



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра естественнонаучных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

декан факультета бизнес-коммуникаций и
информатики

М.Г. Синчурина

«19» марта 2025 г

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля)

Б1.В.16 Интернет вещей

(индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки:

09.03.03 Прикладная информатика

(код, наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) подготовки:

Прикладная информатика (разработка программного обеспечения)

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

(очная, заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий), очно-заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий*))*

Согласовано с УМК факультета бизнес-коммуникаций и информатики:

Рекомендовано кафедрой естественнонаучных дисциплин:

Протокол № 7 от «19» марта 2025 г.

Протокол № 6 от «14» февраля 2025 г.

Председатель

М.Г. Синчурина

и.о. зав. кафедры

А.Г. Балахчи

СОДЕРЖАНИЕ

	<i>стр.</i>
I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	3
II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	3
III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и СРС, отведенного на них количества академических часов	5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	7
4.3 Содержание учебного материала	9
4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	9
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов	10
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	12
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	15
V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	15
а) основная литература	15
б) дополнительная литература	15
в) периодическая литература	15
г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	15
VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	16
6.2. Программное обеспечение	18
6.3. Технические и электронные средства	18
VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	18
VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	19
8.1. Оценочные средства текущего контроля	19
8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации	22

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цели: сформировать у обучающихся комплекс теоретических знаний и практических навыков в области разработки электронных устройств на базе микроконтроллерных плат и программных средств для решения задач в сфере «Интернета вещей».

Задачи:

- Дать представление об основных технологиях «Интернета вещей» и решаемых задачах;
- Изучить принципы проектирования, программирования и разработки электронных устройств на основе микроконтроллерных плат;
- Сформировать навыки программного управления электронными устройствами, выполненными на основе микроконтроллерных плат;
- Познакомиться со встраиваемыми операционными системами;
- Освоить проводные и беспроводные протоколы обмена информацией между устройствами;
- Изучить методы агрегации и обработки данных от устройств.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Интернет вещей» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений «Блок 1. Дисциплины (модули)».

Дисциплина предназначена для закрепления знаний и умений в сфере «Интернета вещей» и отработки практических навыков в области разработки аппаратного и программного обеспечения для микроконтроллерных плат и сетевого взаимодействия между устройствами.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Основы программирования;
- Информатика;
- Программирование;
- Операционные системы.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций (элементов следующих компетенций) в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-2 Способность разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение	ПК-2.1	Знать технологии разработки программного обеспечения: методы, средства, процедуры и инструменты
	ПК-2.2	Уметь внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение
	ПК-2.3	Владеть навыками решения задач реализации и модификации ПО: планирования и оценки проекта по разработке ПО; анализа системных и программных требований; проектирования алгоритмов, структур данных и программных структур; кодирования с использованием различных языков программирования и разметки; рефакторинга ПО; тестирования и отладки программного кода; сопровождения
ПК-3 Способность осуществлять тестирование компонентов информационных систем и по заданным сценариям	ПК-3.1	Знать основные методы тестирования компонентов информационных систем
	ПК-3.2	Уметь пользоваться специальным программным обеспечением для автоматизированного тестирования (при необходимости) на уровне запуска готовых тестов
	ПК-3.3	Владеть навыками разработки тестовых сценариев компонентов информационных систем, проведения тестирования, исследования и анализа результатов
ПК-4 Способность создавать (модифицировать) и сопровождать информационные системы и сервисы по видам обеспечения	ПК-4.1	Знать основные виды информационных систем в области прикладного программного обеспечения, основные технологии проектирования по видам обеспечения
	ПК-4.2	Уметь описывать структуру ИС на базе DFD и SADT диаграмм, осуществлять эксплуатацию и сопровождение информационных систем и сервисов по видам обеспечения
	ПК-4.3	Владеть методами проектирования ИС и сервисов в соответствии с прикладной задачей по видам обеспечения

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-7 Способность выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений в области разработки (рефакторинга) программного обеспечения и создания (модификации) информационных систем	ПК-7.1	Знать систему показателей эффективности оценки проекта ИС и выбора проектных решений; базовые методы расчета экономической эффективности проекта ИС; методики сравнения программных средств и информационных технологий
	ПК-7.2	Уметь производить расчеты экономической эффективности проектов ИС, обосновывать выбор проектного решения; проводить сравнительный анализ и выбор ИКТ для решения прикладных задач и создания ИС
	ПК-7.3	Владеть методами расчета показателей экономического эффекта от внедрения проекта программного обеспечения; методами и средствами оценки экономических затрат на проекты по информатизации и автоматизации решения прикладных задач

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов, в том числе 16 часов на контроль.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 34 часа контактной работы и 96 часов самостоятельной работы.

Форма промежуточной аттестации: зачет, зачет с оценкой.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и СРС, отведенного на них количества академических часов

п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа преподавателя с обучающимися				
			Лекции (из них электронные часы)	Семинарские (практические) занятия (из них электронные часы)	Консультации		

Интернет вещей и микроконтроллеры			18 (18)	36 (0)	0	46	
1	Базовые принципы, стандарты и архитектура	5	2 (2)	0 (0)	0	2	
2	Направление практического применения Интернета вещей	5	2 (2)	0 (0)	0	2	
3	Общие сведения о микроконтроллерах	5	2 (2)	1 (0)	0	2	
4	Знакомство с платформой Arduino	5	2 (2)	12 (0)	0	8	
5	Среда разработки и язык программирования микроконтроллеров Arduino	5	2 (2)	10 (0)	0	10	
6	Цифровые контакты ввода-вывода, широтно-импульсная модуляция	5	4 (4)	10 (0)	0	12	
7	Сенсоры и актуаторы	5	4 (4)	3 (0)	0	10	
Итого за 5 семестр			18 (18)	36 (0)	0	46	Зач (8)
Встраиваемые операционные системы			6 (6)	10 (0)	0	14	
8	Архитектура встраиваемых операционных систем	6	2 (2)	2 (0)	0	4	
9	Операционная система Mbed: применение и архитектура	6	2 (2)	4 (0)	0	4	
10	Микроконтроллер STM32 и Mbed OS	6	2 (2)	4 (0)	0	6	
Интернет вещей			10 (10)	24 (0)	0	36	
11	Протоколы, сетевые модели, классификация сетей	6	2 (2)	4 (0)	0	6	
12	Проводные сети	6	2 (2)	4 (0)	0	6	
13	Беспроводные и сенсорные сети	6	2 (2)	4 (0)	0	8	
14	Представление данных и протоколы передачи данных	6	2 (2)	6 (0)	0	8	

15	Облачные технологии	6	2 (2)	6 (0)	0	8	
Итого за 6 семестр			16 (16)	34 (0)	0	50	ЗаО (8)
Итого часов			34 (34)	70 (0)	0	96	

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Се- мест р	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оце- ночное сред- ство	Учебно- методи- ческое обеспе- чение само- стоя- тельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выпол- нения	Зат- раты вре- мени , час. (из них с при- мене- нием ДОТ)		
5	Базовые принципы, стандарты и архитектура	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций	2 недел и	2 (2)	Эссе	bki.forlabs.ru
5	Направление практического применения Интернета вещей	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы, составление схем и таблиц Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций	2 недел и	2 (2)	Д	bki.forlabs.ru
5	Общие сведения о микроконтроллерах	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы, использование аудио- и видео-записей, компьютерной техники и интернета Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций, составление плана и тезисов ответа	2 недел и	2 (2)	Тест, Проект	bki.forlabs.ru
5	Знакомство с платформой Arduino	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач	2 недел и	8 (8)	Пз	bki.forlabs.ru
5	Среда разработки и язык программирования микроконтроллеров Arduino	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач	2 недел и	10 (10)	Пз	bki.forlabs.ru

5	Цифровые контакты ввода-вывода, широтно-импульсная модуляция	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач	2 недел и	12 (12)	Пз	bki.forlabs.ru
5	Сенсоры и актуаторы	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач	2 недел и	10 (10)	Пз	bki.forlabs.ru
6	Архитектура встраиваемых операционных систем	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы, использование аудио- и видео-записей, компьютерной техники и интернета Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций, составление глоссария	2 недел и	4 (4)	Гл	bki.forlabs.ru
6	Операционная система Mbed: применение и архитектура	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач	2 недел и	4 (4)	Пз	bki.forlabs.ru
6	Микроконтроллер STM32 и Mbed OS	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач	2 недел и	6 (6)	Пз	bki.forlabs.ru
6	Протоколы, сетевые модели, классификация сетей	Для овладения знаниями: чтение дополнительной литературы, использование аудио- и видео-записей, компьютерной техники и интернета Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций	2 недел и	6 (6)	Пз	bki.forlabs.ru
6	Проводные сети	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач	2 недел и	6 (6)	Пз	bki.forlabs.ru
6	Беспроводные и сенсорные сети	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач	2 недел и	8 (8)	Пз	bki.forlabs.ru

6	Представление данных и протоколы передачи данных	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач	2 недели	8 (8)	Пз	bki.forlabs.ru
6	Облачные технологии	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач	2 недели	8 (8)	Пз	bki.forlabs.ru
Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час)				96		
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час)				96		
Бюджет времени самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной дисциплины (час)				96		

4.3 Содержание учебного материала

Трудоемкость дисциплины (з.е.)	6
Наименование основных разделов (модулей)	Интернет вещей и микроконтроллеры Встраиваемые операционные системы Интернет вещей
Формы текущего контроля	Эссе, доклад/презентация, тест, проект, практическое задание, глоссарий по предмету
Форма промежуточной аттестации	Зачет, зачет с оценкой

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость, час. (из них электронные часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	3	Практическая работа 1 (Разбор проекта)	1 (0)	Тест, Проект	ПК-7.2, ПК-4.3, ПК-7.3, ПК-4.1
2	4	Практическая работа 2 (Подключение контроллера по UART)	12 (0)	Пз	ПК-4.3, ПК-7.3, ПК-3.1
3	5	Каскадирования	10 (0)	Пз	ПК-3.1, ПК-7.2
4	6	Скважность сигнала	10 (0)	Пз	ПК-7.3, ПК-4.3

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость, час. (из них электронные часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
5	7	Практическая работа 4 (Управление освещением)	3 (0)	Пз	ПК-3.1, ПК-7.2
6	8	Практическая работа 8 (подключение микроконтроллера к сети Интернет)	2 (0)	Пз	ПК-2.1, ПК-4.1
7	9	Практическая работа 6	4 (0)	Пз	ПК-3.1
8	10	Практическая работа 7 (Таймеры)	4 (0)	Пз	ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-7.2, ПК-7.3
9	11	Практическая работа 8 (подключение микроконтроллера к сети Интернет)	4 (0)	Пз	ПК-2.1, ПК-4.1
10	12	Практическая работа 9 (Разработка широковещательного UART)	4 (0)	Пз	ПК-4.3, ПК-7.3
11	13	Практическая работа 10 (управление по WiFi)	4 (0)	Пз	ПК-3.1, ПК-7.2, ПК-4.1
12	14	Практическая работа 11 (Реализация протокола Азбуки Морзе)	6 (0)	Пз	ПК-2.1, ПК-3.1, ПК-4.3, ПК-7.2
13	15	Практическая работа 12 (openHab)	6 (0)	Пз	ПК-2.1, ПК-7.2, ПК-4.1

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Базовые принципы, стандарты и архитектура	Эссе о существующих архитектурах микроконтроллеров	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-7	ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-4.1 ПК-7.2 ПК-7.3

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
2	Направление практического применения Интернета вещей	Доклад о возможностях применения интернета вещей	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-7	ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-4.1 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
3	Общие сведения о микроконтроллерах	Планирование работы над проектом	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-7	ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-4.3 ПК-7.1
4	Знакомство с платформой Arduino	Мигание светодиодом (три варианта)	ПК-2	ПК-2.1
5	Среда разработки и язык программирования микроконтроллеров Arduino	.Матричная клавиатура	ПК-2	ПК-2.1
6	Цифровые контакты ввода-вывода, широтно-импульсная модуляция	Широтно-импульсная модуляция	ПК-2, ПК-7, ПК-4	ПК-2.1 ПК-7.2 ПК-4.3
7	Сенсоры и актуаторы	Подключить светодиода тактовую кнопки к плате и обеспечить мигание светодиодов согласно заданному условию.	ПК-2, ПК-4	ПК-2.1 ПК-4.1
8	Архитектура встраиваемых операционных систем	Подготовка словаря терминов	ПК-2, ПК-3, ПК-4	ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-4.1
9	Операционная система Mbed: применение и архитектура	Написать класс для предложенного сенсора и соответствующие Unit тесты.	ПК-7	ПК-7.3
10	Микроконтроллер STM32 и Mbed OS	Переопределение методов	ПК-4, ПК-7	ПК-4.3 ПК-7.3
11	Протоколы, сетевые модели, классификация сетей	Подключить микроконтроллерную плату и набор сенсоров к облачному сервису.	ПК-2, ПК-7, ПК-4	ПК-2.1 ПК-7.2 ПК-4.3 ПК-4.1
12	Проводные сети	Разработка локальной чат системы	ПК-3, ПК-7	ПК-3.1 ПК-7.2
13	Беспроводные и сенсорные сети	Навигация внутри помещения (BLE)	ПК-2, ПК-4, ПК-7	ПК-2.1 ПК-4.3 ПК-7.3
14	Представление данных и протоколы передачи данных	Собрать mesh-сеть на основе контроллеров ESP	ПК-4, ПК-3	ПК-4.3 ПК-3.1

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
15	Облачные технологии	Подключить микроконтроллерную плату и набор сенсоров к облачному сервису.	ПК-2, ПК-7, ПК-4	ПК-2.1 ПК-7.2 ПК-4.3 ПК-4.1

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования. Согласно требованиям нормативных документов самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов. Самостоятельная работа студентов представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ. Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса в вузе решает следующие задачи:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;
- развитие ориентации и установки на качественное освоение образовательной программы;
- развитие навыков самоорганизации;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

Подготовка к лекции. Качество освоения содержания конкретной дисциплины прямо зависит от того, насколько студент сам, без внешнего принуждения формирует у себя установку на получение на лекциях новых знаний, дополняющих уже имеющиеся по данной дисциплине. Время на подготовку студентов к двухчасовой лекции по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к практическому занятию. Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии. Подготовка к

практическому занятию нередко требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа. Студенты должны дома подготовить к занятию 3–4 примера формулировки темы исследования, представленного в монографиях, научных статьях, отчетах. Затем они самостоятельно осуществляют поиск соответствующих источников, определяют актуальность конкретного исследования процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются. В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте. Время на подготовку к практическому занятию по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к контрольной работе. Контрольная работа назначается после изучения определенного раздела (разделов) дисциплины и представляет собой совокупность развернутых письменных ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Самостоятельная подготовка к контрольной работе включает в себя: — изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой; повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения; изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний; составление в мысленной форме ответов на поставленные в контрольной работе вопросы; формирование психологической установки на успешное выполнение всех заданий. Время на подготовку к контрольной работе по нормативам составляет 2 часа.

Подготовка к экзамену. Самостоятельная подготовка к экзамену схожа с подготовкой к зачету, особенно если он дифференцированный. Но объем учебного материала, который нужно восстановить в памяти к экзамену, вновь осмыслить и понять, значительно больше, поэтому требуется больше времени и умственных усилий. Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их противоречивость, знание имен ученых, изучавших обсуждаемую проблему. Необходимо также привести информацию о материалах эмпирических исследований, что указывает на всестороннюю подготовку студента к экзамену. Время на подготовку к экзамену по нормативам составляет 36 часов для бакалавров.

Формы внеаудиторной самостоятельной работы

Информационный поиск Цель самостоятельной работы: развитие способности к проектированию и преобразованию учебных действий на основе различных видов информационного поиска. Информационный поиск — поиск неструктурированной документальной информации. Список современных задач информационного поиска: решение вопросов моделирования; классификация документов; фильтрация, классификация документов; проектирование архитектур поисковых систем и пользовательских интерфейсов; извлечение информации (аннотирование и реферирование документов); выбор информационно-поискового языка запроса в поисковых системах. Содержание задания по видам поиска: поиск библиографический — поиск необходимых сведений об источнике и установление его наличия в системе других источников. Ведется путем разыскания библиографической информации и библиографических пособий (информационных изданий); поиск самих информационных источников (документов и изданий), в которых есть или может содержаться нужная информация; — поиск фактических сведений, содержащихся в литературе, книге (например, об исторических фактах и событиях, о биографических

данных из жизни и деятельности писателя, ученого и т. п.). Выполнение задания:

- 1) определение области знаний;
- 2) выбор типа и источников данных;
- 3) сбор материалов, необходимых для наполнения информационной модели;
- 4) отбор наиболее полезной информации;
- 5) выбор метода обработки информации (классификация, кластеризация, регрессионный анализ и т.д.);
- 6) выбор алгоритма поиска закономерностей;
- 7) поиск закономерностей, формальных правил и структурных связей в собранной информации;
- 8) творческая интерпретация полученных результатов.

Планируемые результаты самостоятельной работы: — способность студентов решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач.

Разработка мультимедийной презентации Цели самостоятельной работы (варианты): — освоение (закрепление, обобщение, систематизация) учебного материала; — обеспечение контроля качества знаний; — формирование специальных компетенций, обеспечивающих возможность работы с информационными технологиями; — становление общекультурных компетенций. Мультимедийная презентация — представление содержания учебного материала, учебной задачи с использованием мультимедийных технологий.

Выполнение задания:

1. Этап проектирования: — определение целей использования презентации; — сбор необходимого материала (тексты, рисунки, схемы и др.); — формирование структуры и логики подачи материала; — создание папки, в которую помещен собранный материал.

2. Этап конструирования: — выбор программы MS PowerPoint в меню компьютера; — определение дизайна слайдов; — наполнение слайдов собранной текстовой и наглядной информацией; — включение эффектов анимации и музыкального сопровождения (при необходимости); — установка режима показа слайдов (титовый слайд, включающий наименование кафедры, где выполнена работа, название презентации, город и год; содержательный — список слайдов презентации, сгруппированных по темам сообщения; заключительный слайд содержит выводы, пожелания, список литературы и пр.).

3. Этап моделирования — проверка и коррекция подготовленного материала, определение продолжительности его демонстрации.

Планируемые результаты самостоятельной работы: — повышение информационной культуры студентов и обеспечение их готовности к интеграции в современное информационное пространство; — способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; — способность к критическому восприятию, обобщению, анализу профессиональной информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; — способность применять современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных образовательных ступенях в различных образова-

тельных учреждениях; — готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач.

В ФБГОУ ВО «ИГУ» организация самостоятельной работы студентов регламентируется Положением о самостоятельной работе студентов, принятым Ученым советом ИГУ 22 июня 2012 г.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

По данной дисциплине выполнение курсовых проектов (работ) не предусматривается.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература

1. Кутузов, О. И. Инфокоммуникационные системы и сети [Электронный ресурс] / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова, В. В. Цехановский. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 244 с. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-4546-2 : Б. ц.

2. Любанович, Билл. Простой Python. Современный стиль программирования [Текст] : науч. изд. / Б. Любанович. - СПб. : Питер, 2019. - 476 с. ; 23 см. - (Бестселлеры O'Reilly). - Пер. изд. : Introducing Python / Bill Lubanovic. - Beijing. - ISBN 978-5-4461-1054-4 : 1171.20 р.

б) дополнительная литература

1. Гельбух, С. С. Сети ЭВМ и телекоммуникации. Архитектура и организация [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. С. Гельбух. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 208 с. - ЭБС "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-3474-9 : Б. ц.

2. Самуйлов, Константин Евгеньевич. Сети и телекоммуникации [Электронный ресурс] : Учебник и практикум для вузов / К. Е. Самуйлов, В. В. Василевский, Н. Н. Васин, А. В. Королькова. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2020. - 363 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-534-00949-1 : 949.00 р.

в) периодическая литература

Нет.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://нэб.рф>

В соответствии с п. 4.3.4. ФГОС ВО, обучающимся в течение всего периода обучения обеспечен неограниченный доступ (удаленный доступ) к электронно-библиотечным системам:

— Открытая электронная база ресурсов и исследований «Университетская информационная система РОССИЯ» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru> бессрочный

— Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://нэб.рф>. бессрочный

— Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» [Электронный ресурс] : сайт. - Контракт № 148 от 23.12.2020 г. Акт от 24.12.2020 г. Срок действия по 31.12.2022 г. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

— ЭБС «Издательство Лань». Контракт № 04-Е-0346 от 12.11.2021 г. № 976 от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022 г. – Режим доступа: <https://www.e.lanbook.com>

— ЭБС ЭЧЗ «Библиотех». Государственный контракт № 019 от 22.02.2011 г. ООО «Библиотех». Лицензионное соглашение к Государственному контракту № 019 от 22.02.2011. Срок действия: бессрочный. – Режим доступа: <https://isu.bibliotech.ru/>

— ЭБС «Рукопт» ЦКБ «Бибком». № 04-Е-0343 от 12.11.2021 г. Акт № 6К-5195 от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022г. – Режим доступа: <http://rucont.ru>

— ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru» ООО «Айбукс». Контракт № 04-Е-0344 от 12.11.2021 г.; Акт от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022 г. – Режим доступа: <http://ibooks.ru>

— Электронно-библиотечная система «ЭБС Юрайт». ООО «Электронное издательство Юрайт». Контракт № 04-Е-0258 от 20.09.2021г. Контракт № 04-Е-0258 от 20.09.2021 г. Срок действия по 17.10. 2022 г. – Режим доступа: <https://urait.ru>

— УБД ИВИС. Контракт № 04-Е-0347 от 12.11.2021 г. Акт от 15.11.2021 г. Срок действия с 01.01.2022 по 31.12.2022 г. – Режим доступа: <http://dlib.eastview.com>

— Электронная библиотека ИД Гребенников. Контракт № 04-Е-0348 от 12.11.2021г.; Акт № 348 от 15.11.2021 г. Срок действия с 01.01.2022 по 31.12.2022 – Режим доступа: <http://grebennikon.ru>

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
---	---	--

Специальные помещения: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации.	Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Ноутбук(AserAspirev3-5516 (AMDA10-4600M 2300 МГц)) (1 штука) с неограниченным доступом к сети Интернет; Проектор Vivitek, экран ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1, колонки, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины «Архитектурный подход к развитию предприятий и информационных систем». Учебная лаборатория: компьютеры для проведения практических работ (Системный блок AMDAthlon-64 X3 445 3100 МГц), Монитор LG F1742S (2 штуки), Монитор ViewSonic VA703b(24 штуки) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации; проектор Sony XGA VPLSX535, экран ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1	ОС Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014 Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcadmsStdnt w/Faculty (15000 лицензий) Kaspersky Endpoint Security длябизнеса- стандартный Russian Edition. 15002499 Node 1 year Educational License № 1B08-170221-054045-730-177 BusinessStudio Лицензия № 7464 (бессрочно)
--	---	---

Специальные помещения: компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской	Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения: компьютеры (системный блок AMD Athlon 64 X2 DualCore 3600+ 1900 МГц (15 штук), Монитор LGFlatron L1742SE (14 штук), Монитор ViewSonic VG720) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.	ОС Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014 Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcadmsStdnt w/Faculty (15000 лицензий) Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- стандартный Russian Edition. 15002499 Node 1 year Educational License № 1B08-170221-054045-730-177
--	---	--

6.2. Программное обеспечение

№	Наименование Программного продукта	Кол-во	Обоснование для пользования ПО	Дата выдачи лицензии	Срок действия права пользования
1	Python	1	Условия правообладателя	Условия правообладателя	Условия правообладателя
2	Microsoft Visual Studio	Условия правообладателя	Условия правообладателя	Условия правообладателя	Условия правообладателя
3	Arduino IDE	40	Условия использования по ссылке: https://github.com/arduino/Arduino/blob/master/license.txt	Условия правообладателя	Условия правообладателя
4	Mbed Studio	40	Условия использования по ссылке: https://os.mbed.com/licenses/mbed-studio-license/	Условия правообладателя	Условия правообладателя

6.3. Технические и электронные средства

Методической системой преподавания предусмотрено использование технических и электронных средств обучения и контроля знаний студентов: мультимедийные презентации, фрагменты фильмов.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы данной дисциплины используются различные образовательные технологии, в том числе электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Проблемное обучение	Создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности учащихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности
---------------------	---

Исследовательские методы в обучении	Дает возможность учащимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого обучающегося
Лекционно-семинарско-зачетная система	Данная система дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподносить его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке обучающихся
Информационно-коммуникационные технологии	Изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ в ИНТЕРНЕТ.

Наименование тем занятий с использованием активных форм обучения:

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов (из них электронные часы)
1	Направление практического применения Интернета вещей	Лекция	Круглый стол (дискуссия, дебаты)	2
2	Представление данных и протоколы передачи данных	Семинар	Решение ситуационных задач	1
3	Архитектура встраиваемых операционных систем	Лекция	Круглый стол (дискуссия, дебаты)	2

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные средства текущего контроля

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Эссе	Базовые принципы, стандарты и архитектура.	ПК-2.1, ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-7.2, ПК-7.3
2	Доклад/презентация	Направление практического применения Интернета вещей.	ПК-2.1, ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3
3	Тест	Общие сведения о микроконтроллерах.	ПК-7.2, ПК-4.3

4	Проект	Общие сведения о микроконтроллерах.	ПК-4.3, ПК-7.3, ПК-4.1, ПК-7.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-7.1
5	Практическое задание	Знакомство с платформой Arduino. Среда разработки и язык программирования микроконтроллеров Arduino. Цифровые контакты ввода-вывода, широтно-импульсная модуляция. Сенсоры и актуаторы. Архитектура встраиваемых операционных систем. Операционная система Mbed: применение и архитектура. Микроконтроллер STM32 и Mbed OS. Протоколы, сетевые модели, классификация сетей. Проводные сети. Беспроводные и сенсорные сети. Представление данных и протоколы передачи данных. Облачные технологии.	ПК-4.3, ПК-7.3, ПК-3.1, ПК-2.1, ПК-7.2, ПК-4.1
6	Глоссарий по предмету	Архитектура встраиваемых операционных систем.	ПК-2.1, ПК-3.1, ПК-4.1

Примеры оценочных средств для текущего контроля

Демонстрационный вариант теста

1. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Закон Ома связывает

- a. Силу тока, напряжение, сопротивление
- b. Силу тока, емкость сопротивление
- c. Напряжение, силу тока, сопротивление
- d. Напряжение, мощность, сопротивление

2. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Физическим носителем сигнала является для микроконтроллера является:

- a. Температура
- b. Свет
- c. Напряжение
- d. Сила тока
- e. Сопротивление

3. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

При подключении 5V-----button-----A2 какие значения мы будем получать при

analogRead(A2), если кнопка ОТКРЫТА:

- a. от 0 до 1023
- b. ноль
- c. 1023

4. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

При работе с MQTT есть (сервер=брокер):

- a. Один вид клиентов, один вид серверов
- b. Два вида клиентов, два вида серверов
- c. Один вид клиентов, два вида серверов
- d. Два вида клиентов, один вид серверов

5. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Есть следующие сенсоры по темам MQTT: house/floor/kitchen/temperature house/floor/kitchen/humidity house/floor/kitchen/luminosity house/floor/livingroom/luminosity house/floor/livingroom/humidity house/roof/humidity house/roof/temperature При подписке на данные только о влажности (humidity) можно:

- a. Нужно вызвать метод subscribe() два раза и использовать wildcard
- b. Нужно вызвать метод subscribe() один раз и использовать wildcard
- c. Вызвать метод subscribe() три раза

6. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Выберите верные утверждения:

- a. При подписке можно указать параметр который означает надежность доставки данных.
- b. MQTT брокер хранит очередь последних 1024 сообщений по каждому топику, которые можно запросить
- c. Брокер соединяет publisher и subscriber, далее передача данных идет по принципу p2p между publisher и subscriber.
- d. MQTT поддерживает одного подписчика для каждого топика, для доставки данных от одного publisher ко всем подписчикам брокер формирует топики самостоятельно, подписчики узнают конкретные топики об этом сделав запрос к брокеру на определенные данные

7. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Для надежной отправки данных по MQTT используется QoS

- a. 1
- b. 2

8. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

При записи в сдвиговый регистр 8 бит и выводе наружу:

- a. запись занимает конечное время равное сумме длительностей импульсов на линии SH_CP плюс время передачи данных на линии DS плюс время синхроимпульса на линии ST_CP
- b. запись занимает конечное время равное сумме длительностей импульсов на линии SH_CP плюс длительность синхроимпульса на линии ST_CP.
- c. запись занимает конечное время равное сумме длительностей импульсов на линии SH_CP

d. все биты оказываются сразу на свои местах (на ножках регистра, выставляется нужно напряжение)

8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету:

1. Принцип работы светодиода. Падение напряжения на светодиоде. Максимальный ток через светодиод. Схема подключения светодиода к источнику тока. Расчет номинала резистора.

2. Подключите два микроконтроллера как показано на рисунке ниже. Один из микроконтроллера будет Master, а другой Slave. Master будет собирать данные со своих сенсоров и просить Slave, так же собрать данные со своих сенсоров и отправить их по Serial. Таким образом у Master будет полный набор данных (сенсоры подключенные к Slave и Master). Master общается с пользователем и отдает ему все данные. Slave так же может быть подключен к ПК для отладки. Для коммуникации Slave-ПК, Master-ПК используется обычный аппаратный Serial. Для общения Slave-Master используется программный Serial. Задание: подключить 10 датчиков к 2 микроконтроллерам и получать их измерения через один микроконтроллер Master (задание можно выполнить в симуляторе)

3. Подключить два светодиода к микроконтроллеру. Запрограммировать светодиоды так чтобы, первый светился 0.25 секунды и 0.25 секунды не светился; второй — 0.45 секунду светился 0.15 секунды не светился

4. Подключить датчик к микроконтроллеру использовать встроенный светодиод. Показания датчиков отправлять по Serial, только по запросу с компьютера, поточная отправка будет считаться не корректным выполнением задания. Компьютер по данным об освещенности принимает решение о включении или выключении светодиода. Управление светодиодом реализовано через отработку команды на микроконтроллер по Serial.

5. Принцип работы датчика освещенности. Принцип работы фоторезистора. Схема подключения датчика к микроконтроллеру. Расчет номинала резистора.

6. Подключить датчик к микроконтроллеру использовать встроенный светодиод. Запрограммировать так чтобы, частота мигания светодиода зависела от показаний датчика освещенность, усредненных по последним 10 значениями

Вопросы к зачету с оценкой:

1. MQTT. Что такое брокер (сервер) и клиент в MQTT. Какими бывают клиенты. Как выглядят темы (topic) MQTT. Какие бывают wildcards.) MQTT. Какие бывают wildc MQTT. Какие бывают wildcards.ards.

2. Подключить датчик освещенности к микроконтроллеру использовать встроенный светодиод. Показания датчиков отправлять по Serial, возможна поточная отправка. Компьютер транслирует данные на MQTT брокер, для этого можно использовать код на любом языке программирования например Python. Продемонстрировать прием данных на другом устройстве, для приема допускается использование графических MQTT клиентов.

3. Используя 3 микроконтроллера реализовать модель управляемой светодиодной ленты. Каждый микроконтроллер (кроме самого первого и последнего) имеет связь с двумя соседями — с одного он принимает данные другому отправляет. Прием идет на пинах 0 и 1, а отправка на пинах 10 и 11. Каждый микроконтроллер контролирует один RGB светодиод, для управления которым нам нужно 3 байта. Первый микроконтроллер принимает 3 * N байт по Serial, использует 3 байта для своего светодиода и отправляет 3 * (N-1) следующему контроллеру. Он делает то же самое — оставляет 3 байта для своего светодиода и отправляет 3 * (N-2) следующему микроконтроллеру и так далее. На всех контроллерах должна быть

одинаковая прошивка

4. Подключить два светодиода к микроконтроллеру. Запрограммировать светодиоды так чтобы, первый светился 0.25 секунды и 0.25 секунды не светился; частоту мигания второго принимать по Serial.

Другие оценочные средства:

Сдача промежуточных отчетов по проекту

Разработчики:

_____	старший преподаватель	А.М. Веснин
(подпись)	(занимаемая должность)	(инициалы, фамилия)

_____	старший преподаватель	А.В. Киселев
(подпись)	(занимаемая должность)	(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учетом рекомендаций ПООП по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».

Программа рассмотрена на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин

Протокол № 6 от «14» февраля 2025 г.

и.о. зав. кафедры

А.Г. Балахчи

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.