

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ  
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.15 Архитектура и программирование микроконтроллеров**

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

Направленность (профиль) / специализация: **Программирование и администрирование систем связи**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2026**


Разработчик (-и):

Доцент

  
подпись

/Е.С. Тарасов /

Преподаватель кафедры ИТ и МС

  
подпись

/С.М. Плеханов /

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры инфокоммуникационных технологий и мобильной связи (ИТиМС)

Протокол от 27.11.2025 г. №3

Заведующий кафедрой

  
подпись

/ Н.В.Будылина /

Екатеринбург, 2025

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ  
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.15 Архитектура и программирование микроконтроллеров**

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

Направленность (профиль) / специализация: **Программирование и администрирование систем связи**

Форма обучения: **очная**

Год набора: 2026

Разработчик (-и):

Доцент

\_\_\_\_\_ /Е.С. Тарасов /  
подпись

Преподаватель кафедры ИТ и МС

\_\_\_\_\_ /С.М. Плеханов /  
подпись

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры инфокоммуникационных технологий и мобильной связи (ИТиМС)

Протокол от 27.11.2025 г. №3

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Н.В.Будылдина /  
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-4 Способен проводить настройку станционного оборудования и корректировать схему организации связи	ПК-4.2 Владеет навыками корректировки схемы организации связи	3	-
	ПК-4.1 Умеет выполнять работы по изменению конфигурации оборудования телекоммуникационных систем связи	3	Б1.В.07 Основы работы с Unix-подобными операционными системами (Этап 2) Б1.В.08 Программирование на языке C/C++ для телекоммуникаций (Этап 2)

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет.

## 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-4.1 Умеет выполнять работы по изменению конфигурации оборудования телекоммуникационных систем связи	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила оказания услуг местной, внутризоновой, междугородной и международной телефонной связи, систему рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять работы по изменению конфигурации оборудования телекоммуникационных систем связи</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками корректировки схемы организации связи.</li> </ul>	<p>В полной мере умеет выполнять работы по изменению конфигурации оборудования телекоммуникационных систем связи</p> <p>Во время выполнения практических работ демонстрирует навыки обоснованного выбора информационных технологий по проекту, сравнительного анализа вариантов, подготавливает схему организации связи</p>
ПК-4.2 Владеет навыками корректировки схемы организации связи.	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила оказания услуг местной, внутризоновой, междугородной и международной телефонной связи, систему рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять работы по изменению конфигурации оборудования телекоммуникационных систем связи</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками корректировки схемы организации связи.</li> </ul>	<p>В полной мере владеет навыками корректировки схемы организации связи.</p> <p>Во время выполнения практических работ демонстрирует навыки обоснованного выбора информационных технологий по проекту, сравнительного анализа вариантов, подготавливает схему организации связи</p>

## Шкала оценивания.

### Зачет.

Бинарная шкала	Критерии оценки
«Зачтено»	На вопросы к зачету 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: Классификация микроконтроллеров, состав и архитектура. Виды интерфейсов и основ проектирования устройств.
«Не зачтено»	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
<b>ПК-4.1 Умеет выполнять работы по изменению конфигурации оборудования телекоммуникационных систем связи</b>	
Раздел 1 Введение	Зачет Практическая работа - зачет
Раздел 2 Интерфейсы программирования МК, UART, I2C, SPI	Зачет Практическая работа - зачет
Раздел 3 Среда программирования IDE, Arduino IDE, Keil MDK, STM32CubeIDE	Зачет Практическая работа - зачет
Раздел 4 Устройство микроконтроллеров	Зачет Практическая работа - зачет
Раздел 5 Микроконтроллеры семейства Arduino, nodeMCU, платы расширения.	Зачет Практическая работа - зачет

Тема и/или раздел	Формы/методы текущего контроля успеваемости
<b>ПК-4.2 Владеет навыками корректировки схемы организации связи</b>	
Раздел 1 Введение	Зачет Практическая работа - зачет
Раздел 2 Интерфейсы программирования МК, UART, I2C, SPI	Зачет Практическая работа - зачет
Раздел 3 Среда программирования IDE, Arduino IDE, Keil MDK, STM32CubeIDE	Зачет Практическая работа - зачет
Раздел 4 Устройство микроконтроллеров	Зачет Практическая работа - зачет
Раздел 5 Микроконтроллеры семейства Arduino, nodeMCU, платы расширения.	Зачет Практическая работа - зачет

### 3.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

#### **ПК-4 - Способен проводить настройку стационарного оборудования и корректировать схему организации связи**

Цель работы:

- 1) Изучение работы временных настроек микроконтроллеров
- 2) Получение навыков работы с интерфейсами программирования микроконтроллеров

Задание на практическую работу по теме «Таймеры, счётчики прерывания»:

1. С помощью среды Arduino IDE запрограммировать появление значения «1» на выходе D1, спустя 5 секунд после нажатия кнопки Btn1.
2. Загрузить код на микроконтроллер по интерфейсу I2C
3. Продемонстрировать выполнение преподавателю.
4. Подключить к выходу D1 LED панель и убедиться в правильности ее работы (особое внимание обратить на подключение входов питания).

Контрольные вопросы:

- 1) Что такое «счетчик прерывания»?
- 2) На каком языке программирования пишется код для микроконтроллеров?
- 3) К какому выходу питания подключается LED панель?
- 4) Как определить переменную в среде Arduino IDE?

### 3.3 Типовые материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

#### **ПК-4 - Способен проводить настройку стационарного оборудования и корректировать схему организации связи**

*Примерный перечень вопросов к зачету:*

1. Структурная схема микроконтроллера. Отличие микроконтроллера от микропроцессора.
2. Гарвардская и фон-неймановская архитектуры. Их особенности и применение в МК.
3. Организация памяти микроконтроллера: Flash, SRAM, EEPROM. Назначение, характеристики, адресное пространство.
4. Система тактирования МК: источники тактового сигнала (HSI, HSE, LSI, LSE), PLL, тактирование периферии.
5. Режимы энергосбережения (Sleep, Stop, Standby). Принципы работы и пробуждение.
6. Регистровая модель ядра. Назначение регистров общего назначения, PC, SP, PSR.
7. Система прерываний. Векторная таблица, NVIC, приоритеты, вложенные прерывания.
8. Конвейерная архитектура. Понятие конвейера, его влияние на производительность, риск конфликтов.
9. Порты ввода/вывода (GPIO). Режимы работы: push-pull, open-drain, вход с подтяжкой, аналоговый режим.
10. Таймеры: структура, режимы (счётчик, ШИМ, захват, сравнение). Примеры применения.
11. Аналого-цифровой преобразователь (АЦП). Принцип работы, разрешение, частота дискретизации, опорное напряжение.
12. Широтно-импульсная модуляция (ШИМ). Параметры: частота, скважность, разрешение. Аппаратная vs программная реализация.
13. UART: принцип работы, формат кадра, скорость передачи, аппаратный и программный UART.

14. Интерфейс I2C: физический уровень (SDA, SCL, подтяжка), протокол, адресация, мультимастерность.
15. Интерфейс SPI: линии связи (SCK, MOSI, MISO, CS), режимы работы (CPOL, CPHA), полнодуплексность.
16. Сравнительный анализ UART, I2C, SPI: скорость, количество линий, топология, сложность реализации.
17. Жизненный цикл программы для МК: препроцессор, компилятор, ассемблер, линкер, загрузчик. Форматы выходных файлов (HEX, ELF).
18. Среды разработки: Arduino IDE, Keil MDK, STM32CubeIDE. Сравнение, область применения, уровни абстракции.
19. Методы отладки встраиваемых систем: светодиодная индикация, UART-логгер, внутрисхемный отладчик (JTAG/SWD), точки останова.
20. Платы расширения (Shields) и модули для Arduino/NodeMCU. Принципы подключения и взаимодействия.

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 к выполнению практических работ по дисциплине «Архитектура и программирование микроконтроллеров». –URL: <http://aup.uisi.ru/5079789/>