

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Интернет вещей Б1.В.ДВ.10

Направление подготовки: 01.03.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Системное программирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Шустова Е.П.

Рецензент(ы):

Миссаров М.Д.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Миссаров М. Д.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 9102819

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Шустова Е.П. кафедра анализа данных и исследования операций отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Evgeniya.Shustova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Изучение принципов создания проектов интернета вещей. Обучение программированию платформы Arduino, управлению работой электрических схем, датчиков и устройств, являющихся аппаратной составляющей проектов, а также изучение принципов создания веб-приложений на базе платформы для интернета вещей PTC Thingworx.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел 'В.ДВ.10 Дисциплины (модули)' основной образовательной программы 01.03.02 Прикладная математика и информатика(Системное программирование) и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр. Для освоения предложенного курса студенту необходимы знания в таких областях, как программирование, математика. После освоения предложенного курса студент будет способен самостоятельно разрабатывать проект интернета вещей и создавать приложения на платформе PTC ThingWorx.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-12 (профессиональные компетенции)	способность составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы;
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности;

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- история возникновения и развития 'Интернета Вещей';
- принципы организации и функционирования 'Интернета Вещей';
- архитектуру электронных устройств на основе контроллера Arduino;
- виды датчиков и других электронных компонентов, подключаемых к контроллеру Arduino;
- структуру веб-приложений на платформе PTC ThingWorx.

2. должен уметь:

- собирать электронные устройства на основе контроллера Arduino с использованием датчиков и других электронных компонентов;
- разрабатывать (программировать) скетчи для контроллера Arduino;
- разбираться в существующих IoT-технологиях и применять их к конкретным задачам;

- разрабатывать (программировать) веб-приложения на платформе PTC ThingWorx.

3. должен владеть:

- научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами проектирования, моделирования, конструирования, программирования в области интернета вещей;
 - базовыми навыками разработки приложений интернета вещей под свои реальные задачи на платформе PTC ThingWorx.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания в практической деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Общие положения "Интернета вещей".	8	1	0	0	2	Письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Архитектура "Интернет вещей".	8	2-3	0	0	4	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Программное обеспечение.	8	4	0	0	2	Письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Сети, обработка данных и облачные вычисления.	8	5-6	0	0	4	Письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Основы работы с Arduino.	8	7-9	0	0	6	Письменное домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
6.	Тема 6. Создание приложений Интернета вещей на платформе PTC ThingWorx	8	10-14	0	0	14	Письменное домашнее задание
7.	Тема 7. Разработка группового проекта.	8	15-18	0	0	8	Проверка практических навыков
.	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Зачет
	Итого			0	0	40	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Общие положения "Интернета вещей".

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Откуда возник Интернет вещей. Базовые принципы "Интернета вещей". Планы и прогнозы внедрения "Интернета вещей". Проблемы внедрения.

Тема 2. Архитектура "Интернет вещей".

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Уровень сенсоров и сенсорных сетей. Уровень сетей и шлюзов. Сервисный уровень и уровень приложений.

Тема 3. Программное обеспечение.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Обзор существующих платформ и сервисов для развертывания технологических решений с применением "Интернета вещей".

Тема 4. Сети, обработка данных и облачные вычисления.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Облачные вычисления. Классификация и основные модели облачных вычислений. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от систем. Примеры облачных платформ для обработки и хранения данных.

Тема 5. Основы работы с Arduino.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Структура платы Arduino. Основные выводы. Работа с цифровыми и аналоговыми выводами. Запись информации. Проектирование схем при работе с Arduino на примере подключения кнопки. Работа с аналоговыми датчиками. Работа с цифровыми датчиками.

Тема 6. Создание приложений Интернета вещей на платформе PTC ThingWorx

лабораторная работа (14 часа(ов)):

Основные принципы создания приложений Интернета вещей. Структура приложений Интернета вещей на платформе PTC Thingworx. Отображение информации на платформе PTC Thingworx. Виджеты. Отображение информации на платформе PTC Thingworx. Изменение параметров вещи с помощью графического интерфейса. Использование таймеров.

Тема 7. Разработка группового проекта.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Анализ существующей ситуации и выбор проблематики для реализации технологического решения с применением "Интернета Вещей" и платформы PTC ThingWorx. Реализация выбранного проекта. Программирование контроллеров. Разработка клиентского приложения. Тестирование прототипа. Подготовка и представление проекта.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Общие положения "Интернета вещей".	8	1	подготовка домашнего задания	2	Письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Архитектура "Интернет вещей".	8	2-3	подготовка домашнего задания	2	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Программное обеспечение.	8	4	подготовка домашнего задания	2	Письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Сети, обработка данных и облачные вычисления.	8	5-6	подготовка домашнего задания	2	Письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Основы работы с Arduino.	8	7-9	подготовка домашнего задания	4	Письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Создание приложений Интернета вещей на платформе PTC ThingWorx	8	10-14	подготовка домашнего задания	8	Письменное домашнее задание
7.	Тема 7. Разработка группового проекта.	8	15-18		12	Проверка практических навыков
	Итого				32	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Используются интерактивные формы обучения как обсуждение теоретических вопросов, проведение блиц-опросов. Разбор конкретных ситуаций из жизни.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Общие положения "Интернета вещей".

Письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Определение понятия "Интернет Вещей". Примеры применения "Интернета Вещей". Основные области применения "Интернета Вещей". История появления и развития "Интернета Вещей".

Тема 2. Архитектура "Интернет вещей".

Письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Конечные устройства и их роль в архитектуре "Интернета Вещей". Примеры применения датчиков. Способы подключения датчиков к микроконтроллерам. Описание микропроцессоров Arduino.

Тема 3. Программное обеспечение.

Письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Современная и полноценная платформа. Разработка на базе моделей и развертывание. Развитие и рост приложения в будущем.

Тема 4. Сети, обработка данных и облачные вычисления.

Письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Сервисно-ориентированные архитектуры. Облачные вычисления. Классификация и основные модели облачных вычислений. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных. Примеры облачных платформ обработки и хранения данных.

Тема 5. Основы работы с Arduino.

Письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Установка Arduino IDE в Windows. Настройка средств Arduino IDE. Базовые знания. Цифровые выводы. Аналоговые входы. Память в Arduino. Структура программы.

Тема 6. Создание приложений Интернета вещей на платформе PTC ThingWorx

Письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Современная и полноценная платформа. Разработка на базе моделей обеспечивает в 10 раз более быстрое развертывание. Объединение людей, систем и машин. Развертывание ? так, как удобно заказчику. Развитие и рост приложения в будущем.

Тема 7. Разработка группового проекта.

Проверка практических навыков , примерные вопросы:

Проектирование и разработка приложения для создания "Интернет вещей" под решение конкретных задач. Проектирование, конструирование деталей, устройств. Программирование "Интернет вещей". Тестирование готового продукта. Технологическая карта или инструкция по эксплуатации готового продукта.

Итоговая форма контроля

зачет (в 8 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

1. Понятие "Интернета вещей".
2. Когда возник "Интернет вещей" и почему?
3. Базовые принципы "Интернета вещей".
4. Назначение функциональных уровней базовой архитектуры "Интернета вещей".
5. Основные способы взаимодействия "Интернет-вещей".
6. "Облачные вычисления" и модели "облаков".
7. Основные направления практического внедрения "Интернета вещей".
8. Основные направления практического внедрения "Интернета вещей".

9. Укажите основные движущие силы и барьеры на пути внедрения "Интернета вещей"?

7.1. Основная литература:

Интернет вещей. Исследования и область применения: монография / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 200 с. -Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=526946>

Программирование на языке C++: Учебное пособие / Т.И. Немцова, С.Ю. Голова, А.И. Терентьев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 512 с.-Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=244875>

Микроконтроллеры для систем автоматизации: Учебное пособие / Водовозов А.М. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 164 с. . -Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=760122>

7.2. Дополнительная литература:

C++:Объектно-ориентированное программирование, Павловская, Татьяна Александровна;Щупак, Ю.А., 2006г.

Введение в облачные вычисления и технологии / Губарев В.В., Савульчик С.А. - Новосибир.:НГТУ, 2013. - 48 с.-Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=557005>

7.3. Интернет-ресурсы:

MGBOT - <https://mgbot.ru/>

Официальный ресурс Arduino - <https://www.arduino.cc/>

Российский исследовательский и консалтинговый центр - <http://internetofthings.ru/>

Сайт академии интернет вещей - <http://iotacademy.ru/>

Сайт компании PTC - <http://www.ptc.ru.com/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Интернет вещей" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене. Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Системное программирование .

Автор(ы):

Шустова Е.П. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Миссаров М.Д. _____

"__" _____ 201__ г.