МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c
Владелец: Сенченко Павел Васильевич
Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии Интернета вещей

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности**
Направленность (профиль) / специализация: **Информационная безопасность финансовых и экономических структур**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **БИС, Кафедра безопасности информационных систем**
Курс: **3**
Семестр: **5, 6**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лабораторные работы	36	0	36	часов
2	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	0	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	36	36	72	часов
4	Самостоятельная работа	72	36	108	часов
5	Всего (без экзамена)	108	72	180	часов
6	Общая трудоемкость	108	72	180	часов
		3.0	2.0	5.0	З.Е.

Зачёт: 5 семестр
Курсовой проект / курсовая работа: 6 семестр

Томск

Согласована на портале № 50319

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 12 от «26» 11 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности, утвержденного 01.12.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

старший преподаватель кафедра КИБЭВС _____ О. В. Пехов

Заведующий обеспечивающей каф. КИБЭВС _____ А. А. Шелупанов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФБ _____ Д. В. Кручинин

Заведующий выпускающей каф. БИС _____ Е. Ю. Костюченко

Эксперты:

Доцент кафедры комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС) _____ А. А. Конев

Доцент кафедры комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС) _____ К. С. Сарин

Согласована на портале № 50319

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Основной целью изучения дисциплины является формирование теоретических и практических навыков по разработке надежных, качественных систем на базе IoT устройств с применением современных технологий программирования.

1.2. Задачи дисциплины

– Задачи дисциплины: формирование и развитие теоретических знаний основных методов программирования; получение практической подготовки в области выбора и применения технологии программирования для задач автоматизации обработки информации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Технологии Интернета вещей» (ФТД.В.01) относится к блоку ФТД.В.01.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Безопасность операционных систем, Безопасность сетей ЭВМ, Безопасность систем баз данных, Информатика, Организация ЭВМ и вычислительных систем, Основы программирования, Языки программирования, Технологии Интернета вещей.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Технологии Интернета вещей.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-4 способностью применять в профессиональной деятельности языки и системы программирования, инструментальные средства разработки программного обеспечения, современные методы и технологии программирования;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** современные технологии и методы программирования; показатели качества программного обеспечения; методологии и методы проектирования программного обеспечения; методы тестирования и отладки программного обеспечения; принципы построения систем на базе IoT-устройств, а также способы их эффективной реализации.

– **уметь** формировать требования и разрабатывать внешние спецификации для разрабатываемой системы на базе IoT-устройств; планировать разработку сложной системы на базе IoT-устройств; проектировать структуру и архитектуру системы на базе IoT-устройств с использованием современных методологий; проводить выбор эффективных способов реализации структур системы на базе IoT-устройств при решении профессиональных задач.

– **владеть** навыками разработки, документирования, тестирования и отладки систем на базе IoT-устройств в соответствии с современными технологиями и методами разработки; навыками разработки программной документации.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		5 семестр	6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	36	36
Лабораторные работы	36	36	0
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	36	0	36
Самостоятельная работа (всего)	108	72	36
Выполнение курсового проекта / курсовой работы	36	0	36

Согласована на портале № 50319

Выполнение домашних заданий	40	40	0
Оформление отчетов по лабораторным работам	32	32	0
Всего (без экзамена)	180	108	72
Общая трудоемкость, ч	180	108	72
Зачетные Единицы	5.0	3.0	2.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лаб. раб., ч	КП/КР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр					
1 Электронный замок	6	0	16	22	ОПК-4
2 Мониторинг влажности и температуры на фармацевтическом складе	6	0	14	20	ОПК-4
3 Как устроена работа с сетями в Mbed?	6	0	14	20	ОПК-4
4 Изучение протокола MQTT	10	0	14	24	ОПК-4
5 Работа с облаком	8	0	14	22	ОПК-4
Итого за семестр	36	0	72	108	
6 семестр					
6 Разработка индивидуального проекта на базе технологий Интернета вещей	0	36	36	36	ОПК-4
Итого за семестр	0	36	36	72	
Итого	36	36	108	180	

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин					
	1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины						
1 Безопасность операционных систем		+	+			+
2 Безопасность сетей ЭВМ			+	+	+	+
3 Безопасность систем баз данных					+	+
4 Информатика	+	+	+	+	+	+
5 Организация ЭВМ и вычислительных систем	+	+				+

Согласована на портале № 50319

6 Основы программирования	+	+	+	+	+	+
7 Языки программирования	+	+	+	+	+	+
8 Технологии Интернета вещей	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины						
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+
2 Технологии Интернета вещей	+	+	+	+	+	+

5.3. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лаб. раб.	КСР (КП/КР)	Сам. раб.	
ОПК-4	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Консультирование, Выступление (доклад) на занятии, Тест, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Электронный замок	Начало работы с микроконтроллером	2	ОПК-4
	Входы и выходы микроконтроллера	4	
	Итого	6	
2 Мониторинг влажности и температуры на фармацевтическом складе	Знакомство с сенсорами	2	ОПК-4
	RTOS на примере Mbed OS	4	
	Итого	6	
3 Как устроена работа с сетями в Mbed?	Работа с Wi-Fi в Mbed	6	ОПК-4
	Итого	6	
4 Изучение протокола MQTT	Знакомство с протоколом MQTT	2	ОПК-4
	MQTT-клиент в Python	4	
	MQTT в Mbed	4	
	Итого	10	

Согласована на портале № 50319

5 Работа с облаком	Быстрый старт с IBM Cloud	4	ОПК-4
	Первое приложение в облаке	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
5 семестр				
1 Электронный замок	Оформление отчетов по лабораторным работам	8	ОПК-4	Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Выполнение домашних заданий	8		
	Итого	16		
2 Мониторинг влажности и температуры на фармацевтическом складе	Оформление отчетов по лабораторным работам	6	ОПК-4	Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Выполнение домашних заданий	8		
	Итого	14		
3 Как устроена работа с сетями в Mbed?	Оформление отчетов по лабораторным работам	6	ОПК-4	Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Выполнение домашних заданий	8		
	Итого	14		
4 Изучение протокола MQTT	Оформление отчетов по лабораторным работам	6	ОПК-4	Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Выполнение домашних заданий	8		
	Итого	14		
5 Работа с облаком	Оформление отчетов по лабораторным работам	6	ОПК-4	Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Выполнение домашних заданий	8		
	Итого	14		
Итого за семестр		72		
6 семестр				
6 Разработка индивидуального	Выполнение курсового проекта / курсовой ра-	36	ОПК-4	Отчет по курсовому проекту / курсо-

Согласована на портале № 50319

проекта на базе технологий Интернета вещей	боты			вой работе, Тест
	Итого	36		
Итого за семестр		36		
Итого		108		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы представлены таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы

Наименование аудиторных занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр		
Разработка индивидуальных проектов на базе технологий Интернета вещей.	24	ОПК-4
Консультации с преподавателем по ходу выполнения работы	8	
Представление предлагаемого для реализации проекта системы.	4	
Итого за семестр	36	

10.1. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Примерная тематика курсовых проектов / курсовых работ:

- Разработка системы на базе IoT-устройств для мониторинга влажности и температуры на фармацевтическом складе
- Разработка системы на базе IoT-устройств "Система контроля и управления доступом"
- Разработка системы на базе IoT-устройств для организации адаптивного освещение в офисе
- Разработка системы на базе IoT-устройств "Умный мусорный контейнер"
- Разработка системы на базе IoT-устройств "Умная теплица"

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
5 семестр				
Домашнее задание	10	10	10	30
Отчет по лабораторной работе	10	20	10	40
Тест	10	10	10	30
Итого максимум за период	30	40	30	100
Нарастающим итогом	30	70	100	100
6 семестр				

Согласована на портале № 50319

Выступление (доклад) на занятии			30	30
Консультирование	3	3	3	9
Отчет по курсовому проекту / курсовой работе			31	31
Тест	10	10	10	30
Итого максимум за период	13	13	74	100
Нарастающим итогом	13	26	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Кирсанов, Э.А. Обработка информации в пространственно-распределенных системах радиомониторинга [Электронный ресурс]: статистический и нейросетевой подходы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.А. Кирсанов, А.А. Сирота. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2012. — 344 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/59646 (дата обращения: 25.02.2021).

12.2. Дополнительная литература

1. Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения. Разработка сложных программных систем : Учебное пособие для вузов / Сергей Александрович Орлов. - СПб. : Питер, 2002. - 464 с. : ил. - (Учебник для вузов). (наличие в библиотеке ТУСУР - 25 экз.)

Согласована на портале № 50319

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Сборник методических указаний для выполнения практических заданий и лабораторных работ курса "IoT Академия Samsung" [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://drive.google.com/drive/folders/1989sU3qeoI55KbDFGxaTbf4BUr_AJRZd (дата обращения: 25.02.2021).
2. Сборник методических указаний для выполнения домашних заданий и самостоятельных работ курса "IoT Академия Samsung" [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://drive.google.com/drive/folders/1WyYAgYtnPJi_bJ1Rr8fGyJCgJHHAvchs (дата обращения: 25.02.2021).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Национальный открытый институт «ИНТУИТ» – intuit.ru.
2. Документация языка C++ – http://devdocs.io/cpp/
3. Документация языка Python3 – https://docs.python.org/3/

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория защиты информации в системах Интернета вещей

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 707 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютеры класса не ниже Intel Core i3-7100/DDR4 8Gb/Hdd 500Gb (16 шт.);
- Модуль UMDK-RFU адаптера внешних датчиков; - - - модем радиосети LoRa;
- модуль UMDK-LIT датчика естественной освещенности;
- модуль UMDK-THP датчика температуры, влажности, давления воздуха;
- модуль UMDK-6FET управления нагрузками постоянного тока;
- источник питания 12 В 1,5А;
- источник питания 5В 2А;
- модуль UMDK-LMT внешних термодатчиков;
- модуль UMDK-SOUND датчика звукового давления;
- мультиметр UT-139C;
- универсальная лаборатория Analog Discovery 2;

Согласована на портале № 50319

- UMDK-PIR;
- STM32F0DISCOVERY Отладочная плата на базе MCU STM32F051R8T6 (ARM Cortex-M0), ST-LINK/V;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Предположим, что вас попросили сделать систему - пожарную сигнализацию для фести-

Согласована на портале № 50319

валя авторской песни в лесу. Энергопотребление системы не имеет значения, так как фестиваль длится всего неделю, и в следующем году состоится в другом месте. От вас попросили сделать систему максимально дешёвой. Датчик на базе какой микросхемы вы выберете?

SHT21
LMT01
LM75
BME280

2. Предположим, что вам поставили задачу сделать систему - автоматический инкубатор для цыплят. Погрешность измерения температуры в такой системе не должна превышать 0,3 градуса по Цельсию. Датчик на базе какой микросхемы вы выберете?

LMT01
BME280
LM75
SHT21

3. Какая из данных технологий способна образовывать самоорганизующуюся ячеистую сеть (mesh-сеть) по умолчанию, без дополнительных усилий?

WiFi
ZigBee
Bluetooth
LoRa

4. Название JSON (JavaScript Object Notation) означает, что этот формат…

Был придуман, чтобы добавить к языку Java возможности скриптового программирования
Был уже в дальнейшем адаптирован для нужд языка JavaScript, а изначально назывался по-другому
Может использоваться только в языке JavaScript
Исторически появился в языке JavaScript для передачи данных в Интернете

5. Если считать посимвольно, то наименьший объём при прочих равных всегда будет иметь сообщение в формате…

HTML
YAML
JSON
XML

6. Допустим, что вы конструируете устройство, которое должно знать о том, открыта ли дверь. Какой механизм протокола MQTT стоит использовать, чтобы новые подписчики сразу узнавали статус двери?

Retain
Network Pipe
Last Will
QoS

7. Механизм MQTT, называемый “Завещание” (“Last Will”), используется, чтобы:

Уведомить подписчиков о том, что есть проблема на стороне издателя
Оставить сообщение “до востребования”, то есть сделать его доступным для новых подписчиков
Гарантировать доставку сообщения
Уведомить издателя о проблеме с сетью

8. Что такое GPIO?

Регистры флагов текущего состояния процессора
Регистры ввода-вывода общего назначения
Индексные регистры
Регистры энергонезависимой памяти устройства

9. Реле, по сравнению с транзистором, имеет следующее преимущество:

Скорость срабатывания
Полная электрическая изоляция от выходной мощной цепи
Компактность

Согласована на портале № 50319

Меньший износ

10. Перед вами простой код примера для Paho в MQTT:

```
import paho.mqtt.client as mqtt
def on_connect(client, userdata, flags, rc):
client.subscribe("$SYS/#")
def on_message(client, userdata, msg):
print(msg.topic+" "+str(msg.payload))
client = mqtt.Client()
client.on_connect = on_connect
client.on_message = on_message
client.connect("iot.eclipse.org", 1883, 60)
client.loop_forever()
```

В конце программы вы видите бесконечный цикл ожидания. Можно ли от него избавиться?

Цикл нельзя разрывать, иначе программа перестанет ожидать сообщения от сервера, и её работоспособность будет нарушена.

Да, цикл можно разорвать при помощи функций loop_start() и loop_stop()

11. Преимущества использования mock-объектов в том, что они…

Позволяют избавиться от ошибок компиляции, связанными с подключением несуществующих библиотек.

Защищают входы и выходы устройства от подачи избыточного напряжения, и как следствие, выгорания.

Ускоряют тестирование и отладку системы в случае, если замещаемый ими объект слишком медленный

Позволяют тестировать логику работы системы в отсутствие физических объектов

12. В одной из систем мониторинга влажности и температуры на фармацевтическом складе датчики в холодильнике опускаются в баночки, заполненные гликолем. Для чего?

Чтобы защитить датчики от механического повреждения

Чтобы защитить датчики от переохлаждения

Чтобы повысить чувствительность датчиков

Чтобы сгладить показания датчика в случае открытия дверцы

13. Для решения какой задачи вы точно не будете использовать технологию LoRa?

Измерение температуры тела коровы

Снятие показаний электронных счетчиков ЖКХ

Отслеживание местоположения транспорта в реальном времени

Экологический мониторинг реки на предмет слива промышленных отходов

14. Как достигается уникальность идентификатора устройства (DevEUI) в сетях LoRa?

Производитель конечных устройств назначает идентификатор из диапазона разрешённых адресов

Никак не достигается, идентификатор можно свободно менять

Производитель приёмопередатчиков LoRa, компания Semtech, присваивает идентификатор каждому чипу

15. Почему не стоит делать период опроса датчиков меньше 1 минуты, если мы работаем с системой LoRa?

Отправка и пересылка сообщений занимает слишком много времени, поэтому это создаст “затор” в сети

Период менее 1 минуты не поддерживается RIOT OS

Архитектура микроконтроллера не позволяет назначить период дробным числом

Датчик не успевает оцифровать показания

16. К какому из уровней модели OSI относится такой аспект, как форма разъёмов сетевых кабелей?

Физический

Передачи данных

Согласована на портале № 50319

Сетевой
Транспортный
Прикладной
17. Каждый из уровней в эталонных моделях OSI или TCP/IP...
Передаёт данные напрямую на соответствующий уровень системы-адресата
Общается со всеми уровнями
Общается только с нижестоящим и вышестоящим уровнем
18. LISTEN, CONNECT, ACCEPT, RECEIVE, SEND, DISCONNECT - это…
Протоколы
Сетевые службы
Уровни модели
Примитивы служб
Интерфейсы
19. Протокол MQTT-SN (Sensor Networks) на транспортном уровне предполагает использование протокола...
UDP
UDP-Lite
SCTP
TCP
20. В каком радиодиапазоне работает WiFi?
915 МГц
108 МГц
868 МГц
2450 МГц
433 МГц

14.1.2. Темы лабораторных работ

Знакомство с сенсорами
RTOS на примере Mbed OS
Знакомство с протоколом MQTT
MQTT-клиент в Python
MQTT в Mbed
Быстрый старт с IBM Cloud
Первое приложение в облаке
Начало работы с микроконтроллером
Входы и выходы микроконтроллера
Работа с Wi-Fi в Mbed

14.1.3. Темы докладов

Проект автоматизированой системы на базе IoT

14.1.4. Темы домашних заданий

Точные требования, которым должен удовлетворять склад, изложены в Приказе Минздравсоцразвития РФ от 23 августа 2010 г. N 706н "Об утверждении Правил хранения лекарственных средств". Пролистайте его текст.

Найдите в этом тексте один пункт и один абзац, которые интересны вам как разработчику. Выпишите подробности ТЗ, которые вы узнали из этого текста:
Минимальная частота снятия показаний датчика.
Срок хранения логов.
Минимальная площадь склада.
Исходя из таблицы и рисунка топологии посчитайте стоимость решений.
По итогам, оцените, насколько велика разница стоимости оснащения склада устройствами той или иной технологии. Как бы вы охарактеризовали решения по параметрам цена/качество?
Используя локальный MQTT-сервер, выполните следующие задания:
Проверьте, чувствительны ли названия топиков к регистру.

Согласована на портале № 50319

Можно ли послать сообщение сразу всем субтопикам определённого топика? Предположим, что у вас есть топик light, в нём топики lamp1 и lamp2, и вы хотите послать сигнал всем лампочкам включиться.

Будет ли работать подписка на топик, если в конце названия топика добавить символ «/»? А если в начале?

Что будет, если вызвать mosquitto_pub с ключом -l?

Изучите, что такое retain. Отправьте сообщение с ключом -r, но важно, что в этот момент ещё не должен быть запущен подписчик. Затем запустите подписку. Что произойдет? Что будет, если подписчик закрыт и затем запущен заново? Что, если оставить второе сообщение с тем же ключом? Чтобы вернуть всё к прежнему состоянию, отправьте пустое сообщение с ключом -r.

Изучите, что такое «Последняя воля и завещание» (Last Will and Testament). Для этого при публикации не задавайте тело сообщения, но укажите параметры --will-topic и --will-payload - название топика и собственно текст «завещания». В результате, если вы в другом окне оформите подписку на этот топик, и издатель (mosquitto_pub) незапланированно отключится, то подписчик (mosquitto_sub) получит от сервера «завещание». Обратите внимание, что команда mosquitto_pub в чистом виде отправляет сообщение и сразу отключается без аварийного завершения, поэтому у вас не получится сделать это задание сразу. Подумайте, как смоделировать случай, когда издатель подключается на какое-то время и затем внезапно отключается.

14.1.5. Зачёт

Постройте график показаний датчика освещенности. Проведите эксперименты: закройте пространство вокруг датчика рукой. Проследите, как будет меняться освещенность. Видно ли на графике петлю гистерезиса?

При помощи Node-RED панели заставить Artik мигать светодиодом (традиционная задача - аналог Hello World).

При помощи механизма "Правил" (Rule) сервис машинного обучения ввести некоторое количество данных в качестве тренировочной выборки. Затем выдать программе неправильные данные, и она автоматически определит, что они не попадают в обычный диапазон данных. Показать что это будет соответствовать случаю, когда машина уехала и оказалась в новых для себя координатах (отклонилась от маршрута).

14.1.6. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Разработка системы на базе IoT-устройств для мониторинга влажности и температуры на фармацевтическом складе

Разработка системы на базе IoT-устройств "Система контроля и управления доступом"

Разработка системы на базе IoT-устройств для организации адаптивного освещение в офисе

Разработка системы на базе IoT-устройств "Умный мусорный контейнер"

Разработка системы на базе IoT-устройств "Умная теплица"

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные	Преимущественно дистанционными методами

Согласована на портале № 50319

двигательного аппарата	самостоятельные работы, вопросы к зачету	
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 50319