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

БЕЗОПАСНОСТЬ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ И СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет безопасности (ФБ)**
Кафедра: **Кафедра безопасности информационных систем (БИС)**
Курс: **5**
Семестр: **10**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	10 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	28	28	часов
Лабораторные занятия	40	40	часов
Самостоятельная работа	76	76	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	180	180	часов
	5	5	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	10

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 № 75174

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. изучение основных направлений деятельности по обеспечению безопасности систем Интернета вещей.
2. изучение основных понятий в области безопасности Интернета вещей.
3. изучение основных угроз, уязвимостей, рисков в области безопасности Интернета вещей.
4. изучение основных требований нормативно-правовых документов по защите объектов критической информационной инфраструктуры.

1.2. Задачи дисциплины

1. научить студентов разрабатывать архитектуру систем «Интернета вещей», принимать решения по выбору используемых протоколов, технологий и архитектурных компонентов системы.
2. научить студентов анализировать риски в области безопасности систем «Интернета вещей».
3. научить студентов применять на практике полученные знания для противодействия сетевым атакам на системы «Интернет вещей».

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль специальности (special hard skills - SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.37.
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		

Согласована на портале № 75174

ОПК-13. Способен оценивать технические возможности, анализировать угрозы и вырабатывать рекомендации по построению элементов информационно-телекоммуникационной инфраструктуры с учетом обеспечения требований информационной безопасности	ОПК-13.1. Знает основные системы и сети электрической связи, включая локальные и глобальные сети, сеть «интернета вещей», принципы их построения и технические характеристики входящих в них элементов, а также основные уязвимости элементов информационно-телекоммуникационной инфраструктуры и принципы обеспечения её информационной безопасности	стандарты реализации интерфейсов подключаемых устройств; стандарты информационного взаимодействия систем; типовые средства и методы защиты информации в локальных и глобальных вычислительных сетях; требования НПА и стандартов по разработке моделей угроз информационной безопасности; существующие технологии в области Интернета вещей; наиболее распространенные уязвимости IoTустройств и протоколов передачи данных; средства обеспечения информационной безопасности IoT-систем; принципы построения защищенных телекоммуникационных систем; механизмы реализации атак в сетях Интернета вещей;
	ОПК-13.2. Умеет оценивать технические возможности основных систем и сетей электрической связи и анализировать угрозы информационно-телекоммуникационной инфраструктуре и циркулирующей в ней информации, выбирать необходимые средства для обеспечения информационной безопасности	проводить первичную настройку и проверку функционирования СССЭ, средств и систем защиты СССЭ от НСД; конфигурировать параметры системы защиты информации автоматизированной системы в соответствии с ее эксплуатационной документацией; работать с документацией, прилагаемой разработчиком устройства; 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 безопасности с использованием различных программных и аппаратных средств защиты в соответствии с требованиями нормативно правовых актов и нормативных методических документов; проводить анализ защищенности IoT-систем
	ОПК-13.3. Владеет навыком оценки технических возможностей и подготовки рекомендаций по построению отдельных элементов информационно-телекоммуникационной инфраструктуры с учетом обеспечения требований информационной безопасности	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 IoTсистем; методикой анализа результатов работы средств обнаружения вторжений; навыками проверки работоспособности системы защиты информации автоматизированной системы; навыками первичной настройки и проверки функционирования программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств и систем защиты СССЭ от НСД; навыками поиска технической документации по используемым средствам и технологиям (языкам программирования, программным интерфейсам, протоколам передачи данных); навыками работы с технической документацией по целевому аппаратному средству

Согласована на портале № 75174

Профессиональные компетенции		
-	-	-

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 5 зачетных единиц, 180 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
		10 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	68	68
Лекционные занятия	28	28
Лабораторные занятия	40	40
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	76	76
Подготовка к тестированию	28	28
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	48	48
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	180	180
Общая трудоемкость (в з.е.)	5	5

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	Лек. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
10 семестр					
1 Угрозы безопасности Интернета Вещей	8	12	22	42	ОПК-13
2 Уязвимости аппаратной части систем Интернета Вещей	6	8	16	30	ОПК-13
3 Уязвимости беспроводных каналов передачи информации систем Интернета Вещей	10	20	34	64	ОПК-13
4 Атаки на экосистемы Интернета вещей	4	-	4	8	ОПК-13
Итого за семестр	28	40	76	144	
Итого	28	40	76	144	

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)

Согласована на портале № 75174

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
10 семестр			
1 Угрозы безопасности Интернета Вещей	Интернет вещей: технологии, рынок, развитие;	2	ОПК-13
	Анализ угроз безопасности и классификация уязвимостей систем Интернета Вещей	2	ОПК-13
	Моделирование угроз для систем Интернета Вещей	2	ОПК-13
	Методология и инструменты тестирования безопасности систем Интернета Вещей	2	ОПК-13
	Итого	8	
2 Уязвимости аппаратной части систем Интернета Вещей	Аппаратные механизмы обеспечения безопасности систем Интернета Вещей	2	ОПК-13
	Уязвимости аппаратной части систем Интернета Вещей	2	ОПК-13
	Взлом прошивки устройств систем Интернета Вещей	2	ОПК-13
	Итого	6	
3 Уязвимости беспроводных каналов передачи информации систем Интернета Вещей	Оценка безопасности сети Интернета Вещей	2	ОПК-13
	Анализ сетевых протоколов используемых в системах Интернета Вещей	2	ОПК-13
	Безопасность беспроводных каналов ближнего радиуса действия	2	ОПК-13
	Безопасность беспроводных каналов среднего радиуса действия	2	ОПК-13
	Безопасность беспроводных каналов дальнего радиуса действия	2	ОПК-13
	Итого	10	
4 Атаки на экосистемы Интернета вещей	Угрозы в мобильных приложениях интернета вещей	2	ОПК-13
	Инструменты анализа приложений для iOS и Android	2	ОПК-13
	Итого	4	
Итого за семестр		28	
Итого		28	

5.3. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.
Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Согласована на портале № 75174

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
10 семестр			
1 Угрозы безопасности Интернета Вещей	Работа с поисковыми системами Интернета вещей	4	ОПК-13
	Построение модели угроз системы Интернета Вещей	4	ОПК-13
	Моделирование атак на LoRa	4	ОПК-13
	Итого	12	
2 Уязвимости аппаратной части систем Интернета Вещей	Получение доступа к целевому устройству через отладочные интерфейсы	8	ОПК-13
	Итого	8	
3 Уязвимости беспроводных каналов передачи информации систем Интернета Вещей	Исследование узлов сети	4	ОПК-13
	Моделирование атак на RFID	4	ОПК-13
	Моделирование атак на BLE	4	ОПК-13
	Моделирование атак на Wi-Fi	4	ОПК-13
	Сниффинг BLE-трафика	4	ОПК-13
	Итого	20	
Итого за семестр		40	
Итого		40	

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
10 семестр				
1 Угрозы безопасности Интернета Вещей	Подготовка к тестированию	8	ОПК-13	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	14	ОПК-13	Лабораторная работа
	Итого	22		
2 Уязвимости аппаратной части систем Интернета Вещей	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	10	ОПК-13	Лабораторная работа
	Подготовка к тестированию	6	ОПК-13	Тестирование
	Итого	16		

Согласована на портале № 75174

3 Уязвимости беспроводных каналов передачи информации систем Интернета Вещей	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	24	ОПК-13	Лабораторная работа
	Подготовка к тестированию	10	ОПК-13	Тестирование
	Итого	34		
4 Атаки на экосистемы Интернета вещей	Подготовка к тестированию	4	ОПК-13	Тестирование
	Итого	4		
Итого за семестр		76		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		112		

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
	Лек. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-13	+	+	+	Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен

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

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
10 семестр				
Лабораторная работа	14	28	21	63
Тестирование	2	2	3	7
Экзамен				30
Итого максимум за период	16	30	24	100
Нарастающим итогом	16	46	70	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

Согласована на портале № 75174

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. Диогенес, Ю. Кибербезопасность. стратегия атак и обороны / Ю. Диогенес, Э. Озкайя ; перевод с английского Д. А. Беликова. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 326 с. — ISBN 978-5-97060-709-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/131717.

2. Нестеров, С. А. Основы информационной безопасности / С. А. Нестеров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 324 с. — ISBN 978-5-507-48149-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/341267.

3. Безопасность беспроводных локальных сетей : учебное пособие / М. М. Ковцур, Д. В. Юркин, Е. Ю. Герлинг, К. А. Ахрамеева. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 71 с. — ISBN 978-5-89160-227-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/279623.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Поздняк, И. С. Обеспечение безопасности в беспроводных сетях : методические указания / И. С. Поздняк, Н. В. Киреева, О. А. Караулова. — Самара : ПГУТИ, 2019. — 22 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/223310.

2. Информационная безопасность интернета вещей: Учебно-методическое пособие / О. В. Пехов - 2022. 34 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9998.

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.

Согласована на портале № 75174

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 лекционных занятий

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

8.2. 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; 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;
- 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;

8.3. 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, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;

Согласована на портале № 75174

- 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.

8.4. 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)
1 Угрозы безопасности Интернета Вещей	ОПК-13	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Уязвимости аппаратной части систем Интернета Вещей	ОПК-13	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 75174

3 Уязвимости беспроводных каналов передачи информации систем Интернета Вещей	ОПК-13	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Атаки на экосистемы Интернета вещей	ОПК-13	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

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
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.

Согласована на портале № 75174

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. Какая из данных технологий способна образовывать самоорганизующуюся ячеистую сеть(mesh-сеть) по умолчанию, без дополнительных усилий?
   а) WiFi
   б) ZigBee
   в) Bluetooth
   г) LoRa
2. В каком формате сообщение будет иметь наименьший объем, если считать посимвольно при прочих равных условиях?
   а) HTML
   б) YAML
   в) JSON
   г) XML
3. 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
4. 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
5. 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
6. 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
7. 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

Согласована на портале № 75174

в) Производитель приёмопередатчиков LoRa, компания Semtech, присваивает идентификатор каждому чипу
г) Проектировщик конкретной системы назначает адреса устройствам

8. 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
9. Какой протокол используется на транспортном уровне в протоколе MQTT-SN (Sensor Networks)?
   а) UDP
   б) UDP-Lite
   в) SCTP
   г) TCP
10. В каком радиодиапазоне работает WiFi?
   а) 915 МГц
   б) 108 МГц
   в) 868 МГц
   г) 2450 МГц

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Типы объектов защиты информации и их определения.
2. Свойства информации, обеспечиваемые при её защите.
3. Категории доступа к информации. Степени секретности сведений, составляющих государственную тайну.
4. Виды информации, относящейся к сведениям конфиденциального характера.
5. Понятие «нарушение информационной безопасности». Примеры атак на информационные системы.

9.1.3. Темы лабораторных работ

1. Работа с поисковыми системами Интернета вещей
2. Построение модели угроз системы Интернета Вещей
3. Моделирование атак на LoRa
4. Получение доступа к целевому устройству через отладочные интерфейсы
5. Исследование узлов сети
6. Моделирование атак на RFID
7. Моделирование атак на BLE
8. Моделирование атак на Wi-Fi
9. Сниффинг BLE-трафика

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.

Согласована на портале № 75174

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

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

Согласована на портале № 75174

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 № 75174

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. БИС	Е.Ю. Костюченко	Согласовано, c6235dfe-234a-4234-88f9-e1597aac6463
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:

Доцент, каф. КИБЭВС	А.А. Конев	Согласовано, 81687a04-85ce-4835-9e1e-9934a6085fdd
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 № 75174