

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

Минина Е.А.

« 28 » 11 2025 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.17 Программирование микроконтроллеров

Направление подготовки / специальность: **09.03.01 «Информатика и
вычислительная техника»**

Направленность (профиль) /специализация: **Инженерия программного
обеспечения и искусственного интеллекта**

Форма обучения: **очная**

Год набора: 2026

Разработчик (-и):
преподаватель

к.т.н. доцент

 / А.А. Кириленко /
подпись

 / Д.В. Кусайкин /
подпись

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

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
_____ Минина Е.А.
« ____ » _____ 2025 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.17 Программирование микроконтроллеров

Направление подготовки / специальность: **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**

Направленность (профиль) /специализация: **Инженерия программного обеспечения и искусственного интеллекта**

Форма обучения: **очная**

Год набора: 2026

Разработчик (-и):
преподаватель

_____ / А.А. Кириленко /
подпись

к.т.н. доцент

_____ / Д.В. Кусайкин /
подпись

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

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 выполнять работы по обслуживанию программно-аппаратных средств инфокоммуникационных систем | <p>ПК-3.1 Знает состав, устройство и программное обеспечение персональных компьютеров, периферийных устройств и сетевого оборудования.</p> <p>ПК-3.2 Умеет выполнять работы по обслуживанию программно-аппаратных средств инфокоммуникационных систем.</p> <p>ПК-3.3 Владеет навыками по обслуживанию и управлению программно-аппаратных средств инфокоммуникационных систем</p> | 5 | <p>3 этап Б1.В.02 Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей (3 семестр)</p> <p>4 этап Б1.В.04 Сети ЭВМ и телекоммуникации (4 семестр)</p> |

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-3.1 Знает состав, устройство и программное обеспечение персональных компьютеров, периферийных устройств и сетевого оборудования. | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные задачи администрирования сетей и систем; - состав и принцип действия оборудования сетей и систем; - основные принципы и этапы проведения профилактических работ сетей и систем; - основные принципы и этапы поиска и устранения неисправностей сетей и систем; - нормативные документы и стандарты, действующие на | <p>1. Выполнены все лабораторные работы по дисциплине в соответствии с графиком.</p> <p>2. Оформлены отчеты по лабораторным работам в соответствии с требованиями.</p> <p>3. При защите лабораторных обосновывает качество выполнения всех необходимых настроек, предусмотренных лабораторными работами.</p> |

| | | |
|---|--|---|
| | <p>территории РФ в области администрирования сетей и систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - этикет при общении с клиентами, при обслуживании оборудования сетей и систем; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - настраивать сетевую инфраструктуру с использованием ОС Linux; - настраивать службы DHCP и DNS с использованием ОС Linux; - настраивать общесетевые папки и параметры доступа к ним с использованием ОС Linux; - настраивать безопасность сетей и систем с использованием ОС Linux; - осуществлять поиск и устранение неисправностей сетей и систем; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения профилактических работ сетей и систем; - навыками общения с клиентами при обслуживании сетей и систем. | |
| <p>ПК-3.2 Умеет выполнять работы по обслуживанию программно-аппаратных средств инфокоммуникационных систем.</p> | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные задачи администрирования сетей и систем; - состав и принцип действия оборудования сетей и систем; - основные принципы и этапы проведения профилактических работ сетей и систем; - основные принципы и этапы поиска и устранения неисправностей сетей и систем; - нормативные документы и стандарты, действующие на | <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнены все лабораторные работы по дисциплине в соответствии с графиком. 2. Оформлены отчеты по лабораторным работам в соответствии с требованиями. 3. При защите лабораторных обосновывает качество выполнения всех необходимых настроек, предусмотренных лабораторными работами. |

| | | |
|---|--|---|
| | <p>территории РФ в области администрирования сетей и систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - этикет при общении с клиентами, при обслуживании оборудования сетей и систем; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - настраивать сетевую инфраструктуру с использованием ОС Linux; - настраивать службы DHCP и DNS с использованием ОС Linux; - настраивать общесетевые папки и параметры доступа к ним с использованием ОС Linux; - настраивать безопасность сетей и систем с использованием ОС Linux; - осуществлять поиск и устранение неисправностей сетей и систем; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения профилактических работ сетей и систем; - навыками общения с клиентами при обслуживании сетей и систем. | |
| <p>ПК-3.3 Владеет навыками по обслуживанию и управлению программно-аппаратных средств инфокоммуникационных систем</p> | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные задачи администрирования сетей и систем; - состав и принцип действия оборудования сетей и систем; - основные принципы и этапы проведения профилактических работ сетей и систем; - основные принципы и этапы поиска и устранения неисправностей сетей и систем; - нормативные документы и стандарты, действующие на | <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнены все лабораторные работы по дисциплине в соответствии с графиком. 2. Оформлены отчеты по лабораторным работам в соответствии с требованиями. 3. При защите лабораторных обосновывает качество выполнения всех необходимых настроек, предусмотренных лабораторными работами. |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>территории РФ в области администрирования сетей и систем;</p> <ul style="list-style-type: none">- этикет при общении с клиентами, при обслуживании оборудования сетей и систем; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none">- настраивать сетевую инфраструктуру с использованием ОС Linux;- настраивать службы DHCP и DNS с использованием ОС Linux;- настраивать общесетевые папки и параметры доступа к ним с использованием ОС Linux;- настраивать безопасность сетей и систем с использованием ОС Linux;- осуществлять поиск и устранение неисправностей сетей и систем; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none">- навыками проведения профилактических работ сетей и систем;- навыками общения с клиентами при обслуживании сетей и систем. | |
|--|---|--|

Шкала оценивания.

Зачет

| Бинарная шкала | Критерии оценки |
|----------------|--|
| Зачтено | Защита отчетов практических занятий выполнена в срок. По каждой работе имеются развернутые ответы на контрольные. Отчеты оформлены грамотно. При защите отчета по практическим работам свободно ориентируется в материале. Студент посещал лекционные занятия (не менее 90%), писал конспект лекций. Студентом предоставлено портфолио на кафедру. |
| Не зачтено | Защита отчетов практических занятий не выполнена в срок. Отсутствуют развернутые ответы на контрольные по практическому занятию. Отчеты оформлены некачественно. При защите отчета по практическим работам студент плохо ориентируется в материале. Студент не посещал лекционные занятия (менее 90%), не писал конспект лекций. Студентом не предоставлено портфолио на кафедру. |

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-3.1 Знает состав, устройство и программное обеспечение персональных компьютеров, периферийных устройств и сетевого оборудования. | |
| Введение в мир Arduino и IoT. Обзор архитектур. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Инструментарий и экосистема. Принципиальные схемы. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Программирование GPIO. Работа с выводами и кнопками. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Таймеры и прерывания. Внутреннее устройство МК. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Аналоговый ввод/вывод. ШИМ. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Последовательные интерфейсы: UART (Serial). | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Синхронные интерфейсы: I2C и SPI. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Работа с памятью. EEPROM и Flash. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и |

| | |
|--|---|
| | лабораторных работ |
| Основы схемотехники для собственных плат. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Wi-Fi и сетевые возможности ESP32. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Протоколы IoT: MQTT, HTTP. Работа с облаком. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Энергосбережение в IoT-устройствах. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Датчики и исполнительные механизмы в IoT. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Отладка, тестирование и развертывание проекта. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Знакомство с виртуальным стендом. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Аналоговый мир и управление яркостью. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Умный ввод данных и UART-консоль. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Система с таймером и прерываниями. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Цифровая шина I2C. Многоточечная система. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Сетевое IoT-устройство (ESP32). | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Проектирование схемы питания виртуального устройства. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Интеграция с внешним API (REST). | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Конечный автомат (FSM) для умного устройства. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Комплексный итоговый проект. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| ПК-3.2 Умеет выполнять работы по обслуживанию программно-аппаратных средств инфокоммуникационных систем. | |

| | |
|--|---|
| | |
| Введение в мир Arduino и IoT. Обзор архитектур. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Инструментарий и экосистема. Принципиальные схемы. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Программирование GPIO. Работа с выводами и кнопками. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Таймеры и прерывания. Внутреннее устройство МК. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Аналоговый ввод/вывод. ШИМ. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Последовательные интерфейсы: UART (Serial). | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Синхронные интерфейсы: I2C и SPI. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Работа с памятью. EEPROM и Flash. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Основы схемотехники для собственных плат. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Wi-Fi и сетевые возможности ESP32. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Протоколы IoT: MQTT, HTTP. Работа с облаком. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Энергосбережение в IoT-устройствах. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Датчики и исполнительные механизмы в IoT. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Отладка, тестирование и развертывание проекта. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Знакомство с виртуальным стендом. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Аналоговый мир и управление яркостью. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Умный ввод данных и UART-консоль. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и |

| | |
|--|---|
| | лабораторных работ |
| Система с таймером и прерываниями. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Цифровая шина I2C. Многоточечная система. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Сетевое IoT-устройство (ESP32). | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Проектирование схемы питания виртуального устройства. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Интеграция с внешним API (REST). | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Конечный автомат (FSM) для умного устройства. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Комплексный итоговый проект. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| ПК-3.3 Владеет навыками по обслуживанию и управлению программно-аппаратных средств инфокоммуникационных систем | |
| Введение в мир Arduino и IoT. Обзор архитектур. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Инструментарий и экосистема. Принципиальные схемы. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Программирование GPIO. Работа с выводами и кнопками. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Таймеры и прерывания. Внутреннее устройство МК. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Аналоговый ввод/вывод. ШИМ. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Последовательные интерфейсы: UART (Serial). | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Синхронные интерфейсы: I2C и SPI. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Работа с памятью. EEPROM и Flash. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Основы схемотехники для собственных плат. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Wi-Fi и сетевые возможности ESP32. | Самостоятельная работа, конспект лекций, |

| | |
|---|---|
| | выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Протоколы IoT: MQTT, HTTP. Работа с облаком. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Энергосбережение в IoT-устройствах. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Датчики и исполнительные механизмы в IoT. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Отладка, тестирование и развертывание проекта. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Знакомство с виртуальным стендом. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Аналоговый мир и управление яркостью. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Умный ввод данных и UART-консоль. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Система с таймером и прерываниями. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Цифровая шина I2C. Многоточечная система. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Сетевое IoT-устройство (ESP32). | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Проектирование схемы питания виртуального устройства. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Интеграция с внешним API (REST). | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Конечный автомат (FSM) для умного устройства. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |
| Комплексный итоговый проект. | Самостоятельная работа, конспект лекций, выполнение практических занятий и лабораторных работ |

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.

Типовые вопросы и задания к зачету

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)?

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 «Программирование микроконтроллеров». –URL: <http://aup.uisi.ru>