**Изучение технологий интернета вещей в рамках дисциплины**

**«Введение в IoT (Cisco)» для специальности 1304000 – Вычислительная техника и программное обеспечение (по видам)»**

**Канапина Асемгуль Кабдулмуталлаповна**

**ГКП на ПХВ «Высший колледж транспорта и коммуникаций»**

**города Нур-Султан**

Аннотация. Рассматриваются вопросы изучения технологий интернета вещей в рамках дисциплины «Введение в IoT (Cisco)» при подготовке прикладного бакалавриата по специальности 1304000 – Вычислительная техника и программное обеспечение (по видам)» в Высшем колледже транспорта и коммуникаций. Описывается содержание соответствующего раздела дисциплины и состав практических работ.

Ключевые слова: Интернет вещей, технологии интернета вещей, беспроводная сеть, технологии идентификации.

Цифровая трансформация деятельности человека в любой сфере невозможна без соответствующей инфраструктурной поддержки – инфокоммуникаций, cовременный этап развития которых связывают с внедрением совокупности различных групп цифровых технологий [1]. К ним относят облачные, туманные и росистые вычисления; интернет вещей; большие данные; мобильный широкополосный доступ; наложенные сервисы.

Применение цифровых технологий позволяет принципиально менять модели хозяйственной деятельности человека. При этом ключевой фактор, определяющий эффективность подобной трансформации – обеспечение достаточным количеством специалистов в сфере информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) необходимого уровня подготовки [2].

Сфера ИКТ – одно из самых быстроразвивающихся технологических направлений, а уровень развития ИКТ определяет конкурентоспособность не только отдельных предприятий, но и целых отраслей и государств. Именно поэтому выбору правильного пути организации процесса подготовки специалистов в ИКТ - отрасли уделяется значительное внимание [3].

В [3] отмечается, что обязательным для современного ИТ-специалиста является изучение принципов построения и функционирования перспективных инфокоммуникаций. При подготовке прикладного бакалавриата по направлению обучения КВ 05 - Введение в сетевые технологии на рассмотрение данных вопросов ориентирована дисциплина «Введение в IoT (Cisco)» второго курса. В результате её освоения обучающиеся узнают о:

– роли и значении инфокоммуникаций при формировании инфраструктуры цифровой экономики;

– сути концепции открытых сетей и систем;

– современных направлениях развития инфокоммуникаций;

– принципах построения существующих и перспективных инфокоммуникационных технологий;

– подходах к моделированию процессов функционирования инфокоммуникационных систем и сетей;

– базовых инфокоммуникационных технологиях;

– особенностях технологий передачи сигналов, мультиплексирования и коммутации;

– важности перехода к зеленым инфокоммуникациям и путях их создания.

Один из разделов дисциплины «Введение в IoT (Cisco)» посвящен изучению технологии интернета вещей.

Интернет вещей (англ. InternetofThings, IoT) представляет собой сеть объектов двух типов: идентифицируемых «умных» вещей (англ. smartthing), взаимодействующих по стандартным протоколам между собой и с окружением, и цифровых образов этих вещей, размещенных в вычислительных облаках [4]. Технологии, которые позволяют реализовать на практике концепцию IoT, принципиально повышают возможности дистанционного управления большими группами объектов, разнесенными в пространстве, как единым целым. Аппаратно-программные комплексы, базирующиеся на IoT, позволяют:

– вести удаленный мониторинг объектов и пространств, управлять различными устройствами, каждое из которых может взаимодействовать с какими-либо элементами инфраструктуры и физической среды. Например: мониторинг и управление систем климат-контроля помещения, экосистем, сельхозугодий и пр.;

– собирать данные с конечных узлов (сенсоров, датчиков) для дальнейшего их интеллектуального анализа с целью выявления тенденций и/или взаимосвязей, принятия различного рода управленческих решений. Например: дистанционный сбор показаний с приборов учета потребляемых ресурсов (электроэнергия, газ, вода).

Ожидается, что развитие и практическое внедрение IoT в хозяйственную деятельность человека не только позволит решить многие рутинные задачи, но и в скором будущем кардинально изменит жизнь людей как в профессиональной, так и в повседневной сфере.

Интернет вещей комплексная и быстро развивающаяся концепция, базирующаяся на достижениях во многих областях: информатика, сетевые технологии, микроэлектроника и микросенсорика. Её изучение в рамках дисциплины «Введение в IoT (Cisco)» предполагает ознакомление обучающихся с:

– основными понятиями и терминологией интернета вещей [5];

– классификацией компонент в соответствии с ITU-TY.2060, Overvie woftheInternetof Things («Обзор интернета вещей») [5];

– горизонтальными архитектурными моделями IoT, предложенными международными организациями (МСЭ и IoTWorld Forum) [6];

– базовыми технологиями IoT.

К последним относят [7]:

– технологии идентификации объектов, которые позволяют отличить одну умную вещь от любой другой умной вещи. Значительные преимущества в приложениях IoT имеет радиочастотная идентификация объектов (RFID – англ. Radio Frequency IDentification), которая использует специальную метку (RFID тег) для дистанционного считывания или записи данных, сопоставленных реальным физическим объектам;

– технологии передачи данных между вещами. Число умных вещей в реальных приложениях Интернета вещей может быть очень большим, кроме того, зачастую предполагается их мобильность. Поэтому целесообразно для организации взаимодействия между устройствами IoT использовать беспроводные технологии передачи: BluetoothLE, ANT, ZigBee, RF4CE, Wi-Fi (IEEE 802.11v), Nike+, IrDA, NFC;

– технологии создания миниатюрных аппаратных устройств Интернета вещей: миниатюрных сенсоров, датчиков, актуаторов, микропроцессоров и элементов питания. Сенсоры и датчики используются для измерения характеристик вещей и их внешнего окружения. Вычислители разной степени интеграции необходимы для проведения предварительной обработки собираемых данных. Для поддержки продолжительной автономной работы умных вещей предполагается для подзарядки миниатюрных источников питания использовать энергию из окружающей внешней среды. Вибрация, свет, воздушные потоки, тепло тела (человека или животного), кинетическая энергия от ходьбы или нажатия на клавиши все это может служить для подзарядки миниатюрных источников питания.

При знакомстве с технологиями интернета вещей в рамках дисциплины «Введение в IoT (Cisco)» уделяется внимание и вопросам практической реализации элементов IoT. На практических занятиях студенты изучают возможности аппаратно-программной платформы Arduino для построения простых систем автоматики. Задания выполняются в среде разработки Arduino IDE на упрощенном варианте языка программирования C++. Предполагается выполнение следующих практических работ:

1. Ознакомление с основными комплектующими и электронными компонентами аппаратно-программной платформы.

2. Освоение среды разработки Arduino IDE.

3. Масштабирование задач в системе Arduino.

4. Реализация удаленного мониторинга.

Основной целью цикла практических работ является формирование у обучающихся понятия о современном состоянии программно-аппаратных средств технологии интернета вещей, методов разработки алгоритмов и программ реализации компонентов IoT, развитие практических навыков разработки элементов энергоэффективной беспроводной сенсорной сети и структурных программ для межсетевого взаимодействия.

**Список литературы:**

1. Верзун Н. А., Колбанёв М. О., Цехановский В. В. Принципы построения и характеристики цифровых сетей нового поколения. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2017. – 212 с.

2. Атлас новых профессий // [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://atlas100.ru.

3. Лебедева Т. Ф., Муравьев С. А. Подготовка специалистов для профессий будущего в сфере ИТ // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2017. №3 (27).– С.38–46.

4. Росляков А. В., Ваняшин С. В., Гребешков А. Ю. Интернет вещей: учеб. пособие. – Самара: Изд-во ПГУТИ. 2015. – 200 c.

5. Y.2060: Overview of the Internet of things // [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://iotas.ru/files/documents/wg/T-REC-Y.2060-201206-I!!PDF-R.pdf.

6. Интернет вещей стандартизируется // [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.cisco.com/c/ru\_ru/about/press/ pressreleases/2015/07-30a.html

7. Верзун Н., А. Колбанёв М. О., Омельян А. В. Сетевая архитектура цифровой экономики. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2018. – 157 c.