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 УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Системы беспроводной связи и "Интернета вещей"**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиотехнический факультет (РТФ)**
Кафедра: **Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР)**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
Практические занятия	36	36	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	36	36	часов
Самостоятельная работа	72	72	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	108	часов
	3	3	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	7

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 73090

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Формирование теоретических и практических навыков по разработке надежных, качественных систем на базе IoT устройств с применением современных технологий программирования.

1.2. Задачи дисциплины

1. Сформировать и развить теоретические знания основных методов программирования.
2. Получить практические навыки выбора и применения технологии программирования для задач автоматизации обработки информации.
3. Сформировать представление о технологиях использующихся при построении систем Интернета Вещей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.02.14.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 73090

ПК-5. Способен разрабатывать беспроводные системы связи нового поколения	ПК-5.1. Знает типовые решения при проектировании систем связи, в том числе нового поколения	принципы построения систем Интернета вещей, а также способы их эффективной реализации
	ПК-5.2. Умеет проводить анализ и расчеты по проектам беспроводных систем связи, в том числе нового поколения	формировать требования и разрабатывать спецификации для разрабатываемой системы беспроводной связи на базе устройств Интернета вещей; планировать разработку беспроводных систем Интернета вещей; проводить выбор эффективных способов реализации беспроводных систем на базе IoTустройств при решении профессиональных задач
	ПК-5.3. Владеет навыками разработки проектом беспроводных систем связи, в том числе нового поколения	навыками разработки, документирования, тестирования и отладки систем на базе IoTустройств в соответствии с современными технологиями и методами разработки;

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	36	36
Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Подготовка к зачету	10	10
Подготовка к тестированию	5	5
Выполнение практического задания	57	57
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр				
1 Начало работы с микроконтроллером	7	14	21	ПК-5
2 Работа с сенсорными устройствами	7	14	21	ПК-5

Согласована на портале № 73090

3 Беспроводные технологии систем Интернета вещей	7	14	21	ПК-5
4 Протоколы прикладного уровня систем Интернета вещей	7	14	21	ПК-5
5 Облачные технологии в системах Интернета вещей	8	16	24	ПК-5
Итого за семестр	36	72	108	
Итого	36	72	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.
Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Начало работы с микроконтроллером	Изучение особенностей работы с МК. Анализ технического задания. Работа с реле и транзисторами. Реализация кодового замка	-	ПК-5
	Итого	-	
2 Работа с сенсорными устройствами	Изучение особенностей работы с МК. Работа с датчиками климатических параметров. Анализ технического задания. Реализация устройств мониторинга микроклиматических параметров на фармацевтическом складе	-	ПК-5
	Итого	-	
3 Беспроводные технологии систем Интернета вещей	Работа с беспроводными технологиями. Анализ технического задания. Реализация подключения конечного устройства к сети передачи данных	-	ПК-5
	Итого	-	
4 Протоколы прикладного уровня систем Интернета вещей	Изучение протоколов прикладного уровня. Анализ технического задания. Реализация системы автополива растений.	-	ПК-5
	Итого	-	
5 Облачные технологии в системах Интернета вещей	Работа с облачными технологиями. Анализ технического задания. Снятие показаний и отправка команд к устройству IoT через облако	-	ПК-5
	Итого	-	
Итого за семестр		-	
Итого		-	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Согласована на портале № 73090

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Начало работы с микроконтроллером	Реализация кодового замка	7	ПК-5
	Итого	7	
2 Работа с сенсорными устройствами	Реализация устройств мониторинга микроклиматических параметров на фармацевтическом складе	7	ПК-5
	Итого	7	
3 Беспроводные технологии систем Интернета вещей	Реализация подключения конечного устройства к сети передачи данных	7	ПК-5
	Итого	7	
4 Протоколы прикладного уровня систем Интернета вещей	Реализация системы автополива растений	7	ПК-5
	Итого	7	
5 Облачные технологии в системах Интернета вещей	Снятие показаний и отправка команд к устройству IoT через облако	8	ПК-5
	Итого	8	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Начало работы с микроконтроллером	Подготовка к зачету	2	ПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ПК-5	Тестирование
	Выполнение практического задания	11	ПК-5	Практическое задание
	Итого	14		

Согласована на портале № 73090

2 Работа с сенсорными устройствами	Подготовка к зачету	2	ПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ПК-5	Тестирование
	Выполнение практического задания	11	ПК-5	Практическое задание
	Итого	14		
3 Беспроводные технологии систем Интернета вещей	Подготовка к зачету	2	ПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ПК-5	Тестирование
	Выполнение практического задания	11	ПК-5	Практическое задание
	Итого	14		
4 Протоколы прикладного уровня систем Интернета вещей	Подготовка к зачету	2	ПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ПК-5	Тестирование
	Выполнение практического задания	11	ПК-5	Практическое задание
	Итого	14		
5 Облачные технологии в системах Интернета вещей	Подготовка к зачету	2	ПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ПК-5	Тестирование
	Выполнение практического задания	13	ПК-5	Практическое задание
	Итого	16		
Итого за семестр		72		
Итого		72		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности		Формы контроля
	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-5	+	+	Зачёт, Практическое задание, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Согласована на портале № 73090

Формы контроля	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
7 семестр				
Зачёт	0	0	30	30
Практическое задание	15	15	25	55
Тестирование	5	5	5	15
Итого максимум за период	20	20	60	100
Нарастающим итогом	20	40	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	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)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Ли, П. Архитектура интернета вещей / П. Ли ; перевод с английского М. А. Райтман. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 454 с. — ISBN 978-5-97060-672-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: для авториз. пользователей [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/112923.

7.2. Дополнительная литература

1. Бирюков, А. А. Умные устройства безопасности на микроконтроллерах Atmel / А. А. Бирюков. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 162 с. — ISBN 978-5-97060-558-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100901.

Согласована на портале № 73090

2. Макаров, С. Л. Arduino Uno и Raspberry Pi 3: от схемотехники к интернету вещей : руководство / С. Л. Макаров. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 204 с. — ISBN 978-5-97060-730-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/116131.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Информационная безопасность интернета вещей: Учебно-методическое пособие / О. В. Пехов - 2022. 34 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9998.
2. Разработка конечных устройств IoT: Методические указания для выполнения лабораторных работ / О. В. Пехов, Р. З. Хафизов, Е. М. Давыдова, А. К. Новохрестов - 2020. 70 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9999.

7.3.2. 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.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория защиты информации в системах Интернета вещей: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 707 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Интерактивная доска Samsung LH75QBHRTBC/CI;
- 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;
- UMDK-PIR;
- STM32F0DISCOVERY;

Согласована на портале № 73090

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

Программное обеспечение:
- ОС Ubuntu 16.04;

8.2. 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, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.3. 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 зрения** 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.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)

Согласована на портале № 73090

1 Начало работы с микроконтроллером	ПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Работа с сенсорными устройствами	ПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Беспроводные технологии систем Интернета вещей	ПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Протоколы прикладного уровня систем Интернета вещей	ПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Облачные технологии в системах Интернета вещей	ПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков

Согласована на портале № 73090

4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Предположим, что вас попросили сделать систему - пожарную сигнализацию для фестиваля 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?
   а) SHT21
   б) LMT01
   в) LM75
   г) 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?
   а) LMT01
   б) BME280
   в) LM75

Согласована на портале № 73090

г) SHT21

3. Какая из данных технологий способна образовывать самоорганизующуюся ячеистую сеть(mesh-сеть) по умолчанию, без дополнительных усилий?
   а) WiFi
   б) ZigBee
   в) Bluetooth
   г) LoRa
4. Что означает название JSON (JavaScript Object Notation)?
   а) Был придуман, чтобы добавить к языку Java возможности скриптового программирования
   б) Был уже в дальнейшем адаптирован для нужд языка JavaScript, а изначально назывался по-другому
   в) Может использоваться только в языке JavaScript
   г) Исторически появился в языке JavaScript для передачи данных в Интернете
5. В каком формате сообщение будет иметь наименьший объем, если считать посимвольно при прочих равных условиях?
   а) HTML
   б) YAML
   в) JSON
   г) 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?
   а) Retain
   б) Network Pipe
   в) Last Will
   г) QoS
7. Для чего используется механизм MQTT, называемый “Завещание” (“Last Will”)?
   а) Уведомить подписчиков о том, что есть проблема на стороне издателя
   б) Оставить сообщение “до востребования”, то есть сделать его доступным для новых подписчиков
   в) Гарантировать доставку сообщения
   г) Уведомить издателя о проблеме с сетью
8. Что такое GPIO?
   а) Регистры флагов текущего состояния процессора
   б) Регистры ввода-вывода общего назначения
   в) Индексные регистры
   г) Регистры энергонезависимой памяти устройства
9. Какое преимущество имеет реле, по сравнению с транзистором?
   а) Скорость срабатывания
   б) Полная электрическая изоляция от выходной мощной цепи
   в) Компактность
   г) Меньший износ
10. Что нужно сделать подписчику чтобы получить “Завещание” (“Last Will”)?
    а) Установить флаг “Last Will”
    б) Подписаться на топик с качеством обслуживания не ниже 1
    в) Установить флаг “Retain”
    г) Ничего специально делать не нужно, письмо придёт автоматически
11. Преимущества использования mock-объектов в том, что они...
    а) Позволяют избавиться от ошибок компиляции, связанными с подключением несуществующих библиотек.
    б) Защищают входы и выходы устройства от подачи избыточного напряжения, и как следствие, выгорания.
    в) Ускоряют тестирование и отладку системы в случае, если замещаемый ими объект слишком медленный
    г) Позволяют тестировать логику работы системы в отсутствие физических объектов
12. Для чего в некоторых из систем мониторинга влажности и температуры на

Согласована на портале № 73090

фармацевтическом складе датчики в холодильнике опускаются в баночки, заполненные гликолем?

а) Чтобы защитить датчики от механического повреждения
б) Чтобы защитить датчики от переохлаждения
в) Чтобы повысить чувствительность датчиков
г) Чтобы сгладить показания датчика в случае открытия дверцы

13. Для решения какой задачи вы точно не будете использовать технологию LoRa?
    а) Измерение температуры тела коровы
    б) Снятие показаний электронных счетчиков ЖКХ
    в) Отслеживание местоположения транспорта в реальном времени
    г) Экологический мониторинг реки на предмет слива промышленных отходов
14. Как достигается уникальность идентификатора устройства (DevEUI) в сетях LoRa?
    а) Производитель конечных устройств назначает идентификатор из диапазона разрешённых адресов
    б) Никак не достигается, идентификатор можно свободно менять
    в) Производитель приёмопередатчиков LoRa, компания Semtech, присваивает идентификатор каждому чипу
    г) Проектировщик конкретной системы назначает адреса устройствам
15. Почему не стоит делать период опроса датчиков меньше 1 минуты, если мы работаем с системой LoRa?
    а) Отправка и пересылка сообщений занимает слишком много времени, поэтому это создаст “затор” в сети
    б) Период менее 1 минуты не поддерживается RIOT OS
    в) Архитектура микроконтроллера не позволяет назначить период дробным числом
    г) Датчик не успевает оцифровать показания
16. К какому из уровней модели OSI относится такой аспект, как форма разъёмов сетевых кабелей?
    а) Физический
    б) Передачи данных
    в) Сетевой
    г) Транспортный
17. Как правильно закончить фразу «Каждый из уровней в эталонных моделях OSI или TCP/IP...»?
    а) Передаёт данные напрямую на соответствующий уровень системы-адресата
    б) Общается со всеми уровнями
    в) Общается только с нижестоящим и вышестоящим уровнем
    г) Передаёт данные напрямую на соответствующий уровень системы-адресата
18. Что представляют собой LISTEN, CONNECT, ACCEPT, RECEIVE, SEND, DISCONNECT?
    а) Протоколы
    б) Сетевые службы
    в) Уровни модели
    г) Примитивы служб
19. Какой протокол используется на транспортном уровне в протоколе MQTT-SN (Sensor Networks)?
    а) UDP
    б) UDP-Lite
    в) SCTP
    г) TCP
20. В каком радиодиапазоне работает WiFi?
    а) 915 МГц
    б) 108 МГц
    в) 868 МГц
    г) 2450 МГц

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Постройте график показаний датчика освещенности.

Согласована на портале № 73090

2. Проведите эксперименты: закройте пространство вокруг датчика рукой. Проследите, как будет меняться освещенность. Видно ли на графике петлю гистерезиса?
3. Что будет, если вызвать mosquitto_pub с ключом -l?
4. что такое retain в MQTT?
5. что такое «Последняя воля и завещание» (Last Will and Testament в MQTT?
6. При помощи Node-RED панели заставить Artik мигать светодиодом (традиционная задача - аналог Hello World).
7. 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).

9.1.3. Темы практических заданий

1. Реализация кодового замка
2. Реализация устройств мониторинга микроклиматических параметров на фармацевтическом складе
3. Реализация подключения конечного устройства к сети передачи данных
4. Реализация системы автополива растений
5. Снятие показаний и отправка команд к устройству IoT через облако

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. 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 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Согласована на портале № 73090

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

9.4. 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 № 73090

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС
протокол № 1 от «24» 1 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ТОР	Е.В. Рогожников	Согласовано, b84f9d06-d731-4645-a26c-4b95ce5bb9b9
Заведующий обеспечивающей каф. КИБЭВС	А.А. Шелупанов	Согласовано, c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Заведующий кафедрой, каф. ТОР	Е.В. Рогожников	Согласовано, 89e0aaec-be8a-4f7b-bd1a-f43585db8135
Доцент, каф. КИБЭВС	А.Ю. Якимук	Согласовано, 4ffdf265-fb78-4863-b293-f03438cb07cc

РАЗРАБОТАНО:

Старший преподаватель, каф. КИБЭВС	О.В. Пехов	Разработано, 20c0ed46-bc2c-48e8-a44a-b830ba556cfd

Согласована на портале № 73090