МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Факультет электроники и вычислительной техники

УТВЕРЖДЕНО
Факультет электроники и вычислительной техники
Декан Авдеюк О.А.
г.

Интерфейсы встраиваемых систем

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Электронно-вычислительные машины и системы**

Учебный план Направление 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: зачеты 8

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**8(4.2)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	13	13	13	13
Лабораторные	13	13	13	13
Итого ауд.	26	26	26	26
Контактная работа	26.25	26.25	26.25	26.25
Сам. работа	81.75	81.75	81.75	81.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Интерфейсы встраиваемых систем

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

Направление 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"

Профиль:

утвержденного учёным советом вуза от 05.06.2019 протокол № 12.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электронно-вычислительные машины и системы

номер протокола 2019 г.
Зав. кафедрой Андреев Андрей Евгеньевич

СОГЛАСОВАНО:
Факультет электроники и вычислительной техники
Председатель НМС факультета: Авдеюк О.А.

Протокол заседания НМС от
г. №

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.
Цель изучения дисциплины: формирование представления о типах и методах решения задач, возникающих в области построения интерфейсов управления аппаратно-программными системами.
Задачи изучения дисциплины:
- изучение стандартных типов интерфейсов передачи данных современных микроконтроллеров, способах их настройки и использования для обеспечения функционирования встраиваемых микропроцессорных систем;
- изучение способов взаимодействия программного обеспечения персонального компьютера и микроконтроллера с периферийными устройствами;
- формирование умения разрабатывать программное обеспечение, взаимодействующее с периферийными устройствами современных микроконтроллеров, в том числе служащего для сбора и хранения данных, получаемых с наборов датчиков.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.08
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Введение в цифровую обработку сигналов
2.1.2	Основы конструирования средств вычислительной техники
2.1.3	Построение систем управления базами данных
2.1.4	
2.1.5	Настоящая дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана, альтернативой курсу «Интерфейсы встраиваемых систем» является предмет «Человеко-машинные интерфейсы».
2.1.6	Изучение данной дисциплины базируемся на следующих курсах: «Физика», «Электротехника и электроника», «Архитектура вычислительных систем», «Узлы и устройства систем телекоммуникаций», «Теория автоматов», «Схемотехника», «Построение систем управления базами данных». Студент должен уметь использовать знания об архитектуре современных вычислительных систем, базовых схемотехнических решениях для организации сопряжения аналоговых и цифровых устройств, микросхем различных типов логики (КМОП, ТТЛ), способов согласования сопротивлений нагрузки и источника сигнала, принципах построения протоколов передачи данных на основе использования конечных автоматов. Дисциплина читается параллельно с курсом «Микропроцессоры», на лабораторных занятиях по которому изучаются микроконтроллеры STM32, поэтому примеры передачи данных по различным стандартным интерфейсам, приводимые в настоящем курсе, приводятся для этих же микроконтроллеров.
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)
ПК-4: Способен обеспечивать функционирование баз данных, оптимизировать распределение вычислительных ресурсов и производительность БД, осуществлять управление жизненным циклом данных, хранящихся в БД, и развитием БД
ПК-4.1: Знать: методы обеспечения функционирования баз данных, оптимизации распределения вычислительных ресурсов и производительности БД, методы управления жизненным циклом данных, хранящихся в БД, и развитием БД.
Результаты обучения: Знает основные особенности сбора, хранения и анализа данных телеметрии, получаемых от встраиваемых вычислительных систем - клиентов Интернета вещей, типовые решения в области выбора типа базы данных и архитектуры программного обеспечения, взаимодействующего с базой данных
ПК-4.2: Уметь: обеспечивать функционирование баз данных, оптимизировать распределение вычислительных ресурсов и производительность БД, осуществлять управление жизненным циклом данных, хранящихся в БД, и развитием БД.
Результаты обучения: Умеет обеспечивать функционирование, оптимизировать распределение вычислительных ресурсов и производительность баз данных, служащих для сбора телеметрии с набора встраиваемых систем на базе однокристальных микроконтроллеров
ПК-4.3: Владеть навыком: обеспечения функционирования баз данных, оптимизации распределения вычислительных ресурсов и производительности БД, управления жизненным циклом данных, хранящихся в БД, и развитием БД.
Результаты обучения: Владеет навыками проектирования и настройки систем баз данных, служащих для сбора телеметрии с набора встраиваемых систем на базе однокристальных микроконтроллеров

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Обучение**			
1.1	Классификация периферийных устройств /Тема/	8	0	

1.1.1	Системные и периферийные устройства. Устройства ввода-вывода и коммуникаций. Функции контроллеров и их техническая реализация. Системные, локальные, приборные интерфейсы и интерфейсы периферийных устройств. /Лек/	8	1	
1.2	Методы передачи данных /Тема/	8	0	
1.2.1	Синхронизация программ и устройств. Проблемы настройки взаимодействия между устройствами, имеющими различную скорость обработки данных и различный формат данных. Архитектура ввода-вывода IBM PC-совместимого компьютера. /Лек/	8	1	
1.2.2	Работа периферийных устройств в режиме непосредственного обмена данными с ЦПУ и с использованием прямого доступа к памяти. Использование шин с различной частотой передачи данных в современных вычислительных системах. Набор микросхем материнской платы персонального компьютера, назначение и общая структура северного и южного мостов. /Лек/	8	1	
1.3	Устройства хранения данных /Тема/	8	0	
1.3.1	Построение микропроцессорных систем с использованием внешней flash-памяти. Использование интерфейсов SPI и SDIO для организации доступа к данным, хранящимся на SD-карте/микросхеме flash-памяти /Лек/	8	2	
1.3.2	Изучение обмена данными с микросхемой flash-памяти /Лаб/	8	4	
1.4	Устройства отображения алфавитно-цифровой и графической информации /Тема/	8	0	
1.4.1	Принципы работы современных встраиваемых дисплеев. Работа дисплея в графическом и текстовом режиме. Способы повышения скорости вывода графической информации. Дисплеи на основе контроллера hd44780, ILI9341. /Лек/	8	2	
1.5	Клавиатура и мышь /Тема/	8	0	
1.5.1	Протокол PS/2. Скан-коды клавиатуры. Использование различных типов клавиатуры в микропроцессорных системах. Протокол работы PS/2-совместимой мыши. /Лек/	8	2	
1.5.2	Принципы работы PS/2 клавиатуры и мыши /Лаб/	8	4	
1.6	Шина USB /Тема/	8	0	
1.6.1	Структура и взаимодействие системы USB. Host и device. Hub и function. Система USB-устройств как сеть с топологией многоярусной звезды. Уровни взаимодействия в системе USB (device: интерфейсную часть, часть устройства и функциональную часть, host: интерфейсная часть, системная часть и ПО устройства). /Лек/	8	1	
1.6.2	Физический интерфейс USB. Состояния интерфейса. Режимы передачи. Полноскоростные и низкоскоростные устройства. Модель передачи данных. USB-устройства как набор конечных точек. Каналы (pipe): потоки и сообщения. Типы обмена данными с использованием потоков: сплошной, прерывания и изохронный. Протокол обмена данными по интерфейсу USB. Нумерация устройств шины. Динамическое подключение и отключение устройств. Особенности стандартов USB 2.0 и USB 3.0. /Лек/	8	2	
1.6.3	Работа с устройствами USB со стороны персонального компьютера (host). Использование библиотеки LibUSB. Настройка конфигурационных файлов драйверов. Поддержка протокола USB современными микроконтроллерами: программная эмуляция USB-device, аппаратные блоки USB. Особенности применения и основные ограничения. /Лек/	8	1	
1.6.4	USB HID-устройство на микроконтроллере /Лаб/	8	5	
2	**Раздел 2. Самостоятельная работа студентов**			
2.1	в том числе: /Тема/	8	0	
2.1.1	выполнение контрольной работы /Контр.раб./	8	33.75	
2.1.2	подготовка к отчету лабораторных работ /Ср/	8	40	
3	**Раздел 3. Промежуточная аттестация**			
3.1	в том числе: /Тема/	8	0	
3.1.1	Контактная работа с ППС /КоРа/	8	0.25	
3.1.2	зачет /Зачёт/	8	8	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП-отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. В целях освоения компетенций, указанных в рабочей программе дисциплины, предусмотрены следующие вопросы, задания текущего контроля.

5.1 Контрольные вопросы и задания

ПК-4: Способен обеспечивать функционирование баз данных, оптимизировать распределение вычислительных ресурсов и производительность БД, осуществлять управление жизненным циклом данных, хранящихся в БД, и развитием БД.

ПК-4.1: Знать: методы обеспечения функционирования баз данных, оптимизации распределения вычислительных ресурсов и производительности БД, методы управления жизненным циклом данных, хранящихся в БД, и развитием БД.

Результаты обучения: Знает основные особенности сбора, хранения и анализа данных телеметрии, получаемых от встраиваемых вычислительных систем - клиентов Интернета вещей, типовые решения в области выбора типа базы данных и архитектуры программного обеспечения, взаимодействующего с базой данных.

Задания.
1) Приведите примеры типовых программных решений в области организации сбора данных с большого числа аппаратных клиентов Интернета вещей.
2) Оцените требуемую производительность системы управления базами данных, необходимую для сбора данных:
- счетчиков потребленной воды/тепла/электричества города-областного центра;
- сети из нескольких десятков вендинговых автоматов;
- сети устройств звукового оповещения о чрезвычайных ситуациях;
- системы сбора данных с портативного кардиографа.
3) Предложите архитектуру приложения - системы управления базами данных, служащего для сбора данных о работе измерительного/управляющего оборудования, связанного с ПК по интерфейсу USB.

ПК-4.2: Уметь: обеспечивать функционирование баз данных, оптимизировать распределение вычислительных ресурсов и производительность БД, осуществлять управление жизненным циклом данных, хранящихся в БД, и развитием БД.

Результаты обучения: Умеет обеспечивать функционирование, оптимизировать распределение вычислительных ресурсов и производительность баз данных, служащих для сбора телеметрии с набора встраиваемых систем на базе однокристальных микроконтроллеров.

Задание.
1) Спроектируйте микропроцессорную систему, ведущую сбор данных и сохраняющую их на микросхему flash-памяти, отправляющую часть данных в режиме реального времени на персональный компьютер, с возможностью загрузки полного набора данных на персональный компьютер и сохранения его в базе данных. Опишите структуру приложения для персонального компьютера.

ПК-4.3: Владеть навыком: обеспечения функционирования баз данных, оптимизации распределения вычислительных ресурсов и производительности БД, управления жизненным циклом данных, хранящихся в БД, и развитием БД.
Результаты обучения: Владеет навыками проектирования и настройки систем баз данных, служащих для сбора телеметрии с набора встраиваемых систем на базе однокристальных микроконтроллеров.

Задание.
1) Разработайте приложение, хранящее ключи симметричного шифрования и загружающее эти ключи на микросхему flash-памяти, входящую в микропроцессорную систему, ведущее учет таких микропроцессорных систем.

5.2 Темы письменных работ (контрольная работа)

На контрольную работу студенту выдается индивидуальное задание (по вариантам), заключающееся в разработке приложения для персонального компьютера, выполняющего функции системы сбора данных с микропроцессорной системы, подключенной к ПК по интерфейсу UART (USB CDC) либо в разработке программы для однокристального микроконтроллера, осуществляющей сбор и пересылку данных на персональный компьютер. Работа выполняется в письменной форме в течение 10 недель с момента выдачи задания. Контрольный срок сдачи – последний месяц семестра.

Примерное содержание курсовой работы
1. Титульный лист.
2. Формулировка варианта задания.
3. Основная часть, включающая:

1) описание требований ко встраиваемой системе, выполняющей сбор и пересылку данных на ПК и требований к программе сбора и анализа поступающих данных;
2) описание работы используемых внешних и встроенных в микроконтроллер периферийных устройств;
3) описание структуры и технической реализации приложения для персонального компьютера / программы для однокристального микроконтроллера;
4). Список использованных источников (включая источники Интернет).

Правила оформления контрольной работы
- контрольная работа оформляется в редакторе MS Word / OpenOffice (*.doc, *.docx, *.odt);
- листы формата А4, ориентация книжная;
- поля: левое – 2 см, остальные – по 1 см;
- шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта 14 pt;
- междустрочный интервал – 1,5;
- абзацный отступ – 1,25 см;
- нумерация страниц сквозная, номер на первой странице не ставится;
- в конце работы необходим список использованной литературы согласно ГОСТ Р 7.0.5 – 2008;
- объем работы зависит от степени раскрытия основных пунктов контрольной работы.

Примерный список вариантов контрольной работы:
1) Разработка устройства для считывания скан-кодов PS/2 клавиатуры на базе микроконтроллера STM32.
2) Разработка устройства для получения осциллограмм работы последовательного порта.
3) Разработка устройства эмуляции работы параллельного порта.
4) Разработка USB-устройства, поддерживающего две конечные точки (CDC и Mass storage) на основе микроконтроллера STM32.
5) Разработка аппаратно-программной системы цифрового осциллографа на базе микроконтроллера, передающего данные на ПК.
6) Передача данных по протоколу USART в режиме прямого доступа к памяти на основе микроконтроллера STM32.
7) Разработка программы сбора данных с датчиков, подключенных к шине I2C.

5.3 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент может демонстрировать следующие уровни овладения компетенциями.

Повышенный уровень: обучающийся демонстрирует глубокое знание учебного материала; способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях; способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения практико-ориентированных заданий. Оценка промежуточной аттестации (зачет): зачтено – 90 баллов и более.

Базовый уровень: обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию; демонстрирует осознанное владение учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности, необходимыми для решения практико-ориентированных заданий. Оценка промежуточной аттестации (зачет): зачтено – 76-89 баллов.

Пороговый уровень: обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями; демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий на репродуктивном уровне. Оценка промежуточной аттестации (зачет): зачтено – 61-75 баллов.

Уровень ниже порогового: система знаний, необходимая для решения учебных и практико-ориентированных заданий, не сформирована; обучающийся не владеет основными умениями, навыками и способами деятельности. Оценка промежуточной аттестации (зачет): незачтено – ниже 61 балла.

В рамках данной дисциплины используются следующие критерии оценки знаний студентов.

Отлично
Обучающийся демонстрирует:
- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;
- точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- выраженную способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине;
- умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;
- творческую самостоятельную работу на учебных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Хорошо

Обучающийся демонстрирует:
- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины;
- использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;
- владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность решать сложные проблемы в рамках учебной дисциплины;
- свободное владение типовыми решениями;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по учебной дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;
- активную самостоятельную работу на учебных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Удовлетворительно
Обучающийся демонстрирует:
- достаточные знания в объеме рабочей программы по учебной дисциплине;
- использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках изучаемой дисциплины;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по дисциплине;
- работу на учебных занятиях под руководством преподавателя, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

Неудовлетворительно
Обучающийся демонстрирует:
- фрагментарные знания в рамках изучаемой дисциплины; знания отдельных литературных источников, рекомендованных рабочей программой по учебной дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых логических ошибок;
- пассивность на занятиях или отказ от ответа, низкий уровень культуры исполнения заданий.

5.4. Вопросы промежуточной аттестации

1) Классификация периферийных устройств. Системные и периферийные устройства. Устройства ввода-вывода и коммуникаций. Функции контроллеров и их техническая реализация. Системные, локальные, приборные интерфейсы и интерфейсы периферийных устройств.
2) Архитектура ввода-вывода IBM PC-совместимого компьютера.
3) Общая архитектура IBM PC-совместимого компьютера.
4) Чипсет материнской платы. Северный и южный мосты.
5) Использование POST-теста при диагностике и настройке ПК.
6) Работа периферийных устройств в режиме непосредственного обмена данными с ЦПУ и с использованием прямого доступа к памяти.
7) Передача данных по шине SPI.
8) Построение микропроцессорных систем с использованием внешней flash-памяти.
9) Управление жидкокристаллическим дисплеем на базе контроллера hd44780. Инициализация дисплея по 4-битному интерфейсу. Протокол работы дисплея.
10) Принципы работы с графическими TFT-дисплеями.
11) Клавиатура. Внутреннее устройство. Протокол работы PS/2-клавиатуры. Диаграмма сигналов PS/2. Скан-коды.
12) Компьютерная мышь. Внутреннее устройство. Протокол работы PS/2-мыши. Формат передаваемых байтов.
13) Протокол работы последовательного порта. Протоколы передачи данных, основывающиеся на интерфейсе UART.
14) Структура и взаимодействие системы USB. Hub и function. Физический интерфейс USB.
15) Модель передачи данных по шине USB. Канал, поток, сообщение. Типы передачи данных.
16) Протокол USB. Системное конфигурирование устройств шины USB.

5.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Промежуточная аттестация обучающихся ведется непрерывно и включает в себя текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине) и семестровую аттестацию (зачет) – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.

По данной дисциплине, завершающейся зачетом, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 60 баллов. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля и количества баллов, набранных на семестровой аттестации (зачете).

Система оценивания

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля можно отнести устный опрос, письменные задания, лабораторные работы, контрольную работу.

Контрольная работа
Контрольная работа представляет собой законченную работу, заключающуюся в разработке приложения для персонального компьютера, выполняющего функции системы сбора данных с микропроцессорной системы, подключенной к ПК по интерфейсу UART (USB CDC) либо в разработке программы для однокристального микроконтроллера, осуществляющей сбор и пересылку данных на персональный компьютер. Полностью выполненная контрольная работа оценивается в 36 баллов.

Лабораторная работа
Лабораторная работа является формой контроля и средством применения и реализации полученных обучающимися знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Рекомендуются для проведения в рамках тем (разделов), наиболее значимых в формировании компетенций. За каждое полностью выполненное лабораторное задание начисляется 8 баллов. В рамках данной дисциплины планируется 3 лабораторные работы. Темы лабораторных работ указаны в разделе “4. Структура и содержание дисциплины (модуля, практики)”.

Устный опрос, собеседование
Устный опрос, собеседование являются формой оценки знаний и предполагают специальную беседу преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной. Процедуры направлены на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Устный ответ или собеседование может практиковаться преподавателем для уточнения знаний на практических и лабораторных занятиях.

Устный опрос включает 1 вопрос из группы вопросов “5.1 Контрольные вопросы и задания”, собеседование может включать более 1-го вопроса того же списка. Ответ оценивается от 0 до 3 баллов следующим образом:
3 балла - полный, логически безупречный ответ;
2 балла - ответ в целом полный, но могут иметь место несущественные пробелы в знаниях; логика ответа правильная, но некоторые моменты в своих рассуждениях студент обосновать затрудняется;
1 балл - ответ частичный, содержит значительные изъяны; нарушений логики ответа нет, но имеется ряд логических переходов в рассуждениях, которые студент обосновать затрудняется.

Промежуточная аттестация. Зачет.
Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний, умений и навыков, в некоторых случаях – даже формирование определенных компетенций. В рамках данного предмета к форме промежуточного контроля относится зачет.

Зачет по дисциплине имеет цель оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач. Зачет проводится в устной форме либо в виде тестов на компьютере. В ходе зачета студент пишет ответ на заданные преподавателем вопросы. Во время зачета студент должен ответить на два вопроса. Вопросы берутся из списка "5.4. Вопросы промежуточной аттестации", оцениваемых по 20 баллов. При проведении тестов дается тест на 20 вопросов по тематике устного зачета, каждый ответ оценивается в 2 балла. Дополнительные баллы, помимо баллов, полученных за контрольную работу и отчет лабораторных, могут быть заработаны за правильные ответы в ходе опросов и собеседований.

Если суммарное число баллов набранных в семестре по результатам модулей и полученных на зачете
- от 61 до 75 , то ставится итоговая оценка "зачтено",
- от 76 до 89, то ставится итоговая оценка "зачтено",
- от 90 до 100, то ставится итоговая оценка "зачтено".
Если суммарное число баллов, набранных студентом не менее 60 баллов, то студент может согласиться с соответствующей итоговой оценкой без сдачи зачета.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Ли, П. Архитектура интернета вещей / П. Ли ; перевод с английского М. А. Райтман. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 454 с. — ISBN 978-5-97060-672-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112923 (дата обращения: 26.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Э2	Основы программирования микроконтроллеров серии 1986ВЕ9х в среде Keil uVision : учебное пособие / Н. В. Горбунов, Д. А. Люосев, Д. О. Понкин [и др.]. — Дубна : Государственный университет «Дубна», 2018. — 132 с. — ISBN 978-5-89847-529-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/154495 (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э3	Миронов, Б. М. Микроконтроллеры серии 8051 : практикум : учебное пособие / Б. М. Миронов. — Иркутск : ИрГУПС, 2018. — 77 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/117563 (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей
Э4	Осокина, Е. Б. Микропроцессорные системы управления : учебное пособие / Е. Б. Осокина. — Владивосток : МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2020. — 129 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171805 (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей
Э5	Шамров, М. И. Программирование микроконтроллеров семейства CORTEX-M : учебное пособие / М. И. Шамров. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/175969 (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей
Э6	Конченков, В. И. Семейство микроконтроллеров STM32. Программирование и применение : учебное пособие / В. И. Конченков, В. Н. Скакунов. — Волгоград : ВолгГТУ, 2015. — 78 с. — ISBN 978-5-9948-2007-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157224 (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей
Э7	Богаченков, А. Н. Цифровые устройства и микропроцессоры : методические указания / А. Н. Богаченков. — Москва : РТУ МИРЭА, 2019. — 67 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171515 (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э8	Водовозов, А. М. Микроконтроллеры для систем автоматики : учебное пособие / А. М. Водовозов. — 3-е изд. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. — 164 с. — ISBN 978-5-9729-0138-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/84273 (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э9	Кузяков, О. Н. Проектирование систем на микропроцессорах и микроконтроллерах : учебное пособие / О. Н. Кузяков. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. — 104 с. — ISBN 978-5-9961-0847-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/64535 (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6.3 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	Интегрированная среда разработки Keil uVision v5
6.3.1.2	Интегрированная среда разработки STM32CubeIDE
6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ	
7.1	Для проведения лабораторных работ необходим компьютерный класс, подключенный к сети Интернет. Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих мест.
7.2	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине/
7.3	1) Лекционная аудитория - учебная мебель, мультимедийное оборудование, доступ к сети Интернет.
7.4	2) Компьютерный класс - учебная мебель, компьютеры для проведения учебных занятий, учебное сетевое оборудование, доступ к сети Интернет, стенды EasyMX PRO for STM32, генераторы сигналов произвольной формы RIGOL DG4202, цифровые осциллографы RIGOL DS1102, аналоговые осциллографы С1-77 (В-1303).

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части)освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач, аналогичные которым, будут выполнять студенты на лабораторных работах.
Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на лекционных и закрепленных на практических занятиях. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента,
включающая:
ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям;
проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях;

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным работам, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.
В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед экзаменом.
Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.
В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.
Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).
Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.
При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

В рамках курса планируется проведение следующих лабораторных работ:
1) Изучение обмена данными с микросхемой flash-памяти.
2) Принципы работы PS/2 клавиатуры и мыши.
3) USB HID-устройство на микроконтроллере.

При выполнении лабораторных работ следует использовать следующие методические указания:

Егунов В. А. Лабораторный практикум по курсу «Основы периферийных устройств» : метод. указания к лабораторным работам по дисциплине «Основы периферийных устройств» / сост.: В. А. Егунов, В. И. Конченков ; ВолгГТУ. - Волгоград : ВолгГТУ, 2016. - 32 с.