчики, приводы и микроконтроллеры	6	6	3	3	5	Лабораторная работа
3	Модуль 3. Программное обеспечение везде	6	6	3	3	5	Лабораторная работа
4	Модуль 4. Сети, туманные и облачные вычисления	6	6	3	3	5	Лаборатор

¹ ПА – промежуточная аттестация.

							ная работа
5	Модуль 5. Оцифровка бизнеса. Приложения IoT в бизнесе	6	6	3	3	5	Лабораторная работа
6	Модуль 6. Создание решения IoT	6	6	3	3	5	Лабораторная работа
	Итого:	78	48	14	26	30	
	Итоговая аттестация	Лабораторная работа					

Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Количество аудиторных занятий при очно-заочной форме обучения составляет 20-25% от общего количества часов.

Форма Промежуточной аттестации – см. в ЛНА «Положение о проведении промежуточной аттестации слушателей и осуществлении текущего контроля их успеваемости» п.3.3.

1. Календарный учебный график

Календарный учебный график формируется при осуществлении обучения в течение всего календарного года. По мере набора групп слушателей по программе составляется календарный график, учитывающий объемы лекций, практики, самоподготовки, выезды на объекты.

Неделя обучения	1	2	3	4	5	6	7	Итого часов
	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	
1 неделя	4	4	4	4	4	-	-	20
СРС	0	0	0	0	0	-	-	0
2 неделя	4	4	4	4	4 ИА	-	-	20
СРС	0	0	0	0	0	-	-	0
Итого:	8	8	8	8	8	-	-	40

Примечание: ИА – Итоговая аттестация (Лабораторная работа)

2. Рабочие программы учебных предметов

Модуль 1. Вещи и их взаимодействия

Дается понятие Интернет вещей, рассматриваются процессы в моделях управляемых систем, исследуются модели и методы коммуникаций и архитектура Интернет вещей.

- Сравнение систем контроля с открытым и закрытым контурами
- Рисование диаграммы процессов
- Схема реального процесса
- Анализ процесса
- Система контроля с открытым контуром
- Соединение устройств для создания IoT8

Модуль 2. Датчики, приводы и микроконтроллеры

Раскрываются основные термины и понятия электроники, рассматриваются различия аналоговых и цифровых систем, изучаются микроконтроллеры, их связь с датчиками и управляемыми элементами.

- Мир работает по схеме
- Цифровой осциллограф
- Разработка схемы от старта до финиша
- Симуляция IoT устройств
- Мигание светодиодом с помощью Arduino
- RGB светодиод используя Arduino и Arduino IDE
- Фоторезистор и Arduino
- Сенсор деформации и сервопривод
- Реле
- Сенсоры и RT Микроконтроллер

Модуль 3. Программное обеспечение везде

Рассматриваются языки программирования, различия между интерпретатором и компилятором, исследуются процедуры выполнения программы с помощью Python на примере одноплатного ПК.

- Настройка PL-app с Raspberry Pi
- Использование PL-App Блокнота
- Основные команды Linux
- Написание скриптов Python используя Blockly
- Написание скриптов в текстовом редакторе
- Мигание светодиода с использованием Raspberry Pi и PL-App
- Изучение мира профессионалов кибербезопасности
- Работа с Cisco Spark
- Взаимодействие с физическим миром от Cisco Spark
- Написание простых скриптов Python
- Взаимодействие кода Arduino и кода Python
- Светодиодные линии и графики с использованием PL
- Контрольные светодиоды панели управления PL-App
- SBC Actuate

Модуль 4. Сети, туманные и облачные вычисления

Рассматриваются сетевые устройства и коммуникационные среды, протоколы передачи данных и маршрутизация, использование облачных и туманных вычислений.

- Исследование Smart Home
- Создание подключенного заводского решения
- Обеспечение облачных сервисов в IoT

Модуль 5. Оцифровка бизнеса. Приложения IoT в бизнесе

Даются понятия конвергентной сети и взаимосвязь вещей, вопросы безопасности и основные столпы Cisco IoT,

исследуется, как в бизнес приходят технологии автоматизации.

- Вертикальные и горизонтальные рынки
- исследуем Smart City
- Исследуем Smart Grid
- Система аварийного отключения при землетрясениях в электростанциях

Модуль 6. Создание решения IoT

Даются навыки построения проекта создания решения интернет вещей, начиная от планирования и заканчивая прототипированием решения.

- Вертикальные и горизонтальные рынки
- Исследуем Smart City
- Исследуем Smart Grid
- Система аварийного отключения при землетрясениях в электростанциях

4. Организационно-педагогические условия

Соблюдение требований к кадровым условиям реализации дополнительной профессиональной программы:

а) преподавательский состав образовательной организации, обеспечивающий образовательный процесс, обладает высшим образованием и стажем преподавания по изучаемой тематике не менее 1 года и (или) практической работы в областях знаний, предусмотренных модулями программы, не менее 3 (трех) лет;

б) образовательной организацией наряду с традиционными лекционно-семинарскими занятиями применяются современные эффективные методики преподавания с применением интерактивных форм обучения, аудиовизуальных средств, информационно-телекоммуникационных ресурсов и наглядных учебных пособий.

Соблюдение требований к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению дополнительной профессиональной программы:

а) образовательная организация располагает необходимой материально-технической базой, включая современные аудитории, библиотеку, аудиовизуальные средства обучения, мультимедийную аппаратуру, оргтехнику, копировальные аппараты. Материальная база соответствует санитарным и техническим нормам и правилам и обеспечивает проведение всех видов практической и дисциплинарной подготовки слушателей, предусмотренных учебным планом реализуемой дополнительной профессиональной программы.

б) в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде, содержащей все электронные образовательные ресурсы, перечисленные в модулях дополнительной профессиональной программы.

5. Формы аттестации и оценочные материалы

Образовательная организация несет ответственность за качество подготовки слушателей и реализацию дополнительной профессиональной программы в полном объеме в соответствии с учебным планом.

Оценка качества освоения дополнительной профессиональной программы слушателей включает текущий контроль успеваемости и итоговую аттестацию.

Промежуточная аттестация по данному курсу проводится в форме выполнения практических работ, к итоговой аттестации допускаются слушатели, выполнившие все практические работы.

Результаты итоговой аттестации слушателей ДПП в соответствии с формой итоговой аттестации, установленной учебным планом, выставляются по двух бальной шкале («зачтено\незачтено»).

Слушателям, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации.

Слушателям, не прошедшим итоговой аттестации или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть дополнительной профессиональной программы и (или) отчисленным из образовательной организации, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому образовательной организацией. Результаты итоговой аттестации заносятся в соответствующие документы.

Итоговая аттестация проводится по форме представления учебных проектов и подготовки личного портфолио.

Промежуточная аттестация:

Практическая работа (выполнение заданий):

<i>№п/п</i>	<i>Тематика практического занятия</i>	<i>Форма ПА</i>
Модуль 1.	<ul style="list-style-type: none"> • Сравнение систем контроля с открытым и закрытым контурами • Рисование диаграммы процессов • Схема реального процесса • Анализ процесса • Система контроля с открытым контуром • Соединение устройств для создания IoT8 	Лабораторная работа
Модуль 2.	<ul style="list-style-type: none"> • Мир работает по схеме • Цифровой осциллограф • Разработка схемы от старта до финиша • Симуляция IoT устройств • Мигание светодиодом с помощью Arduino • RGB светодиод используя Arduino и Arduino IDE • Фоторезистор и Arduino • Сенсор деформации и сервопривод • Реле • Сенсоры и РТ Микроконтроллер 	Лабораторная работа
Модуль 3.	<ul style="list-style-type: none"> • Настройка PL-app с Raspberry Pi • Использование PL-App Блокнота • Основные команды Linux • Написание скриптов Python используя Blockly • Написание скриптов в текстовом редакторе • Мигание светодиода с использованием Raspberry Pi и PL-App • Изучение мира профессионалов кибербезопасности • Работа с Cisco Spark • Взаимодействие с физическим миром от Cisco Spark 	Лабораторная работа

	<ul style="list-style-type: none"> • Написание простых скриптов Python • Взаимодействие кода Arduino и кода Python • Светодиодные линии и графики с использованием PL • Контрольные светодиоды панели управления PL-App • SBC Actuate 	
Модуль 4.	<ul style="list-style-type: none"> • Исследование Smart Home • Создание подключенного заводского решения • Обеспечение облачных сервисов в IoT 	Лабораторная работа
Модуль 5.	<ul style="list-style-type: none"> • Вертикальные и горизонтальные рынки • исследуем Smart City • Исследуем Smart Grid • Система аварийного отключения при землетрясениях в электростанциях 	Лабораторная работа
Модуль 6.	<ul style="list-style-type: none"> • Вертикальные и горизонтальные рынки • Исследуем Smart City • Исследуем Smart Grid • Система аварийного отключения при землетрясениях в электростанциях 	Лабораторная работа

Итоговая аттестация по курсу (Лабораторная работа):

Лабораторная работа:

Кейс 4: Мусорный контейнер и Облако

Сюжет Кейса – умное городское хозяйство. Представим себе систему, которая оптимизирует маршруты мусоровозов, чтобы не гонять их попусту. Здесь мы делаем лишь часть этой системы.

Кейс сводится к отслеживанию следующих параметров:

Заполненность мусорного контейнера — при помощи ультразвукового дальномера.

Наличие пожара — при помощи датчика температуры

Местоположение – при помощи GPS-датчика.