



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Факультет бизнес-коммуникаций и информатики

Кафедра естественнонаучных дисциплин

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине Б1.В.ДВ.03.01 Интернет вещей

направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

направленность (профиль) Прикладная информатика (разработка программного обеспечения)

Одобрено
УМК факультета бизнес-коммуникаций
и информатики

Разработан в соответствии с ФГОС ВО

с учетом требований проф. стандарта

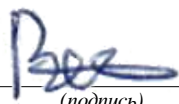
Председатель УМК

М.Г. Синчурина

ФИО, должность, ученая степень, звание

подпись, печать

Разработчики:



(подпись)

старший преподаватель

(занимаемая должность)

А.М. Веснин

(инициалы, фамилия)



(подпись)

старший преподаватель

(занимаемая должность)

А.В. Киселев

(инициалы, фамилия)

Цель фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Б1.В.ДВ.03.01 Интернет вещей». Перечень видов оценочных средств соответствует рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля (в следующих формах: эссе, доклад/презентация, тест, проект, практическое задание, глоссарий по предмету) и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к зачету и экзамену.

Структура и содержание заданий – задания разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины «Б1.В.ДВ.03.01 Интернет вещей».

1. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-1 ППК-Р1 Способен разрабатывать и отлаживать программный код	ПК-1 ППК-Р1.1 Выполняет формализацию и алгоритмизация поставленных задач для разработки программного кода	• Знает алгоритмы решения типичных задач в области программирования встраиваемых систем, как на низком уровне (использования возможностей микроконтроллеров) так и на уровне коммуникации устройств • Знает методы и приемы алгоритмизации поставленных задач, для наилучшей эффективности с учетом возможностей микроконтроллеров. • Умеет использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач. • Умеет применять алгоритмы решения типовых задач в соответствующих областях.
	ПК-1 ППК-Р1.2 Формализует задачу ИТ отрасли в язык естественнонаучных дисциплин	• ПК-1.6 ППК-Р1.2. З-1. Знает основные разделы математики, применяемые для анализа и моделирования непрерывных процессов и дискретных систем в прикладных задачах • ПК-1.6 ППК-Р1.2. У-1. Умеет выбирать адекватный математический аппарат для формализованного описания сущностей и отношений на основе ТЗ и бизнес-требований • ПК-1.6 ППК-Р1.2. В-1. Владеет навыками описания задач предметной области в виде формальных математических моделей, пригодных для последующей алгоритмизации и программной реализации
	ПК-1 ППК-Р1.3 Осуществляет обоснованный выбор методов и алгоритмов для программной реализации формальной математической модели	• ПК-1.7 ППК-Р1.3. З-1. Знает основные классы методов программной реализации моделей и критерии выбора алгоритмов • ПК-1.7 ППК-Р1.3. У-1. Умеет проводить сравнительный анализ и обоснование выбора алгоритмов для программной реализации модели • ПК-1.7 ППК-Р1.3. В-1. Владеет методами адаптации методов и алгоритмов под специфику задачи • ПК-1.7 ППК-Р1.3. В-2. Владеет навыками оценки эффективности выбранных алгоритмов
	ПК-1 ППК-Р1.4 Разрабатывает программный код с использованием языков программирования	• Знает синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования. • Умеет применять выбранные языки программирования для написания программного кода • Умеет использовать выбранную среду программирования
	ПК-1 ППК-Р1.5 Оформляет программный код в соответствии с установленными требованиями	• Знает основные стандарты оформления программного кода и технической документации на программное обеспечение. • Умеет оформлять код и техническую документацию в соответствии с заданными стандартами и шаблонами
	ПК-1 ППК-Р1.6 Работает с системой управления версиями программного кода	• Знает возможности используемой системы управления версиями и вспомогательных инструментальных программных средств. • Знает установленный регламент использования системы управления версиями. • Умеет регистрировать изменения исходного текста программного кода в системе управления версиями. • Умеет выполнять слияние, разделение и сравнение исходных текстов программного кода.
	ПК-1 ППК-Р1.7 Проверяет и отлаживает программный код	• Знает методы и приемы отладки программного кода. • Знает типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений • Знает способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов. • Умеет выявлять ошибки в программном коде. • Умеет отлаживать программный код на уровне программных модулей • Умеет отлаживать программный код на уровне межмодульных взаимодействий и взаимодействий с окружением.

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-16 РГ-4 Способен организовать промышленную разработку программного обеспечения	ПК-16 РГ-4.1 Внедряет промышленные методологии разработки	• Знает принципы Agile и их применение в промышленных проектах. • Знает процессы code review, принципы коллективного владения кодом (collective code ownership). • Умеет оценивать объем задач и срок их выполнения. • Умеет распределять задачи между участниками команды. • Умеет организовать работу в команде с использованием инструментов управления проектами.
	ПК-16 РГ-4.2 Внедряет инструменты промышленной разработки	• Знает принципы Continuous Integration and Continuous Delivery (CI/CD). • Знает системы мониторинга и логирования в продуктивной среде. • Умеет управлять настройкой потоков работ CI/CD. • Умеет управлять работой с контейнеризацией и оркестрацией. • Умеет организовать мониторинг в продуктивной среде.
	ПК-16 РГ-4.3 Организует разработку масштабируемого и поддерживаемого кода	• Знает принципы чистого кода, SOLID, DRY, KISS и др. • Знает принципы предметно-ориентированного проектирования (ПОП) программного обеспечения. • Умеет управлять разработкой модульного и тестируемого программного кода. • Умеет организовать выполнение модульного, интеграционного и нагрузочного тестирования. • Умеет управлять техническим долгом, в том числе организовать рефакторинг для повышения качества кода. • Умеет применять принципы ПОП при разработке программного обеспечения.
	ПК-16 РГ-4.4 Организует развертывание и поддержку программного обеспечения	• Знает стратегии развертывания промышленного программного обеспечения. • Знает основы работы с облачными платформами. • Умеет организовать развертывание приложения в облаке. • Умеет управлять обнаружением и устранением инцидентов с работой продуктивного программного обеспечения.

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-2 ППК-Р2 Способен проверять работоспособность и проводить рефакторинг кода программного обеспечения	ПК-2 ППК-Р2.1 Разрабатывает тестовые наборы данных для проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения	• ПК-2.1 ППК-Р2.1 З-1. Знает методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных • ПК-2.1 ППК-Р2.1 З-2. Знает требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных • ПК-2.1 ППК-Р2.1 З-3. Знает правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных • ПК-2.1 ППК-Р2.1 У-1. Умеет разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения • ПК-2.1 ППК-Р2.1 У-2. Умеет готовить тестовые наборы данных в соответствии с выбранной методикой тестирования компьютерного программного обеспечения
	ПК-2 ППК-Р2.2 Проверяет работоспособность компьютерного программного обеспечения	• ПК-2.2 ППК-Р2.2 З-1. Знает методы и средства проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения • ПК-2.2 ППК-Р2.2 З-2. Знает государственные стандарты испытания автоматизированных систем • ПК-2.2 ППК-Р2.2 З-3. Знает руководящие документы по стандартизации требований к документам автоматизированных систем • ПК-2.2 ППК-Р2.2 У-1. Умеет применять методы и средства проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения • ПК-2.2 ППК-Р2.2 У-2. Умеет интерпретировать диагностические данные проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения • ПК-2.2 ППК-Р2.2 У-3. Умеет анализировать значения полученных характеристик компьютерного программного обеспечения
	ПК-2 ППК-Р2.3 Исправляет дефекты программного кода, зафиксированных в базе данных дефектов	• ПК-2.3 ППК-Р2.3 З-1. Знает типичные ошибки, возникающие при разработке компьютерного программного обеспечения, методы их диагностики и исправления • ПК-2.3 ППК-Р2.3 З-2. Знает методы и приемы отладки программного кода • ПК-2.3 ППК-Р2.3 У-1. Умеет воспроизводить дефекты программного кода, зафиксированные в базе данных дефектов • ПК-2.3 ППК-Р2.3 У-2. Умеет выяснять причины возникновения дефектов программного кода • ПК-2.3 ППК-Р2.3 У-3. Умеет вносить изменений в программный код для устранения выявленных дефектов
	ПК-2 ППК-Р2.4 Выполняет рефакторинг и инспекцию программного кода (код-ревью)	• ПК-2.4 ППК-Р2.4 З-1. Знает методы и средства рефакторинга и инспекции программного кода • ПК-2.4 ППК-Р2.4 З-2. Знает нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), регламентирующие требования к программному коду, порядок отражения изменений в системе управления версиями, порядок отражения результатов рефакторинга, оптимизации и инспекции в коллективной базе знаний • ПК-2.4 ППК-Р2.4 У-1. Умеет анализировать программный код на соответствие требованиям по читаемости и производительности • ПК-2.4 ППК-Р2.4 У-2. Умеет проводить инспекцию программного кода для поиска не обнаруженных на ранних стадиях разработки компьютерного программного обеспечения ошибок и критических мест • ПК-2.4 ППК-Р2.4 У-3. Умеет применять методы и средства рефакторинга и инспекции программного кода • ПК-2.4 ППК-Р2.4 У-4. Умеет публиковать результаты рефакторинга и инспекции в коллективной базе знаний

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-3 ППК-Р3 Способен выполнять интеграцию программных модулей и компонентов и проверять работоспособность выпусков программного продукта	ПК-3 ППК-Р3.1 Разрабатывает процедуры интеграции программных модулей	• ПК-3.1 ППК-Р3.1 З-1. Знает методы и средства сборки модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения • ПК-3.1 ППК-Р3.1 З-2. Знает интерфейсы взаимодействия с внешней средой • ПК-3.1 ППК-Р3.1 З-3. Знает интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы • ПК-3.1 ППК-Р3.1 У-1. Умеет писать программный код процедур интеграции программных модулей • ПК-3.1 ППК-Р3.1 У-2. Умеет использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей • ПК-3.1 ППК-Р3.1 У-3. Умеет применять методы и средства сборки модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения, разработки процедур для развертывания компьютерного программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов
	ПК-3 ППК-Р3.2 Выполняет интеграцию программных модулей и компонентов и проверку работоспособности выпусков программного продукта	• ПК-3.2 ППК-Р3.2 З-1. Знает методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонентов • ПК-3.2 ППК-Р3.2 З-2. Знает методы и средства проверки работоспособности выпусков программных продуктов • ПК-3.2 ППК-Р3.2 У-1. Умеет выполнять процедуры сборки программных модулей и компонентов в программный продукт • ПК-3.2 ППК-Р3.2 У-2. Умеет производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки • ПК-3.2 ППК-Р3.2 У-3. Умеет проводить проверку работоспособности программного продукта

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-5 ППК-Р5 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ПК-5 ППК-Р5.1 Анализирует возможности реализации требований к компьютерному программному обеспечению	• ПК-5.1 ППК-Р5.1 З-1. Знает возможности существующей программно-технической архитектуры • ПК-5.1 ППК-Р5.1 З-2. Знает возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств • ПК-5.1 ППК-Р5.1 З-3. Знает методологии разработки компьютерного программного обеспечения и технологии программирования • ПК-5.1 ППК-Р5.1 У-1. Умеет проводить сбор и систематизацию требований к компьютерному программному обеспечению • ПК-5.1 ППК-Р5.1 У-2. Умеет выявлять взаимосвязи и документировать требования к компьютерному программному обеспечению • ПК-5.1 ППК-Р5.1 У-3. Умеет вырабатывать варианты реализации требований к компьютерному программному обеспечению
	ПК-5 ППК-Р5.2 Разрабатывает технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие	• ПК-5.2 ППК-Р5.2 З-1. Знает методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения • ПК-5.2 ППК-Р5.2 З-2. Знает методы и средства проектирования программных интерфейсов • ПК-5.2 ППК-Р5.2 У-1. Умеет выбирать средства реализации требований к компьютерному программному обеспечению • ПК-5.2 ППК-Р5.2 У-2. Умеет вырабатывать варианты реализации компьютерного программного обеспечения • ПК-5.2 ППК-Р5.2 У-3. Умеет проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
	ПК-5 ППК-Р5.3 Проектирует компьютерное программное обеспечение	• ПК-5.3 ППК-Р5.3 З-1. Знает принципы построения и виды архитектуры компьютерного программного обеспечения • ПК-5.3 ППК-Р5.3 З-2. Знает типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения • ПК-5.3 ППК-Р5.3 З-3. Знает нормативно-технические документы (стандарты), определяющие требования к технической документации на компьютерное программное обеспечение • ПК-5.3 ППК-Р5.3 З-4. Знает методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения • ПК-5.3 ППК-Р5.3 У-1. Умеет разрабатывать и изменять архитектуру компьютерного программного обеспечения и согласовывать ее с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения • ПК-5.3 ППК-Р5.3 У-2. Умеет проектировать структуры данных • ПК-5.3 ППК-Р5.3 У-3. Умеет проектировать программные интерфейсы
	ПК-5 ППК-Р5.4 Выполняет логическое проектирование системы	• ПК-5.4 ППК-Р5.4 З-1. Знает устройство и функционирование ИТ-систем/продуктов • ПК-5.4 ППК-Р5.4 З-2. Знает методы моделирования и описания устройства и функционирования ИТ-систем/продуктов, их частей, обеспечения и окружения • ПК-5.4 ППК-Р5.4 З-3. Знает базовые технологии взаимодействия и интеграции систем и компонентов • ПК-5.4 ППК-Р5.4 З-4. Знает методы функциональной декомпозиции ИТ-систем • ПК-5.4 ППК-Р5.4 У-1. Умеет декомпозировать ИТ-системы и ИТ-продукты на подсистемы и элементы поставки • ПК-5.4 ППК-Р5.4 У-2. Умеет описывать интерфейсы пользователя на логическом уровне • ПК-5.4 ППК-Р5.4 У-3. Умеет описывать интеграции со смежными системами на логическом уровне

2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций

№ п/п	Раздел, тема	Код индикатора компетенции	Наименование ОС	
			ТК	ПА
1	Базовые принципы, стандарты и архитектура	Нет!	Эссе	Нет!
2	Направление практического применения Интернета вещей	Нет!	Д	Нет!
3	Общие сведения о микроконтроллерах	Нет!	Тест, Проект	Тест
4	Знакомство с платформой Arduino и ESP	ПК-3 ППК-Р3.1	Пз	Нет!
5	Среда разработки и язык программирования микроконтроллеров Arduino	ПК-3 ППК-Р3.1	Пз	Нет!
6	Цифровые контакты ввода-вывода, широтно-импульсная модуляция	Нет!	Пз	Нет!
7	Представление данных и протоколы передачи данных	ПК-1 ППК-Р1.1, ПК-1 ППК-Р1.4, ПК-1 ППК-Р1.5, ПК-2 ППК-Р2.1, ПК-2 ППК-Р2.3, ПК-3 ППК-Р3.1, ПК-5 ППК-Р5.1, ПК-5 ППК-Р5.3, ПК-1 ППК-Р1.6, ПК-1 ППК-Р1.7, ПК-2 ППК-Р2.4, ПК-5 ППК-Р5.4, ПК-16 РГ-4.1, ПК-16 РГ-4.2, ПК-16 РГ-4.3, ПК-16 РГ-4.4	Тест, Пз	Тест
8	Сенсоры и актуаторы	ПК-3 ППК-Р3.1	Пз	Нет!
9	Архитектура встраиваемых операционных систем	ПК-2 ППК-Р2.1	Гл, Пз	Нет!
10	Операционная система Mbed: применение и архитектура	ПК-3 ППК-Р3.1	Пз	Нет!
11	Микроконтроллер STM32 и Mbed OS	ПК-2 ППК-Р2.1	Пз	Нет!
12	Протоколы, сетевые модели, классификация сетей	ПК-2 ППК-Р2.1	Пз	Нет!
13	Проводные сети	Нет!	Пз	Нет!
14	Беспроводные и сенсорные сети	ПК-3 ППК-Р3.1	Пз	Нет!
15	Облачные технологии	ПК-2 ППК-Р2.1	Пз	Нет!

№ п/п	Раздел, тема	Код индикатора компетенции	Наименование ОС	
			ТК	ПА
16	Разработка проекта	ПК-1 ППК-Р1.1, ПК-2 ППК-Р2.1, ПК-5 ППК-Р5.4	Д, Пз	Нет!

2.2. Критерии оценивания результатов обучения для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочное средство	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Эссе	Результаты работы написаны в соответствии со структурой анализируемой теории, при написании использованы дополнительные источники. Студент демонстрирует глубокое знание темы, сформулировал и обосновал собственную точку зрения на проблемы. Результат логически выстроен, стилистически грамотно описан	Отлично
	Результаты работы написаны в соответствии со структурой, при написании использованы разнообразные источники. Студент показал недостаточно полное владение темой, в формулировке собственной точки зрения присутствуют отдельные недостатки. Результат логически выстроен, стилистически грамотно описан	Хорошо
	Присутствует нарушение структуры в представленных результатах работы. Студент демонстрирует поверхностное знание и понимание темы; не сформулировал собственную точку зрения. Результат работы содержит стилистические и орфографические ошибки	Удовлетворительно
	Описанный результат работы не раскрывает содержание проблемы и/или является плагиатом	Неудовлетворительно
Доклад/презентация	Обучающийся демонстрирует исчерпывающее знание материала и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом на сопутствующие вопросы	Отлично
	Обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей. Ответы на дополнительные вопросы в целом верные, но содержащие отдельные пробелы	Хорошо
	Обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности как в докладе, так и в ответах на вопросы	Удовлетворительно
	Обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале, допускает существенные ошибки, выступает неуверенно, с большими затруднениями	Неудовлетворительно
Тест	Студентом даны правильные ответы на 91-100% заданий	Отлично
	Студентом даны правильные ответы на 81-90% заданий	Хорошо
	Студентом даны правильные ответы на 71-80% заданий	Удовлетворительно
	Студентом даны правильные ответы менее чем на 70% заданий	Неудовлетворительно

Оценочное средство	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Проект	Проект студентом завершён в полном объеме. Для естественнонаучного проекта представлена работоспособная практическая часть, правильно выполнены и обоснованы необходимые расчёты. Реализация практической части проекта соответствует техническому заданию или заданию преподавателя. В проекте обозначена актуальность выбора темы с опорой на анализ предметной области. Студент способен сформулировать и обосновать практическую значимость своей работы. Подготовлена презентация результатов работы. Студент ориентируется во всех этапах разработки проекта, уверенно отвечает на вопросы аудитории. Способен аргументированно обосновать концепцию проекта и выбор инструментов для разработки проекта. Студент способен выделить достоинства и недостатки своей работы и предложить способы устранения недостатков	Отлично
	Проект студентом в целом завершён. Выполнены ключевые задачи. Для естественнонаучного проекта практическая часть в целом работоспособна, но есть мелкие неустранённые недостатки, необходимые расчеты в целом выполнены верно, но есть небольшие замечания. Реализация проекта в целом соответствует техническому заданию или заданию преподавателя. В проекте обозначена, но недостаточно обоснована актуальность темы. Практическая значимость работы просматривается, студент в целом может её сформулировать. Подготовлена презентация результатов работы. Студент ориентируется в этапах разработки проекта, но отвечает не на все вопросы аудитории. Способен обосновать выбор инструментов для реализации проекта. Студент способен выделить достоинства и недостатки своей работы, но не может предложить способы устранения последних	Хорошо
	Проект студентом завершён только в основных пунктах задания. Выполнены только ключевые задачи с недостатками. Для естественнонаучного проекта практическая часть работоспособна не вполне, есть существенные неустранённые недостатки, необходимые расчеты выполнены с ошибками. Реализация проекта частично соответствует техническому заданию или заданию преподавателя. В проекте обозначена, но не обоснована актуальность темы. Практическая значимость работы сформулирована слабо. Подготовлена презентация результатов работы. Студент слабо ориентируется в этапах разработки проекта, отвечает только на некоторые вопросы аудитории. Плохо обосновывает выбор инструментов для реализации проекта. Студент способен выделить достоинства и недостатки своей работы после серии наводящих вопросов, но не может предложить способы устранения недостатков	Удовлетворительно
	Проект студентом не завершён. Неполностью выполнены или не выполнены совсем ключевые задачи. Для естественнонаучного проекта практическая часть не работоспособна или не начата, есть существенные неустранённые недостатки, необходимые расчеты выполнены с грубыми ошибками. Реализация проекта не соответствует техническому заданию или заданию преподавателя. В проекте не обозначена, и не обоснована актуальность темы. Практическая значимость работы не сформулирована. Плохо подготовлена презентация результатов работы. Студент почти не ориентируется в этапах разработки проекта, не отвечает на вопросы аудитории. Плохо обосновывается выбор инструментов для реализации проекта. Студент не способен выделить достоинства и недостатки своей работы даже после серии наводящих вопросов	Неудовлетворительно
Практическое задание	Задание выполнено верно. Выбран оптимальный путь решения. Присутствует развернутое описание алгоритма решения	Отлично
	Задание выполнено верно. Допущены негрубые логические ошибки при описании алгоритма решения. Отсутствуют пояснения к решению задания	Хорошо
	Ход решения задания верный, но допущены ошибки приведшие к неправильному ответу	Удовлетворительно
	В работе получен неверный ответ, связанный с грубыми ошибками допущенными в ходе решения, либо решение отсутствует полностью	Неудовлетворительно

Оценочное средство	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Глоссарий по предмету	В результате работы студента представлены основные соответствующие термины. Присутствует многоаспектность интерпретации терминов и конкретизация их трактовки в соответствии со спецификой изучения дисциплины. Оформление результатов соответствует требованиям и представлено в срок	Отлично
	Студентом проработан материал источников, выбраны главные термины, непонятные слова, подобраны и записаны основные определения или расшифровка понятий, критически осмыслены подобранные определения и предпринята попытка их модифицировать, работа оформлена и представлена в срок	Хорошо
	Студентом проработан материал источников, выбраны главные термины, непонятные слова, работа оформлена и представлена в срок	Удовлетворительно
	Студентом не был проработан материал источников, выбраны не все главные термины (в малом количестве), работа не оформлена и/или представлена не в срок	Неудовлетворительно

2.3. Оценочные средства для текущего контроля (примеры)

2.3.1. Материалы для компьютерного тестирования обучающихся

Общие критерии оценивания

Процент правильных ответов	Оценка
91% – 100%	5 (отлично)
81% – 90%	4 (хорошо)
71% – 80%	3 (удовлетворительно)
Менее 70%	2 (неудовлетворительно)

Соответствие вопросов теста индикаторам формируемых и оцениваемых компетенций

№ вопроса в тесте	Код индикатора компетенции
1	ПК-2 ППК-Р2.1
2	ПК-16 РГ-4.1
3	ПК-2 ППК-Р2.1
4	ПК-1 ППК-Р1.1, ПК-1 ППК-Р1.4
5	ПК-1 ППК-Р1.1, ПК-1 ППК-Р1.4, ПК-1 ППК-Р1.5, ПК-2 ППК-Р2.1, ПК-2 ППК-Р2.1, ПК-2 ППК-Р2.3, ПК-3 ППК-Р3.1, ПК-3 ППК-Р3.1, ПК-5 ППК-Р5.1, ПК-5 ППК-Р5.1, ПК-5 ППК-Р5.3, ПК-1 ППК-Р1.6, ПК-1 ППК-Р1.7, ПК-2 ППК-Р2.4, ПК-5 ППК-Р5.4, ПК-16 РГ-4.1, ПК-16 РГ-4.2, ПК-16 РГ-4.3, ПК-16 РГ-4.4
6	
7	ПК-1 ППК-Р1.5
8	ПК-2 ППК-Р2.1
9	
10	ПК-2 ППК-Р2.3

Ключ ответов

№ вопроса в тесте	Номер ответа (или ответ, или соответствие)
1	a, b, d
2	c
3	a
4	b, d
5	b
6	d
7	b
8	a
9	a, c
10	a, d

Перечень тестовых вопросов

№ 1. Задание с множественным выбором. Выберите 3 правильных ответа.

При работе со встроенными таймерами возможно выполнять определенные действия:

- a. когда счетчик таймера равен нулю
- b. при переполнении счетчика таймера
- c. когда счетчик таймера кратен определенному значению
- d. при достижении определенных значений счетчика таймера

№ 2. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какое назначение регистров PINx?

- a. Он хранит входящие значения пинов при установке режима INPUT
- b. Он хранит режим работы пинов (true если нужно настроить пин как INPUT)
- c. Он хранит входящие значения пинов независимо от установки режима
- d. Он хранит исходящие значения которые нужно подать с пинов на актуаторы, например на светодиоды.

№ 3. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Для управление направлением сигналов (режимом работы) пинов (INPUT/OUTPUT) используется регистр:

- a. DDRD
- b. TCCR1D
- c. PIND
- d. PORTD

№ 4. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Для чего используются регистры в микроконтроллерах?

- a. Для хранения кода функций
- b. Для настройки таймеров
- c. Для хранения переменных (переменные не могут храниться в другом месте)
- d. Для хранения состояний пинов

№ 5. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какое назначение регистра OCR1A?

- a. Он используется для установки прерывания по переполнению для таймера 1
- b. Он хранит значение для сравнения счетчика для таймера 1
- c. Он хранит значение prescaler для таймера 1
- d. Он хранит значение счетчика таймера 1

№ 6. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Физическим носителем сигнала является для микроконтроллера является:

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

№ 7. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какой регистр используется для установки состояния пинов при режиме OUTPUT?

- a. PIND
- b. PORTD
- c. DDRD
- d. TCCR1D

№ 8. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какой регистр используется для установки prescaler для таймеров?

- a. TCCR1B
- b. OCR1A
- c. TIMSK1
- d. TCCR1A

№ 9. 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

№ 10. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Какие таймеры являются 8-ми битными в для микроконтроллера установленном на плате Arduino Uno?

- a. Timer0
- b. Timer3
- c. Timer1
- d. Timer2

2.3.2. Эссе для оценки компетенции «ПК-2 ППК-Р2.1»

№ 1. Эссе о существующих архитектурах микроконтроллеров.

2.3.3. Эссе для оценки компетенции «ПК-3 ППК-Р3.1»

№ 2. Эссе о существующих архитектурах микроконтроллеров.

2.3.4. Доклады/презентации для оценки компетенции «ПК-2 ППК-Р2.1»

№ 3. Доклад о возможностях применения интернета вещей.

№ 4. Подготовить презентацию идеи проекта и способов достижения его реализации.

2.3.5. Доклады/презентации для оценки компетенции «ПК-3 ППК-Р3.1»

№ 5. Доклад о возможностях применения интернета вещей.

№ 6. Подготовить презентацию идеи проекта и способов достижения его реализации.

2.3.6. Доклады/презентации для оценки компетенции «ПК-1 ППК-Р1.1»

№ 7. Подготовить презентацию идеи проекта и способов достижения его реализации.

2.3.7. Доклады/презентации для оценки компетенции «ПК-5 ППК-Р5.1»

№ 8. Подготовить презентацию идеи проекта и способов достижения его реализации.

2.3.8. Доклады/презентации для оценки компетенции «ПК-5 ППК-Р5.3»

№ 9. Подготовить презентацию идеи проекта и способов достижения его реализации.

2.3.9. Доклады/презентации для оценки компетенции «ПК-5 ППК-Р5.4»

№ 10. Подготовить презентацию идеи проекта и способов достижения его реализации.

2.3.10. Доклады/презентации для оценки компетенции «ПК-16 РГ-4.2»

№ 11. Подготовить презентацию идеи проекта и способов достижения его реализации.

2.3.11. Доклады/презентации для оценки компетенции «ПК-16 РГ-4.3»

№ 12. Подготовить презентацию идеи проекта и способов достижения его реализации.

2.3.12. Доклады/презентации для оценки компетенции «ПК-16 РГ-4.4»

№ 13. Подготовить презентацию идеи проекта и способов достижения его реализации.

2.3.13. Проекты для оценки компетенции «ПК-2 ППК-Р2.3»

№ 14. Планирование работы над проектом.

2.3.14. Проекты для оценки компетенции «ПК-3 ППК-Р3.1»

№ 15. Планирование работы над проектом.

2.3.15. Практические задания для оценки компетенции «ПК-2 ППК-Р2.1»

№ 16. Мигание светодиодом (три варианта).

Напишите программу для мигания светодиодом:

— используя delay()

— используя millis()

— используя прерывания

№ 17. Матричная клавиатура.

Реализовать управление матричной клавиатуры (3 x 4) на PinBoard2 - программа позволяет получить индивидуальные нажатие кнопок. В отклике предоставить код и видео с демонстрацией работы. Задание индивидуальное

№ 18. Матричная клавиатура.

Реализовать управление матричной клавиатуры (3 x 4) на PinBoard2 - программа позволяет получить индивидуальные нажатие кнопок. В отклике предоставить код и видео с демонстрацией работы. Задание индивидуальное

№ 19. Широтно-импульсная модуляция.

Задача: используйте ШИМ на пинах, рядом с которыми нанесен знак ~, и встроенную

функцию `analogWrite(pin, state)`, где `state` меняется от 0 до 255, и обычные пины где состояние переключается `digitalWrite(pin, HIGH/LOW)`. Подключите два RGB светодиода, один к ШИМ пинам другой к обычным. На светодиоде подключенном к обычным пинам, напишите `blink`:

```
digitalWrite(led_pin, (millis() / led_delay) % 2);  
led_delay = 10, 20, 30 на разных каналах  
led_delay = 20, 40, 60 на разных каналах  
led_delay = 50, 100, 150 на разных каналах
```

На светодиоде подключенном к ШИМ пинам используйте:

```
analogWrite(led_pin, state)  
state = 50, 100, 150 на разных каналах
```

Опишите разницу. В качестве отклика принимается видео и словесное описание того что происходит.

№ 20. Подключить светодиода тактовую кнопки к плате и обеспечить мигание светодиодов согласно заданному условию.

1. Собрать датчик нажатия (кнопка + резистор). Если Вы не используете резистор, объясните свой выбор и как это работает.
2. Написать код считывания нажатия кнопки с устранением дребезга (если на вашем железе не получается воспроизвести дребезг используйте симулятор <https://wokwi.com/projects/288681423014986248>)
3. Включать/выключать светодиод по нажатию кнопки. Длительность нажатия не имеет значения.
4. Сделать регулировки яркости светодиода при удержании кнопки. Используйте пины с ШИМ (PWM).

№ 21. Подключить микроконтроллерную плату и набор сенсоров к облачному сервису.

Два датчика отправляют данные о дальности до объекта на "лестнице". Каждая ступенька, подсвечивается светодиодной лентой, подключенной к собственному микроконтроллеру. Ступеньки подсвечиваются если человек находится рядом с ними. Коммуникация осуществляется по MQTT. Реализовать два варианта:

1. Данные с датчика принимаются сервером и на нем формируются данные ступенек для подсветки
2. Данные с датчика принимаются контроллерами ступенек и светодиоды включаются если условия соблюдены

№ 22. Навигация внутри помещения (BLE).

1. Определить правильность раскладки. На столах закреплены метки. Телефоны людей принимают сигнал и определяют за правильный ли стол сел человек. Система должна работать для любого положения телефона на столе.
2. Есть группа меток по которым определяется положения, стационарные метки. Так же есть метки закрепленные на предметах, которые могут перемещаться, мобильные метки. Положение предметов не известно, но известно количество. При прохождении человека мимо меток телефон получит сигнал со всех и мобильных и стационарных. Необходимо определить положение мобильных меток, относительно стационарных. В

окне мобильного приложения должно появиться соответствие мобильной метки и ближайшей стационарной. Следует помнить что это будет ближайшая зарегистрированная стационарная метка, при повторном проходе если есть более близкая метка нужно обновить соответствие.

№ 23. Подключить микроконтроллерную плату и набор сенсоров к облачному сервису.

Два датчика отправляют данные о дальности до объекта на "лестнице". Каждая ступенька, подсвечивается светодиодной лентой, подключенной к собственному микроконтроллеру. Ступеньки подсвечиваются если человек находится рядом с ними. Коммуникация осуществляется по MQTT. Реализовать два варианта:

1. Данные с датчика принимаются сервером и на нем формируются данные ступенек для подсветки
2. Данные с датчика принимаются контроллерами ступенек и светодиоды включаются если условия соблюдены

2.3.16. Практические задания для оценки компетенции «ПК-3 ППК-Р3.1»

№ 24. Собрать mesh-сеть на основе контроллеров ESP.

№ 25. Разработка локальной чат системы.

Используйте протокол I2C для создания чата между устройствами. Функции

- Написать сообщение одному адресату
- Написать сообщение всем адресатам
- Ответить последнему написавшему не указывая его адрес.

Все устройства должны быть подключены к одной шине. В качестве отклика предоставить, код, демонстрацию и описание протокола связи, для того чтобы другие разработчики могли реализовать свое устройство и подключить к вашей сети.

№ 26. Разработка локальной чат системы.

Используйте протокол I2C для создания чата между устройствами. Функции

- Написать сообщение одному адресату
- Написать сообщение всем адресатам
- Ответить последнему написавшему не указывая его адрес.

Все устройства должны быть подключены к одной шине. В качестве отклика предоставить, код, демонстрацию и описание протокола связи, для того чтобы другие разработчики могли реализовать свое устройство и подключить к вашей сети.

2.3.17. Глоссарий по предмету для оценки компетенции «ПК-2 ППК-Р2.1»

№ 27. Подготовка словаря терминов.

2.3.18. Глоссарий по предмету для оценки компетенции «ПК-3 ППК-Р3.1»

№ 28. Подготовка словаря терминов.

3. Промежуточная аттестация

3.1. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Экзамен является заключительным этапом процесса формирования компетенций обучающегося при изучении дисциплины и имеет целью проверку и оценку знаний обучающегося по теории, и применению полученных знаний, умений и навыков при решении практических задач.

Экзамен проводится по расписанию, сформированному учебно-методическим управ-

лением, в сроки, предусмотренные календарным учебным графиком. Экзамен принимается преподавателем, ведущим лекционные занятия.

Экзамен проводится только при предъявлении обучающимся зачетной книжки и при условии выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины. Обучающимся на экзамене представляется право выбрать один из билетов. Время подготовки к ответу составляет 30 минут. По истечении установленного времени обучающийся должен ответить на вопросы экзаменационного билета. Результаты экзамена оцениваются по четырехбалльной системе и заносятся в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки. Подписанный преподавателем экземпляр ведомости сдаётся не позднее следующего дня в деканат.

В случае неявки обучающегося на экзамен в зачетно-экзаменационную ведомость делается отметка «не явка». Обучающиеся, не прошедшие промежуточную аттестацию по дисциплине, должны ликвидировать академическую задолженность в установленном локальными нормативными актами порядке.

3.2. Вопросы к зачету

№	Вопрос	Код компетенции
1.	Принцип работы светодиода. Падение напряжения на светодиоде. Максимальный ток через светодиод. Схема подключения светодиода к источнику тока. Расчет номинала резистора.	ПК-2 ППК-Р2.1
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)	ПК-3 ППК-Р3.1
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	ПК-2 ППК-Р2.1
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.	

3.3. Вопросы к экзамену

№	Вопрос	Код компетенции
1.	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	ПК-2 ППК-Р2.1
2.	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.	ПК-3 ППК-Р3.1
3.	Принцип работы датчика освещенности. Принцип работы фоторезистора. Схема подключения датчика к микроконтроллеру. Расчет номинала резистора.	
4.	Подключить датчик к микроконтроллеру использовать встроенный светодиод. Запрограммировать так чтобы, частота мигания светодиода зависела от показаний датчика освещенность, усредненных по последним 10 значениями	ПК-2 ППК-Р2.1
5.	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.	ПК-2 ППК-Р2.1
6.	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.	ПК-2 ППК-Р2.1, ПК-3 ППК-Р3.1

3.4. Тематика курсовых работ

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

3.5. Материалы для компьютерного тестирования обучающихся

Общие критерии оценивания

Процент правильных ответов	Оценка
91% – 100%	5 (отлично)

Процент правильных ответов	Оценка
81% – 90%	4 (хорошо)
71% – 80%	3 (удовлетворительно)
Менее 70%	2 (неудовлетворительно)

Соответствие вопросов теста индикаторам формируемых и оцениваемых компетенций

№ вопроса в тесте	Код индикатора компетенции
1	ПК-2 ППК-Р2.1
2	ПК-16 РГ-4.1
3	ПК-2 ППК-Р2.1
4	ПК-1 ППК-Р1.1, ПК-1 ППК-Р1.4
5	ПК-1 ППК-Р1.1, ПК-1 ППК-Р1.4, ПК-1 ППК-Р1.5, ПК-2 ППК-Р2.1, ПК-2 ППК-Р2.1, ПК-2 ППК-Р2.3, ПК-3 ППК-Р3.1, ПК-3 ППК-Р3.1, ПК-5 ППК-Р5.1, ПК-5 ППК-Р5.1, ПК-5 ППК-Р5.3, ПК-1 ППК-Р1.6, ПК-1 ППК-Р1.7, ПК-2 ППК-Р2.4, ПК-5 ППК-Р5.4, ПК-16 РГ-4.1, ПК-16 РГ-4.2, ПК-16 РГ-4.3, ПК-16 РГ-4.4
6	
7	ПК-1 ППК-Р1.5
8	ПК-2 ППК-Р2.1
9	
10	ПК-2 ППК-Р2.3

Ключ ответов

№ вопроса в тесте	Номер ответа (или ответ, или соответствие)
1	a, b, d
2	c
3	a
4	b, d
5	b
6	d
7	b
8	a
9	a, c
10	a, d

Перечень тестовых вопросов

№ 1. Задание с множественным выбором. Выберите 3 правильных ответа.

При работе со встроенными таймерами возможно выполнять определенные действия:

- a. когда счетчик таймера равен нулю
- b. при переполнении счетчика таймера

- c. когда счетчик таймера кратен определенному значению
- d. при достижении определенных значений счетчика таймера

№ 2. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какое назначение регистров PINx?

- a. Он хранит входящие значения пинов при установке режима INPUT
- b. Он хранит режим работы пинов (true если нужно настроить пин как INPUT)
- c. Он хранит входящие значения пинов независимо от установки режима
- d. Он хранит исходящие значения которые нужно подать с пинов на актуаторы, например на светодиоды.

№ 3. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Для управления направлением сигналов (режимом работы) пинов (INPUT/OUTPUT) используется регистр:

- a. DDRD
- b. TCCR1D
- c. PIND
- d. PORTD

№ 4. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Для чего используются регистры в микроконтроллерах?

- a. Для хранения кода функций
- b. Для настройки таймеров
- c. Для хранения переменных (переменные не могут храниться в другом месте)
- d. Для хранения состояний пинов

№ 5. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какое назначение регистра OCR1A?

- a. Он используется для установки прерывания по переполнению для таймера 1
- b. Он хранит значение для сравнения счетчика для таймера 1
- c. Он хранит значение prescaler для таймера 1
- d. Он хранит значение счетчика таймера 1

№ 6. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Физическим носителем сигнала является для микроконтроллера является:

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

№ 7. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какой регистр используется для установки состояния пинов при режиме OUTPUT?

- a. PIND
- b. PORTD
- c. DDRD
- d. TCCR1D

№ 8. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какой регистр используется для установки prescaler для таймеров?

- a. TCCR1B
- b. OCR1A
- c. TIMSK1
- d. TCCR1A

№ 9. 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

№ 10. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Какие таймеры являются 8-ми битными в для микроконтроллера установленном на плате Arduino Uno?

- a. Timer0
- b. Timer3
- c. Timer1
- d. Timer2