

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)



Утверждаю  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
Е.А. Минина

«28» 11 2025 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### Б1.В.09 «Цифровые устройства и микроконтроллеры»

Направление подготовки / специальность: **11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Направленность (профиль) / специализация: **Инженерия телекоммуникаций**

Форма обучения: **очная**

Год набора: 2026

Разработчик:  
К.т.н., доцент

  
\_\_\_\_\_ / Д.В. Кусайкин /  
подпись

преподаватель

  
\_\_\_\_\_ / А.А. Кириленко /  
подпись

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры информационных систем и технологий (ИСиТ)

Протокол от 27.11.2025 г. № 3

Заведующий кафедрой  \_\_\_\_\_ /Д.И. Бурумбаев/  
подпись

Екатеринбург, 2025

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
\_\_\_\_\_ Е.А. Минина  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### Б1.В.09 «Цифровые устройства и микроконтроллеры»

Направление подготовки / специальность: **11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Направленность (профиль) / специализация: **Инженерия телекоммуникаций**

Форма обучения: **очная**

Год набора: 2026

Разработчик:

К.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ / Д.В. Кусайкин /  
подпись

преподаватель

\_\_\_\_\_ / А.А. Кириленко /  
подпись

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры информационных систем и технологий (ИСиТ)

Протокол от 27.11.2025 г. № 3

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /Д.И. Бурумбаев/  
подпись

Екатеринбург, 2025

## 1. Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Этап	Предшествующие этапы (с указанием дисциплин/практик)
ПК-3 – Способен к устранению технических проблем на стационарном оборудовании связи	ПК-3.2 Знает теоретические основы работы, конструкцию, параметры компонентов и устройств телекоммуникационных систем	2	1 этап Б1.В.06 Электронные компоненты и схемотехника телекоммуникационных устройств
ПК-1 – Способен к проведению профилактических работ на оборудовании связи	ПК-1.1 Знает теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий, основы построения взаимосвязанных телекоммуникационных и компьютерных сетей ПК-1.2 Знает принципы построения, структурные схемы, состав и характеристики телекоммуникационного оборудования первичной сети связи и вторичных сетей, принципы организации сигнализации и синхронизации в телекоммуникационных сетях	2	1 этап Б1В.04 Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей Б1.В.05 Распространение электромагнитных полей и волн

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен

## 2. Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

2.1 Показателем оценивания компетенций на этапе их формирования при изучении дисциплины является уровень их освоения.

Индикатор освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ПК-3.2 Знает теоретические основы работы, конструкцию, параметры компонентов и устройств телекоммуникационных систем	Знает: теоретические основы построения, архитектуру, принципы функционирования и области применения цифровых устройств и микроконтроллеров на примере платформы Arduino и микроконтроллеров ESP32, а также компонентов	Демонстрирует уверенные знания базовой архитектуры микроконтроллеров семейства AVR (Arduino) и архитектуры ESP32, Принципов работы таймеров/счетчиков и механизма обработки прерываний, физических принципов аналого-цифрового преобразования (АЦП) и формирования ШИМ-сигнала, Назначения основных

	телекоммуникационных систем для сбора и передачи данных в контексте Интернета вещей (IoT).	радиоэлементов в обвязке микроконтроллера.
ПК-1.1 Знает теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий, основы построения взаимосвязанных телекоммуникационных и компьютерных сетей	Знает: фундаментальные принципы передачи дискретной информации по каналам связи, эталонной модели OSI и стека протоколов TCP/IP применительно к встраиваемым системам и сетям IoT, способы подключения оконечного оборудования (датчиков, исполнительных механизмов) к сети, методы организации взаимодействия «устройство-устройство» и «устройство-облако», а также базовые подходы к обеспечению надежности и энергоэффективности передачи данных в условиях ограниченных ресурсов	Демонстрирует уверенные знания видов модуляции и кодирования, применяемых в беспроводной связи, понятия пропускной способности канала и задержек при передаче данных в сетях IoT, состава и назначения уровней модели OSI и стека TCP/IP, инкапсуляции данных при движении от приложения (датчика) до физической среды (Wi-Fi) и обратно, способов подключения датчиков и исполнительных механизмов к микроконтроллеру как к сетевому узлу.
ПК-1.2 Знает принципы построения, структурные схемы, состав и характеристики телекоммуникационного оборудования первичной сети связи и вторичных сетей, принципы организации сигнализации и синхронизации в телекоммуникационных сетях	Знает: принципы построения, структурные схемы и характеристики телекоммуникационного оборудования на базе цифровых устройств и микроконтроллеров; понимает роль тактовой синхронизации (таймеры) и протокольной сигнализации (UART, I2C, SPI, MQTT) при построении первичных и вторичных сетей связи.	Демонстрирует уверенные знания типовых структурных схем оконечных устройств вторичных сетей на базе микроконтроллеров ESP32/Arduino, состава и назначения функциональных блоков: вычислительное ядро, блоки памяти, периферийные модули, структуры кадров/пакетов для каждого интерфейса, роли тактовой синхронизации (таймеры) для работы микроконтроллера и его периферии.

## Шкала оценивания.

### Экзамен

5-балльная шкала	Критерии оценки
«отлично»	На экзаменационные вопросы даны полные аргументированные ответы. Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала по тематике: конструкция НСЭ на основе электрических и волоконно-оптических кабелей, основные параметры линий связи, параметры передачи, взаимные влияния, внешние влияния на направляющие системы электросвязи, защита направляющих систем электросвязи и линейных сооружений от коррозии, основы проектирования, строительства и технической эксплуатации направляющих систем электросвязи. Студент усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их при выполнении заданий.
«хорошо»	На экзаменационные вопросы даны полные аргументированные ответы, но с замечаниями преподавателя. Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при ответе на поставленные вопросы, по тематике: конструкция НСЭ, основные параметры линий связи, параметры передачи, взаимные влияния, внешние влияния и коррозия. Допущены ошибки при решении задач
«удовлетворительно»	На экзаменационные вопросы даны ответы со слабой аргументацией, преподаватель задал множество наводящих вопросов. Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе выполнения практических заданий, решения задач допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, по некоторым дисциплинарным разделам, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и по тематике: конструкция НСЭ, основные параметры линий связи, параметры передачи, взаимные влияния, внешние влияния и защита направляющих систем электросвязи и линейных сооружений от коррозии, основы проектирования, строительства и технической эксплуатации направляющих систем электросвязи.
«неудовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже порогового, проявляется недостаточность знаний. Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний по темам дисциплины, отсутствуют навыки решения задач.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания по дисциплине

**3.1. В ходе реализации дисциплины используются следующие формы и методы текущего контроля**

Тема и/или раздел	Формы/методы текущего контроля успеваемости
ПК-3.2 Знает теоретические основы работы, конструкцию, параметры компонентов и устройств телекоммуникационных систем	
Введение в мир Arduino и IoT. Обзор архитектур	Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий
Инструментарий и экосистема. Принципиальные схемы	Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий
Программирование GPIO. Работа с выводами и кнопками	Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий
Таймеры и прерывания. Внутреннее устройство МК	Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий
Основы схемотехники для собственных плат	Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий
Wi-Fi и сетевые возможности ESP32	Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий
Датчики и исполнительные механизмы в IoT	Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий
ПК-1.1 Знает теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий, основы построения взаимосвязанных телекоммуникационных и компьютерных сетей	
Аналоговый ввод/вывод. ШИМ	Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий
Последовательные интерфейсы: UART (Serial)	Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий
Синхронные интерфейсы: I2C и SPI	Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий
Работа с памятью. EEPROM и Flash	Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий
Основы схемотехники для собственных плат	Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий
Wi-Fi и сетевые возможности ESP32	Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий
Протоколы IoT: MQTT, HTTP. Работа с облаком	Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий

ПК-1.2 Знает принципы построения, структурные схемы, состав и характеристики телекоммуникационного оборудования первичной сети связи и вторичных сетей, принципы организации сигнализации и синхронизации в телекоммуникационных сетях	
Основы схемотехники для собственных плат	Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий
Wi-Fi и сетевые возможности ESP32	Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий
Протоколы IoT: MQTT, HTTP. Работа с облаком	Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий
Энергосбережение в IoT-устройствах	Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий
Датчики и исполнительные механизмы в IoT	Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий
Отладка, тестирование и развертывание проекта	Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий

### 3.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

**ПК-3 – Способен выполнять работы по обслуживанию программно-аппаратных средств инфокоммуникационных систем**

#### Пример задания на практическое занятие

Цель: Сформировать у студента первичные компетенции работы в симуляционной среде разработки для микроконтроллеров, научить собирать простейшую виртуальную схему, писать, отлаживать и загружать базовую программу (скетч), а также понимать логику взаимодействия аппаратной части и программного кода.

Задание: Разработать и протестировать в виртуальном симуляторе устройство на основе микроконтроллера Arduino Uno (ATmega328p), которое выполняет две функции:

- Реализует автономное мигание встроенным светодиодом (LED\_BUILTIN) с заданным периодом.

- Обеспечивает интерактивное управление внешним светодиодом с помощью тактовой кнопки по следующему алгоритму: при нажатии и удержании кнопки внешний светодиод горит, при отпускании кнопки внешний светодиод выключен.

Задачи:

1) Настройка рабочего окружения:

Зарегистрироваться на платформе Wokwi. Создать новый проект для микроконтроллера Arduino Uno. Ознакомиться с интерфейсом: палитра компонентов, область редактирования кода, кнопка запуска симуляции, виртуальный последовательный монитор (Serial Monitor).

2) Сборка виртуальной схемы:

Добавить на схему из палитры компонентов:

- Светодиод (LED) любого цвета.
- Резистор (Resistor) номиналом 220-330 Ом.
- Кнопку (Pushbutton).

Соединить компоненты виртуальными проводами согласно принципиальной схеме:

- Анод светодиода (длинная ножка) через резистор -> к цифровому пину 13 Arduino.
- Катод светодиода -> к выводу GND.

- Один вывод кнопки -> к цифровому пину 2 Arduino.

- Второй вывод кнопки -> к выводу GND.

3) Написание программы (скетча):

В функции setup() инициализировать необходимые пины:

- Пин со встроенным светодиодом (LED\_BUILTIN) – как ВЫХОД.

- Пин 13 (внешний светодиод) – как ВЫХОД.

- Пин 2 (кнопка) – как ВХОД с подключением внутреннего подтягивающего резистора (INPUT\_PULLUP).

В функции loop() реализовать логику:

- Часть А (Мигание): Используя функции digitalWrite() и delay(), обеспечить мигание встроенного светодиода с периодом 1 секунда (1 сек – горит, 1 сек – выключен).

- Часть В (Управление кнопкой): Считать состояние кнопки (digitalRead()). Если кнопка нажата (логический уровень LOW), включить внешний светодиод, иначе – выключить.

4) Запуск симуляции и отладка:

Нажать кнопку "Start Simulation". Визуально проконтролировать: мигает ли встроенный светодиод (симуляция на изображении МК). Кликать мышкой на виртуальную кнопку в схеме и наблюдать за реакцией внешнего светодиода. При обнаружении ошибок (например, светодиод не зажигается или горит постоянно) остановить симуляцию, проанализировать код и схему, внести исправления и перезапустить.

5) Эксперимент и анализ:

Изменить период мигания встроенного светодиода на 200 мс. Перезапустить симуляцию. В коде убрать INPUT\_PULLUP при инициализации пина кнопки, заменив на INPUT. Заново запустить симуляцию. Объяснить наблюдаемое поведение (дребезг, нестабильная работа). Вернуть INPUT\_PULLUP. Добавить в loop() вывод отладочных сообщений в Serial Monitor о состоянии кнопки.

6) Оформление и сдача результата:

Сделать скриншот рабочей схемы в симуляторе (должны быть видны все соединения). Сохранить текст итоговой программы в отдельный файл (.ino или .txt). Подготовить краткие ответы на контрольные вопросы.

## **ПК-1 – Способен к проведению профилактических работ на оборудовании связи**

Цель: Сформировать у студента знания через практическую разработку системы мониторинга состояния телекоммуникационного оборудования.

Задание: Разработать прототип системы профилактического мониторинга телекоммуникационного оборудования (например, базовой станции, коммутатора, сервера связи).

Задачи:

1) Создайте новый проект в WOKWI;

2) Соберите виртуальную схему:

В левой части экрана найдите вкладку "Diagram". В открывшемся файле diagram.json замените содержимое на следующий код:

```
{
  "version": 1,
  "author": "Студент",
  "editor": "wokwi",
  "parts": [
    { "type": "wokwi-esp32-devkit-v1", "id": "esp", "top": 0, "left": 0,
"attrs": { } },
    { "type": "wokwi-ds18b20", "id": "temp", "top": -50, "left": 300, "attrs":
{} },
    { "type": "wokwi-potentiometer", "id": "pot", "top": 50, "left": 300,
"attrs": { "value": "50" } },
```

```

    { "type": "wokwi-pushbutton", "id": "door", "top": 150, "left": 300,
"attrs": {} },
    { "type": "wokwi-led", "id": "alarm_led", "top": -50, "left": 500, "attrs":
{ "color": "red" } },
    { "type": "wokwi-resistor", "id": "r1", "top": -80, "left": 500, "rotate":
90, "attrs": { "resistance": "220" } }
  ]
}

```

### 3) Соединение компонентов:

В том же файле `diagram.json` добавьте раздел `"connections"`. Полный файл должен выглядеть так:

```

{
  "version": 1,
  "author": "Студент",
  "editor": "wokwi",
  "parts": [
    { "type": "wokwi-esp32-devkit-v1", "id": "esp", "top": 0, "left": 0,
"attrs": {} },
    { "type": "wokwi-ds18b20", "id": "temp", "top": -50, "left": 300, "attrs":
{} },
    { "type": "wokwi-potentiometer", "id": "pot", "top": 50, "left": 300,
"attrs": { "value": "50" } },
    { "type": "wokwi-pushbutton", "id": "door", "top": 150, "left": 300,
"attrs": {} },
    { "type": "wokwi-led", "id": "alarm_led", "top": -50, "left": 500, "attrs":
{ "color": "red" } },
    { "type": "wokwi-resistor", "id": "r1", "top": -80, "left": 500, "rotate":
90, "attrs": { "resistance": "220" } }
  ],
  "connections": [
    ["esp:GND.1", "temp:GND", "black", ["v-20", "h40"]],
    ["esp:5V", "temp:VDD", "red", ["v-20", "h40"]],
    ["esp:D4", "temp:DAQ", "yellow", ["v-20", "h40"]],
    ["esp:5V", "pot:VCC", "red", ["v-20", "h40"]],
    ["esp:GND.2", "pot:GND", "black", ["v-20", "h40"]],
    ["esp:VP", "pot:OUT", "blue", ["v-20", "h40"]],
    ["esp:GND.3", "door:GND", "black", ["v-20", "h40"]],
    ["esp:D2", "door:IN", "green", ["v-20", "h40"]],
    ["esp:GND.4", "alarm_led:C", "black", ["v-20", "h40"]],
    ["esp:D13", "r1:1", "orange", ["v-20", "h40"]],
    ["r1:2", "alarm_led:A", "orange", ["v-20", "h40"]]
  ]
}

```

### 4) Написание программы:

Перейдите на вкладку `"sketch.ino"`. Удалите весь код и вставьте приведенный в приложении код.

### 5) Запуск и тестирование:

- Проверка работы датчиков, в последовательном мониторе наблюдайте вывод показаний каждые 10 секунд;

В визуальной схеме найдите кнопку (`pushbutton`), нажмите на нее мышкой, в последовательном мониторе должно появиться сообщение "Дверь ОТКРЫТА", нажмите еще раз – сообщение "Дверь ЗАКРЫТА";

- В визуальной схеме найдите компонент DS18B20, нажмите на него, в появившемся окне измените значение на 70, дождитесь следующего цикла опроса (максимум 10 секунд), в последовательном мониторе должно появиться сообщение "ALARM: Перегрев!", красный светодиод должен загореться или начать мигать, должны отображаться значения температуры, напряжения и частоты;

- В визуальной схеме найдите потенциометр, перетащите ползунок в крайнее верхнее положение (максимум), дождитесь следующего цикла опроса, в последовательном мониторе должно появиться сообщение "ALARM: Перенапряжение!"

б) Оформление и сдача результата:

Сделать скриншот рабочей схемы в симуляторе (должны быть видны все соединения). Сохранить текст итоговой программы в отдельный файл (.ino или .txt). Подготовить краткие ответы на контрольные вопросы.

### Типовые вопросы и задания к экзамену

1. Объясните ключевые различия между микроконтроллерами семейства AVR (например, ATmega328p в Arduino Uno) и ESP32.
2. Опишите, как правильно настроить пин микроконтроллера для работы с кнопкой и светодиодом. Почему для кнопки часто используется режим INPUT\_PULLUP, а не просто INPUT?
3. В чём принципиальная разница между использованием функции delay() и таймера на основе millis() для создания временных интервалов?
4. Как работает АЦП в микроконтроллере? Что такое разрешение АЦП (например, 10-битное) и как оно влияет на точность измерений?
5. Сравните интерфейсы UART, I2C и SPI по следующим параметрам: тип связи (дуплекс/полудуплекс), количество проводов, наличие тактового сигнала, скорость, принцип адресации устройств.
6. Опишите типовой алгоритм подключения ESP32 к сети Wi-Fi и создания простого веб-сервера для управления устройством. Какие библиотеки для этого используются?
7. В чём заключаются основные преимущества протокола MQTT перед HTTP для IoT-устройств?
8. Какие основные режимы пониженного энергопотребления существуют у ESP32?
9. При проектировании собственной платы на микроконтроллере, какие обязательные элементы должны присутствовать в схеме, помимо самого МК?
10. Какие основные инструменты и методы отладки программ для микроконтроллеров вы использовали в симуляторах (например, Wokwi)?
11. Создайте проект для микроконтроллера Arduino Uno. Соберите схему, содержащую: 1 светодиод (подключен через резистор 220 Ом к пину D13) и 1 тактовую кнопку (подключена к пину D2). Напишите программу, которая реализует следующую логику: Светодиод постоянно мигает с периодом 500 мс (250 мс горит, 250 мс не горит), при нажатии кнопки период мигания изменяется на 200 мс (100 мс горит, 100 мс не горит), при отпускании кнопки период возвращается к 500 мс.
12. Создайте проект для микроконтроллера Arduino Uno. Соберите схему, содержащую: 1 светодиод (подключен через резистор 220 Ом к пину D9) и 1 потенциометр (средний вывод подключен к пину A0, крайние к 5V и GND). Напишите программу, которая: считывает значение с потенциометра (диапазон 0–1023), преобразует считанное значение в яркость светодиода (0–255), устанавливает соответствующую яркость светодиода с помощью ШИМ, выводит в последовательный порт (Serial Monitor) значение АЦП и установленную яркость в формате: ADC: 512, PWM: 128.
13. Создайте проект для микроконтроллера Arduino Uno. Соберите схему, содержащую: 1 датчик температуры DS18B20 (подключен к пину D4), 1 красный светодиод (подключен к пину D13 через резистор), 1 зеленый светодиод (подключен к пину D12 через резистор). Напишите программу, которая: каждые 2 секунды считывает температуру с датчика, если температура ниже 20°C – горит зеленый светодиод, красный выключен, если температура от 20°C до 25°C включительно – оба светодиода выключены, если температура выше 25°C – горит красный светодиод, зеленый выключен. Выводит в последовательный порт температуру и текущее состояние в формате: Температура: 23.5°C, Состояние: НОРМА.

14. Создайте проект для микроконтроллера ESP32. Соберите схему, содержащую: 1 светодиод (подключен через резистор 220 Ом к пину D2). Напишите программу, которая: подключается к Wi-Fi (SSID: Wokwi-GUEST, пароль отсутствует), создает веб-сервер, доступный по IP-адресу ESP32, на главной странице отображает: текущее состояние светодиода (ВКЛЮЧЕН / ВЫКЛЮЧЕН), кнопку "Включить", кнопку "Выключить". При нажатии на кнопку "Включить" светодиод загорается, при нажатии на кнопку "Выключить" светодиод гаснет. После каждого действия страница обновляется и показывает актуальное состояние

15. Создайте проект для микроконтроллера ESP32. Соберите схему, содержащую: 1 датчик температуры DS18B20 (пин D4), 1 светодиод (пин D13, через резистор). Напишите программу, которая: Подключается к Wi-Fi (Wokwi-GUEST), подключается к MQTT-брокеру test.mosquitto.org, каждые 10 секунд считывает температуру с датчика. Если температура выше 30°C: Светодиод начинает мигать (период 500 мс), отправляет MQTT-сообщение в топик sensor/alerts с текстом HIGH\_TEMP. Если температура ниже 30°C: светодиод выключен, MQTT-сообщения не отправляются, в Serial Monitor выводится текущая температура и статус отправки сообщения.

Банк контрольных вопросов, заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации находится в учебно-методическом комплексе дисциплины и/или представлен в электронной информационно-образовательной среде по URI: <http://www.aup.uisi.ru>.

### **3.3. Методические материалы проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся**

Перечень методических материалов для подготовки к текущему контролю и промежуточной аттестации:

1. Методические указания по выполнению практических занятий по дисциплине «Цифровые устройства и микроконтроллеры». –URL: <http://aup.uisi.ru/4630034/>