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
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Безопасность интернета вещей

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**
Направленность (профиль) / специализация: **Защита информации в системах связи и управления**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **БИС, Кафедра безопасности информационных систем**
Курс: **5**
Семестр: **10**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	10 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	28	28	часов
3	Всего аудиторных занятий	46	46	часов
4	Самостоятельная работа	26	26	часов
5	Всего (без экзамена)	72	72	часов
6	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2.0	2.0	З.Е.

Зачёт: 10 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 50379

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) 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, утвержденного 16.11.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

старший преподаватель каф. 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 № 50379

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения данной дисциплины является изучение:

основных направлений деятельности по обеспечению безопасности систем Интернета вещей;

основных понятий в области безопасности Интернета вещей;

основных угроз, уязвимостей, рисков в области безопасности Интернета вещей;

технологий угроз сетевой безопасности, а также механизмов противодействия сетевым атакам;

основных требований нормативно-правовых документов по защите объектов критической информационной инфраструктуры.

1.2. Задачи дисциплины

– научить студентов разрабатывать архитектуру систем «Интернета вещей», принимать решения по выбору используемых протоколов, технологий и архитектурных компонентов системы;

– научить студентов анализировать риски в области безопасности систем «Интернета вещей»;

– научить студентов применять на практике полученные знания для противодействия сетевым атакам на системы «Интернет вещей».

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Безопасность интернета вещей» (Б1.В.03.01) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Безопасность операционных систем, Безопасность сенсорных систем, Безопасность сетевых протоколов высокого уровня, Безопасность сетевых протоколов низкого уровня, Безопасность систем баз данных, Защита информации в компьютерных сетях, Защита информации в системах беспроводной связи, Информационная безопасность телекоммуникационных систем, Основы информационной безопасности, Сети и системы передачи информации, Технологии Интернета вещей.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-3 способностью оценивать технические возможности и вырабатывать рекомендации по построению телекоммуникационных систем и сетей, их элементов и устройств;

– ПК-14 способностью выполнять установку, настройку и обслуживание, диагностику, эксплуатацию и восстановление работоспособности телекоммуникационного оборудования и приборов, технических и программно-аппаратных средств защиты телекоммуникационных сетей и систем;

– ПК-15 способностью проводить инструментальный мониторинг защищенности телекоммуникационных систем, обеспечения требуемого качества обслуживания;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** способы формирования требований обеспечения информационной безопасности систем «Интернета вещей»; основные положения стандартов по функциональной безопасности АСУ ТП («Индустриального Интернета вещей»); требования НПА и стандартов по разработке моделей угроз информационной безопасности; существующие технологии в области "Интернета Вещей"; основные тренды и направления в области "Интернета Вещей"; наиболее распространенные уязвимости IoT-устройств и протоколов передачи данных; средства обеспечения информационной безопасности IoT-систем; основные нормативно правовые акты и нормативные методические документы в области инфокоммуникационных систем; принципы построения защищенных телекоммуникационных систем; механизмы реализации атак в сетях интернета вещей; защитные механизмы и средства обеспечения сетевой безопасности; средства и методы предотвращения и обнаружения вторжений.

– **уметь** обнаруживать типовые уязвимости IoT-систем; разбираться в существующих IoT-технологиях и применять их к конкретным сценариям; внедрять типовые решения по информационной безопасности IoT-систем; осуществлять меры противодействия нарушениям сетевой без-

Согласована на портале № 50379

опасности с использованием различных программных и аппаратных средств защиты в соответствии с требованиями нормативно правовых актов и нормативных методических документов; проводить анализ защищенности IoT-систем.

– **владеть** терминологией в области безопасности систем интернета вещей; базовыми навыками по объединению конечных устройств в сеть; навыками реализации сетевых протоколов с помощью программных средств; навыками применения нормативно правовых актов и нормативных методических документов в области инфокоммуникационных систем; методами защиты информации в IoT-системах; инструментами анализа защищенности IoT-систем; методикой анализа результатов работы средств обнаружения вторжений.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		10 семестр
Аудиторные занятия (всего)	46	46
Лекции	18	18
Практические занятия	28	28
Самостоятельная работа (всего)	26	26
Проработка лекционного материала	6	6
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20	20
Всего (без экзамена)	72	72
Общая трудоемкость, ч	72	72
Зачетные Единицы	2.0	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	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
10 семестр					
1 Интернет вещей: технологии, рынок, развитие	4	4	4	12	ПК-14, ПК-15, ПК-3
2 Угрозы безопасности интернета вещей	10	24	21	55	ПК-14, ПК-15, ПК-3
3 Безопасность и стандартизация в сфере интернета вещей	4	0	1	5	ПК-3
Итого за семестр	18	28	26	72	
Итого	18	28	26	72	

Согласована на портале № 50379

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
10 семестр			
1 Интернет вещей: технологии, рынок, развитие	Интернет вещей предпосылки и текущее состояние	2	ПК-3
	Интернет вещей основные технологии и тенденции развития	2	
	Итого	4	
2 Угрозы безопасности интернета вещей	Анализ угроз безопасности интернета вещей	2	ПК-14, ПК-15, ПК-3
	Классификация уязвимостей систем интернета вещей	2	
	Инструменты анализа защищенности систем интернета вещей	6	
	Итого	10	
3 Безопасность и стандартизация в сфере интернета вещей	Текущее положение дел по вопросам стандартизации в сфере интернета вещей	4	ПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

5.3. 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 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин		
	1	2	3
Предшествующие дисциплины			
1 Безопасность операционных систем	+	+	+
2 Безопасность сенсорных систем	+	+	+
3 Безопасность сетевых протоколов высокого уровня	+	+	+
4 Безопасность сетевых протоколов низкого уровня	+	+	+
5 Безопасность систем баз данных		+	+
6 Защита информации в компьютерных сетях		+	+
7 Защита информации в системах беспроводной связи		+	+
8 Информационная безопасность телекоммуникационных систем		+	+
9 Основы информационной безопасности		+	+

Согласована на портале № 50379

10 Сети и системы передачи информации		+	+
11 Технологии Интернета вещей	+	+	+

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-3	+	+	+	Зачёт, Тест, Отчет по практическому занятию
ПК-14	+	+	+	Зачёт, Тест, Отчет по практическому занятию
ПК-15	+	+	+	Зачёт, Тест, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
10 семестр			
1 Интернет вещей: технологии, рынок, развитие	Технологии Интернета вещей	4	ПК-14, ПК-3
	Итого	4	
2 Угрозы безопасности интернета вещей	Работа с поисковыми системами «Интернета вещей»	4	ПК-14, ПК-15, ПК-3
	Анализ сетевого трафика	4	
	Исследование узлов сети	4	
	Исследование виртуальной машины Metasploitable	6	
	Перехват трафика в беспроводных сетях (LoRa, BLE, ZigBee)	6	
	Итого	24	
Итого за семестр		28	

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
10 семестр				

Согласована на портале № 50379

1 Интернет вещей: технологии, рынок, развитие	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-14, ПК-3, ПК-15	Зачёт, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	4		
2 Угрозы безопасности интернета вещей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	ПК-14, ПК-15, ПК-3	Зачёт, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	21		
3 Безопасность и стандартизация в сфере интернета вещей	Проработка лекционного материала	1	ПК-3	Тест
	Итого	1		
Итого за семестр		26		
Итого		26		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

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
10 семестр				
Зачёт			30	30
Отчет по практическому занятию	20	20	20	60
Тест	3	3	4	10
Итого максимум за период	23	23	54	100
Нарастающим итогом	23	46	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

Согласована на портале № 50379

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. Ли, П. Архитектура интернета вещей / П. Ли ; перевод с английского М. А. Райтман. — Москва [Электронный ресурс]: ДМК Пресс, 2019. — 454 с. — ISBN 978-5-97060-672-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/112923 (дата обращения: 12.03.2021).

12.2. Дополнительная литература

1. Максим, М. Безопасность беспроводных сетей / М. Максим, Д. Поллино. — Москва [Электронный ресурс]: ДМК Пресс, 2008. — 288 с. — ISBN 5-94074-248-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1115 (дата обращения: 12.03.2021).

2. Глухарев, М. Л. Технические средства защиты информации [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. Л. Глухарев, М. Ф. Исаева. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2018. — 55 с. — ISBN 978-5-7641-112-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111736 (дата обращения: 12.03.2021).

3. Стариковский, А. В. Современные RFID-технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Стариковский, Д. М. Михайлов. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2014. — 172 с. — ISBN 978-5-7262-1865-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103226 (дата обращения: 12.03.2021).

4. Защита от хакеров беспроводных сетей / К. Барнс, Т. Боутс, Д. Лойд, Э. Уле. — Москва [Электронный ресурс]: ДМК Пресс, 2005. — 480 с. — ISBN 5-98453-012-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1119 (дата обращения: 12.03.2021).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Исхаков С.Ю. Информационная безопасность телекоммуникационных систем [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения практических, самостоятельных и лабо-раторных работ для студентов специальности 10.05.02 — Режим доступа: http://kibevs.tusur.ru/default/files/upload/work_progs/iay/iskhakov_sy_ibtks.zip (дата обращения: 12.03.2021).

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,

Согласована на портале № 50379

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. https://lib.tusur.ru/
2. https://edu.tusur.ru/
3. https://xakep.ru/
4. https://habr.com
5. https://elibrary.ru/ - Библиографическая база данных научных публикаций российских ученых
6. http://fpi.gov.ru/ - Фонд перспективных исследований
7. Дополнительно к профессиональным базам данных рекомендуется использовать информационные, справочные и нормативные базы данных https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

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 лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. 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, 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;
- UMDK-PIR;
- STM32F0DISCOVERY Отладочная плата на базе MCU STM32F051R8T6 (ARM Cortex-

Согласована на портале № 50379

M0), ST-LINK/V;

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– ОС Ubuntu 16.04

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

Согласована на портале № 50379

WiFi
ZigBee
Bluetooth
LoRa

2. 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

3. Если считать посимвольно, то наименьший объём при прочих равных всегда будет иметь сообщение в формате…
HTML
YAML
JSON
XML

4. 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

5. 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

6. 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

7. 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

8. 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

Согласована на портале № 50379

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

Физический
Передачи данных
Сетевой
Транспортный
Прикладной

10. 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

11. LISTEN, CONNECT, ACCEPT, RECEIVE, SEND, DISCONNECT - это…
Протоколы
Сетевые службы
Уровни модели
Примитивы служб
Интерфейсы

12. Протокол MQTT-SN (Sensor Networks) на транспортном уровне предполагает использование протокола...
UDP
UDP-Lite
SCTP
TCP

13. В каком радиодиапазоне работает WiFi?
915 МГц
108 МГц
868 МГц
2450 МГц
433 МГц

14.1.2. Зачёт

1. Методы адресации в малых и больших сетях. Требования к адресам.
2. Основные аппаратные и программные компоненты сетей интернета вещей
3. Назначение и состав линий связи. Назначение каждого компонента линий связи.
4. Основные виды передающих сред. Их характеристики. Ограничения передающих сред.9. Беспроводная линия связи. Состав оборудования. Понятие канала.
5. Стандартизация сетей. Проект 802.x.
6. Методы доступа к среде передачи данных.
7. Понятие протокола и интерфейса. Стеки протоколов. Стандартные стеки протоколов.
8. Базовые примитивы передачи сообщений в распределенной сети. Вызов удаленных процедур.
9. Задачи построения объединенных сетей.
10. Стек протоколов TCP/IP. Область применения. Основные характеристики.
11. Типы адресов, применяемых в сети Интернет. Назначение. Технологии разрешения адресов.
12. IP-адреса. Классы IP-сетей.
13. На каком уровне модели OSI работает прикладная программа?
14. Как вы считаете, протоколы транспортного уровня устанавливаются только на конечных узлах, только на промежуточном коммуникационном оборудовании (маршрутизаторах) или и там,и там?

Согласована на портале № 50379

15. На каком уровне модели OSI работают сетевые службы?

14.1.3. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

Технологии Интернета вещей
Работа с поисковыми системами «Интернета вещей»
Анализ сетевого трафика
Исследование узлов сети
Исследование виртуальной машины Metasploitable
Перехват трафика в беспроводных сетях (LoRa, BLE, ZigBee)

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-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 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.

Согласована на портале № 50379

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 № 50379