

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

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ**

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**

Направление подготовки / специальность: **10.04.01 Информационная безопасность**

Направленность (профиль) / специализация: **Информационная безопасность объектов критической информационной инфраструктуры**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **Факультет безопасности (ФБ)**

Кафедра: **Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС)**

Курс: **1**

Семестр: **1, 2**

Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18		18	часов
Лабораторные занятия	36		36	часов
Курсовая работа		54	54	часов
Самостоятельная работа	54	18	72	часов
Подготовка и сдача экзамена	36		36	часов
Общая трудоемкость	144	72	216	часов
(включая промежуточную аттестацию)	4	2	6	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	1
Курсовая работа	2

Томск

## 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. Формирование и развитие теоретических знаний основных методов программирования.
2. Получение практической подготовки в области выбора и применения технологии программирования для задач автоматизации обработки информации.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (hard skills – HS).

Индекс дисциплины: Б1.О.2.2.

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
<b>Универсальные компетенции</b>		
-	-	-
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		

ОПК-2. Способен разрабатывать технический проект системы (подсистемы либо компонента системы) обеспечения информационной безопасности;	ОПК-2.1. Знает принципы организации и этапы разработки системы (подсистемы либо компонента системы) обеспечения информационной безопасности	Знает принципы построения систем на базе IoT-устройств, а также способы их эффективной реализации; организации и этапы разработки системы информационной безопасности Интернета вещей.
	ОПК-2.2. Знает средства тестирования системы (подсистемы либо компонента системы) обеспечения информационной безопасности	Знает современные технологии и методы программирования; методы тестирования и отладки программного обеспечения.
	ОПК-2.3. Умеет разрабатывать модели угроз и нарушителей информационной безопасности	Умеет разрабатывать модели угроз и нарушителей информационной безопасности Интернета вещей.
	ОПК-2.4. Умеет разрабатывать планы и сценарии тестирования системы (подсистемы либо компонента системы) обеспечения информационной безопасности	Умеет проводить выбор эффективных способов реализации структур системы на базе IoT устройств при решении профессиональных задач.
	ОПК-2.5. Умеет разрабатывать требования к средствам и методам контроля проектируемой системы (подсистемы либо компонента системы) обеспечения информационной безопасности	Умеет формировать требования и разрабатывать внешние спецификации для разрабатываемой системы на базе IoT устройств.
	ОПК-2.6. Умеет разрабатывать и реализовывать технический проект системы (подсистемы либо компонента системы) обеспечения информационной безопасности	Умеет проектировать структуру и архитектуру системы на базе IoT-устройств с использованием современных методологий и языков программирования.
<b>Профессиональные компетенции</b>		
-	-	-

**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 6 зачетных единиц, 216 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	
		1 семестр	2 семестр
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	108	54	54
Лекционные занятия	18	18	
Лабораторные занятия	36	36	
Курсовая работа	54		54
<b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	72	54	18
Написание конспекта самоподготовки	9	9	
Подготовка к тестированию	9	9	
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	36	36	
Написание отчета по курсовой работе	18		18
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	36	36	
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	216	144	72
<b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>	6	4	2

## 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.	Курс. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
<b>1 семестр</b>						
1 Мониторинг климатических показателей контролируемого помещения	4	4	-	8	16	ОПК-2
2 Система контроля и управления доступом	12	12	-	24	48	ОПК-2
3 Управление умными устройствами	2	20	-	22	44	ОПК-2
Итого за семестр	18	36	0	54	108	
<b>2 семестр</b>						
4 Разработка индивидуального проекта на базе технологий Интернета вещей	-	-	54	18	72	ОПК-2
Итого за семестр	0	0	54	18	72	
Итого	18	36	54	72	180	

### 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
<b>1 семестр</b>			
1 Мониторинг климатических показателей контролируемого помещения	Введение в интернет вещей. Уязвимости уровня прикладных программ. Локальные и облачные приложения. Методика оценки уязвимости и рисков в системе, содержащей устройства IoT. Знакомство с новыми технологии в области безопасности IoT	2	ОПК-2
	Обработка данных в IoT. Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в IoT.	2	ОПК-2
	Итого	4	
2 Система контроля и управления доступом	Классификация и описание возможных угроз, применительно к области IoT. Типовые примеры атак на компоненты систем IoT.	2	ОПК-2
	Устройства IoT. Риски при использовании устройств IoT.	2	ОПК-2
	Архитектура IoT систем. Отраслевые сетевые стандарты и модели для IoT под требования безопасности.	2	ОПК-2
	Атака на устройства IoT. Канал связи. Проводные и беспроводные сетевые протоколы и их уязвимости.	2	ОПК-2
	Уязвимости уровня прикладных программ. Локальные и облачные приложения. Методика оценки уязвимости и рисков в системе, содержащей устройства IoT. Знакомство с новыми технологии в области безопасности IoT.	4	ОПК-2
	Итого	12	
3 Управление умными устройствами	Известные применения IoT. Применение IoT в промышленности. Умный дом/город/транспорт. Носимые технологии.	2	ОПК-2
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
<b>2 семестр</b>			
4 Разработка индивидуального проекта на базе технологий Интернета вещей	Не предусмотрено	-	ОПК-2
	Итого	-	
Итого за семестр		-	
Итого		18	

### 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

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
<b>1 семестр</b>			
1 Мониторинг климатических показателей контролируемого помещения	Мониторинг влажности и температуры. Работа с устройством через проводное подключение. Работа с базовой станцией	4	ОПК-2
	Итого	4	
2 Система контроля и управления доступом	Лабораторная работа по MQTT. Входы и выходы устройства.	4	ОПК-2
	Работа с MQTT-клиентом RaHo в Python. Создание модели СКУД.	8	ОПК-2
	Итого	12	
3 Управление умными устройствами	Начало работы с компьютером Samsung Artik. Создание модели системы на 6LoWPAN.	8	ОПК-2
	Облачный сервис Artik Cloud. Получение данных из облака.	4	ОПК-2
	Отображение меток на карте. Отправка данных в облако.	4	ОПК-2
	Создание веб-приложения на Artik под ОС Tizen Книга.	4	ОПК-2
	Итого	20	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

#### 5.5. Курсовая работа

Содержание, трудоемкость контактной аудиторной работы и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Содержание контактной аудиторной работы и ее трудоемкость

Содержание контактной аудиторной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
<b>2 семестр</b>		
Разработка индивидуальных проектов на базе технологий Интернета вещей.	36	ОПК-2
Консультации с преподавателем по ходу выполнения работы.	14	ОПК-2
Представление предлагаемого для реализации проекта системы.	4	ОПК-2
Итого за семестр		54
Итого		54

Примерная тематика курсовых работ:

1. Разработка системы на базе IoT-устройств для мониторинга влажности и температуры на фармацевтическом складе
2. Разработка системы на базе IoT-устройств "Система контроля и управления доступом"

3. Разработка системы на базе IoT-устройств для организации адаптивного освещения в офисе
4. Разработка системы на базе IoT-устройств "Умный мусорный контейнер"
5. Разработка системы на базе IoT-устройств "Умная теплица"
6. Оптимизация охлаждения в серверной

### 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
<b>1 семестр</b>				
1 Мониторинг климатических показателей контролируемого помещения	Написание конспекта самоподготовки	2	ОПК-2	Конспект самоподготовки
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-2	Лабораторная работа
	Итого	8		
2 Система контроля и управления доступом	Написание конспекта самоподготовки	6	ОПК-2	Конспект самоподготовки
	Подготовка к тестированию	6	ОПК-2	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	12	ОПК-2	Лабораторная работа
	Итого	24		
3 Управление умными устройствами	Написание конспекта самоподготовки	1	ОПК-2	Конспект самоподготовки
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-2	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	20	ОПК-2	Лабораторная работа
	Итого	22		
Итого за семестр		54		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
<b>2 семестр</b>				
4 Разработка индивидуального проекта на базе технологий Интернета вещей	Написание отчета по курсовой работе	18	ОПК-2	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Итого	18		
Итого за семестр		18		
Итого		108		

### 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.	Курс. раб.	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	+	Конспект самоподготовки, Отчет по курсовой работе, Курсовая работа, 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
<b>1 семестр</b>				
Конспект самоподготовки	3	3	4	10
Лабораторная работа	15	15	20	50
Тестирование	0	0	10	10
Экзамен				30
Итого максимум за период	18	18	34	100
Нарастающим итогом	18	36	70	100

Балльные оценки для курсовой работы представлены в таблице 6.1.1.

Таблица 6.1.1 – Балльные оценки для курсовой работы

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
<b>2 семестр</b>				
Отчет по курсовой работе	35	35	30	100
Итого максимум за период	35	35	30	100
Нарастающим итогом	35	70	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
$\geq 90\%$ 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	E (посредственно)
	60 – 64	
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

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

2. Интернет вещей: видео, аудио, коммутация. Научно-популярная литература / А. Суомалайнен ; ред. Д. А. Мовчан. - Электрон. текстовые дан. - М. : ДМК Пресс, 2019. - on-line : рис., схемы. - Библиогр.: с. 118-120. - ISBN 978-5-97060-761-9 : Б. ц. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/123717>.

3. 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 [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. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100901>.

2. Орлов, Сергей Александрович. Технологии разработки программного обеспечения: современный курс по программной инженерии : учебник для вузов. - СПб. : ПИТЕР , 2012. - 608 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.).

3. Грингард, Сэмюэл. Интернет вещей: будущее уже здесь : переводное издание. - М. : Точка . - М. : Альпина Паблишер , 2017. - 198 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.).

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

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Разработка конечных устройств IoT: методические указания для выполнения лабораторных работ [Электронный ресурс] / О. В. Пехов [и др.]. — Томск: ТУСУР: 2020. — 70 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9999>.

2. Пехов, О. В. Информационная безопасность интернета вещей: Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / О. В. Пехов— Томск: ТУСУР, 2022. — 27 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.

#### **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.

### 8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для курсовой работы

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-139С;
- 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.

### 8.4. 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.

### 8.5. 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 Мониторинг климатических показателей контролируемого помещения	ОПК-2	Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Система контроля и управления доступом	ОПК-2	Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Управление умными устройствами	ОПК-2	Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Разработка индивидуального проекта на базе технологий Интернета вещей	ОПК-2	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ

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 <b>ориентирования</b> , 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 <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> 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 <b>системном</b> 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?
  - SHT21
  - LMT01
  - LM75
  - VME280
2. Предположим, что вам поставили задачу сделать систему - автоматический инкубатор для цыплят. Погрешность измерения температуры в такой системе не должна превышать 0,3 градуса по Цельсию. Датчик на базе какой микросхемы вы выберете?
  - LMT01
  - VME280
  - LM75
  - SHT21
3. Какая из данных технологий способна образовывать самоорганизующуюся ячеистую сеть (mesh-сеть) по умолчанию, без дополнительных усилий?
  - WiFi
  - ZigBee
  - Bluetooth
  - LoRa
4. Название JSON (JavaScript Object Notation) означает, что этот формат...
  - Был придуман, чтобы добавить к языку Java возможности скриптового программирования
  - Был уже в дальнейшем адаптирован для нужд языка JavaScript, а изначально назывался иначе
  - Может использоваться только в языке JavaScript
  - Исторически появился в языке JavaScript для передачи данных в Интернете
5. Если считать посимвольно, то наименьший объём при прочих равных всегда будет иметь сообщение в формате...
  - HTML
  - YAML
  - JSON
  - XML
6. Допустим, что вы конструируете устройство, которое должно знать о том, открыта ли дверь. Какой механизм протокола MQTT стоит использовать, чтобы новые подписчики сразу узнавали статус двери?
  - Retain
  - Network Pipe
  - Last Will
  - QoS
7. Механизм MQTT, называемый “Завещание” (“Last Will”), используется, чтобы:
  - Уведомить подписчиков о том, что есть проблема на стороне издателя
  - Оставить сообщение “до востребования”, то есть сделать его доступным для новых подписчиков
  - Гарантировать доставку сообщения
  - Уведомить издателя о проблеме с сетью
8. Что такое GPIO?
  - Регистры флагов текущего состояния процессора

- Регистры ввода-вывода общего назначения
  - Индексные регистры
  - Регистры энергонезависимой памяти устройства
9. Реле, по сравнению с транзистором, имеет следующее преимущество:
- Скорость срабатывания
  - Полная электрическая изоляция от выходной мощной цепи
  - Компактность
  - Меньший износ
10. Перед вами простой код примера для Paho в MQTT:
- ```
import paho.mqtt.client as mqtt
def on_connect(client, userdata, flags, rc):
    client.subscribe("$SYS/#")
def on_message(client, userdata, msg):
    print(msg.topic+" "+str(msg.payload))
client = mqtt.Client()
client.on_connect = on_connect
client.on_message = on_message
client.connect("iot.eclipse.org", 1883, 60)
client.loop_forever()
```
- В конце программы вы видите бесконечный цикл ожидания. Можно ли от него избавиться?
- Цикл нельзя разрывать, иначе программа перестанет ожидать сообщения от сервера, и её работоспособность будет нарушена.
- Да, цикл можно разорвать при помощи функций `loop_start()` и `loop_stop()`
11. Преимущества использования mock-объектов в том, что они...
- Позволяют избавиться от ошибок компиляции, связанными с подключением несуществующих библиотек.
  - Защищают входы и выходы устройства от подачи избыточного напряжения, и как следствие, выгорания.
  - Ускоряют тестирование и отладку системы в случае, если замещаемый ими объект слишком медленный
  - Позволяют тестировать логику работы системы в отсутствие физических объектов
12. В одной из систем мониторинга влажности и температуры на фармацевтическом складе датчики в холодильнике опускаются в баночки, заполненные гликолем. Для чего?
- Чтобы защитить датчики от механического повреждения
  - Чтобы защитить датчики от переохлаждения
  - Чтобы повысить чувствительность датчиков
  - Чтобы сгладить показания датчика в случае открытия дверцы
13. Для решения какой задачи вы точно не будете использовать технологию LoRa?
- Измерение температуры тела коровы
  - Снятие показаний электронных счетчиков ЖКХ
  - Отслеживание местоположения транспорта в реальном времени
  - Экологический мониторинг реки на предмет слива промышленных отходов
14. Как достигается уникальность идентификатора устройства (DevEUI) в сетях LoRa?
- Производитель конечных устройств назначает идентификатор из диапазона разрешённых адресов
  - Никак не достигается, идентификатор можно свободно менять
  - Производитель приёмопередатчиков LoRa, компания Semtech, присваивает идентификатор каждому чипу
15. Почему не стоит делать период опроса датчиков меньше 1 минуты, если мы работаем с

- системой LoRa?
- Отправка и пересылка сообщений занимает слишком много времени, поэтому это создаст “затор” в сети
  - Период менее 1 минуты не поддерживается RIOT OS
  - Архитектура микроконтроллера не позволяет назначить период дробным числом
  - Датчик не успевает оцифровать показания
16. К какому из уровней модели OSI относится такой аспект, как форма разъёмов сетевых кабелей?
- Физический
  - Передачи данных
  - Сетевой
  - Транспортный
  - Прикладной
17. Каждый из уровней в эталонных моделях OSI или TCP/IP...
- Передаёт данные напрямую на соответствующий уровень системы-адресата
  - Общается со всеми уровнями
  - Общается только с нижестоящим и вышестоящим уровнем
18. LISTEN, CONNECT, ACCEPT, RECEIVE, SEND, DISCONNECT - это...
- Протоколы
  - Сетевые службы
  - Уровни модели
  - Примитивы служб
  - Интерфейсы
19. Протокол MQTT-SN (Sensor Networks) на транспортном уровне предполагает использование протокола...
- UDP
  - UDP-Lite
  - SCTP
  - TCP
20. В каком радиодиапазоне работает WiFi?
- 915 МГц
  - 108 МГц
  - 868 МГц
  - 2450 МГц
  - 433 МГц

### **9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов**

1. Обработка данных в IoT.
2. Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в IoT.
3. Уязвимости уровня прикладных программ.
4. Типовые примеры атак на компоненты систем IoT.
5. Классификация и описание возможных угроз, применительно к области IoT.
6. Риски при использовании устройств IoT.
7. Отраслевые сетевые стандарты и модели для IoT под требования безопасности.
8. Канал связи. Проводные и беспроводные сетевые протоколы и их уязвимости.
9. Методика оценки уязвимости и рисков в системе, содержащей устройства IoT.
10. Современные технологии в области безопасности IoT.

### **9.1.3. Примерный перечень вопросов для защиты курсовой работы**

1. В чем актуальность вашего проекта?
2. Какие технологии используются в вашем проекте?
3. Какие протоколы используются для взаимодействия между сервером и конечным



- устройством?
4. Как обеспечивается питание конечных устройств?
  5. Как ваш проект можно монетизировать?

#### **9.1.4. Примерный перечень тематик курсовых работ**

1. Разработка системы на базе IoT-устройств для мониторинга влажности и температуры на фармацевтическом складе
2. Разработка системы на базе IoT-устройств "Система контроля и управления доступом"
3. Разработка системы на базе IoT-устройств для организации адаптивного освещения в офисе
4. Разработка системы на базе IoT-устройств "Умный мусорный контейнер"
5. Разработка системы на базе IoT-устройств "Умная теплица"
6. Оптимизация охлаждения в серверной

#### **9.1.5. Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки**

1. Обработка данных в IoT.
2. Типовые примеры атак на компоненты систем IoT.
3. Классификация и описание возможных угроз, применительно к области IoT.
4. Методика оценки уязвимости и рисков в системе, содержащей устройства IoT.
5. Современные технологии в области безопасности IoT.

#### **9.1.6. Темы лабораторных работ**

1. Мониторинг влажности и температуры. Работа с устройством через проводное подключение. Работа с базовой станцией
2. Лабораторная работа по MQTT. Входы и выходы устройства.
3. Работа с MQTT-клиентом Paho в Python. Создание модели СКУД.
4. Начало работы с компьютером Samsung Artik. Создание модели системы на 6LoWPAN.
5. Облачный сервис Artik Cloud. Получение данных из облака.
6. Отображение меток на карте. Отправка данных в облако.
7. Создание веб-приложения на Artik под ОС Tizen Книга.

### **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 9.2.

Таблица 9.2 – 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 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.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС  
протокол № 1 от «25» 1 2022 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                             | Инициалы, фамилия | Подпись                                                  |
|---------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------|
| Заведующий выпускающей каф. КИБЭВС    | А.А. Шелупанов    | Согласовано,<br>c53e145e-8b20-45aa-<br>9347-a5e4dbb90e8d |
| Заведующий обеспечивающей каф. КИБЭВС | А.А. Шелупанов    | Согласовано,<br>c53e145e-8b20-45aa-<br>9347-a5e4dbb90e8d |
| Начальник учебного управления         | Е.В. Саврук       | Согласовано,<br>fa63922b-1fce-4aba-<br>845d-9ce7670b004c |

### ЭКСПЕРТЫ:

|                     |                 |                                                          |
|---------------------|-----------------|----------------------------------------------------------|
| Доцент, каф. КИБЭВС | А.А. Конев      | Согласовано,<br>81687a04-85ce-4835-<br>9e1e-9934a6085fdd |
| Доцент, каф. КИБЭВС | Е.Ю. Костюченко | Согласовано,<br>c6235dfe-234a-4234-<br>88f9-e1597aac6463 |

### РАЗРАБОТАНО:

|                                    |             |                                                          |
|------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------|
| Доцент, каф. КИБЭВС                | А.Ю. Якимук | Разработано,<br>4ffdf265-fb78-4863-<br>b293-f03438cb07cc |
| Старший преподаватель, каф. КИБЭВС | О.В. Пехов  | Разработано,<br>20c0ed46-bc2c-48e8-<br>a44a-b830ba556cfd |