Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 17.09.2025 15:24:16
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Урбанистики и городского хозяйства

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета урбанистики и
городского хозяйства
_____ /К.И. Лушин/
« 27 » февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Интеллектуальные системы передачи информации в промышленной электронике»

Направление подготовки
13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль
«Интеллектуальные системы электрооборудования и промышленной электроники»

Квалификация
магистр

Формы обучения
очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):
Старший преподаватель кафедры
«Электрооборудование и промышленная электроника»  /В. В. Кукса/

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Электрооборудование и промышленная электроника»
к.т.н., доцент  /А. Н. Шишков/

Руководитель образовательной программы
к.т.н., доцент  /А. Н. Шишков/

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине «Интеллектуальные системы электрооборудования и промышленной электроники» 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3 Структура и содержание дисциплины 5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2 Тематический план изучения дисциплины 6
3.3 Содержание дисциплины 7
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 9
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) - нет 9
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 9
4.1 Нормативные документы и ГОСТы 9
4.2 Основная литература 10
4.3 Дополнительная литература 10
4.4 Электронные образовательные ресурсы 10
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 10
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 11
5 Материально-техническое обеспечение 11
6 Методические рекомендации 11
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 11
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 12
7 Фонд оценочных средств 12
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 12
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 13
7.3 Оценочные средства 13

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине «Интеллектуальные системы электрооборудования и промышленной электроники»

Целью изучения дисциплины «Интеллектуальные системы электрооборудования и промышленной электроники» является овладение студентами навыками разработки управляющих программ микроконтроллеров, для обеспечения взаимодействия элементов энергетических систем, создание и отладка беспроводных соединений передачи информации на производстве и автоматизированной обработке данных в научно-исследовательской сфере.

Задачами изучения дисциплины являются приобретение студентами знаний:
- конструктивного исполнения современных микроконтроллеров;
- принципа действия проводных и беспроводных протоколов передачи в современных микроконтроллерах;
- принципа действия электрических и электронных исполнительных и считывающих устройств;
- основные понятия и термины в определении и функционировании цифровых и аналоговых датчиков, интерфейсов обмена данными.

Планируемые результаты обучения, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций.

Обучение по дисциплине **«Интеллектуальные системы электрооборудования и промышленной электроники»** направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ИПК-1.1 Выбирает и эффективно использует основы проектирования интеллектуальных систем электрооборудования и промышленной электроники, методы математического моделирования процессов взаимодействия устройств электрооборудования внутри системы. ИПК-1.2 Рассчитывает объекты электромеханических систем, анализирует технические параметры интеллектуальных систем электротехнического оборудования и промышленной электроники. ИПК-1.3 Осуществляет проектирование электромеханических систем, используя методы разработки и внедрения рациональных технических решений.
ПК-2 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы профессиональной деятельности	ИПК-2.1 Проводит работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований. ИПК-2.2 Осуществляет научное руководство группой работников при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

	ИПК2.3 Осуществляет координацию деятельности исполнителей и определяет сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

- программируемые логические интегральные схемы;
- информационные системы в электроэнергетике;
- цифровая обработка сигналов в электротехнических системах;
- диагностика и мониторинг состояния электрооборудования.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 академических часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			3
1	**Аудиторные занятия**	**72**	**72**
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18
1.3	Лабораторные занятия	36	36
2	**Самостоятельная работа**	**72**	**72**
	В том числе:		
2.1	Самостоятельная проработка материала	18	18
2.2	Подготовка к выполнению лабораторных работ и оформлению отчётов, подготовка к защите лабораторных работ.	36	36
2.3	Подготовка к промежуточной аттестации	18	18
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		**Экзамен**
	Итого	**144**	**144**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	
	Вводная часть.	**2**	**2**	-	-	-
1	**Раздел 1. Основы программирования микроконтроллеров.**	**36**	**4**	**4**	**8**	**20**
1.1	Тема 1. Управление цифровыми портами ввода вывода.	6	2			4
1.2	Тема 2. Управление аналоговыми портами. ЦАП, АЦП.	16	2	2	4	8
1.3	Тема 3. Настройка прерываний и обработка информации. Подключение аналоговых датчиков, работа с переменными. Вывод данных на компьютер через терминал.	14		2	4	8
2	**Раздел 2. Цифровые проводные интерфейсы передачи информации.**	**40**	**6**	**6**	**8**	**20**
2.1	Тема 1. Интерфейс передачи данных SPI. Подключение и работа с датчиками по интерфейсу SPI.	8	2	2		4
2.2	Тема 2. Интерфейс передачи данных I2C. Подключение и работа с датчиками по интерфейсу I2C.	8	2	2		4
2.3	Тема 3. Интерфейс передачи данных UART. Подключение и работа с датчиками по интерфейсу UART.	8	2	2		4
2.4	Тема 4. Построение графиков на основе данных с датчиков в режиме реального времени.	8			4	4
2.5	Тема 5. Передача данных между несколькими микроконтроллерами. Работа нескольких устройств на одной шине данных.	8			4	4
3	**Раздел 3. Цифровые беспроводные интерфейсы передачи информации.**	**46**	**4**	**6**	**16**	**20**
3.1	Тема 1. Интерфейс передачи данных Bluetooth. Подключение к операционной системе компьютера и	12	2	2	4	4

	связь нескольких микроконтроллеров через Bluetooth.					
3.2	Тема 2. Интерфейс передачи данных WiFi. Подключение к компьютеру, мобильным устройствам по протоколу WiFi	12	2	2	4	4
3.3	Тема 3. Создание автономного сервера с точкой доступа WiFi на микроконтроллере.	10			4	6
3.4	Тема 4. Управление исполнительными устройствами, датчиками, передача данных между другими микроконтроллерами с помощью автономного сервера.	12		2	4	6
4	**Раздел 4. Сигнальные процессоры**	**20**	**2**	**2**	**4**	**12**
4.1	Тема 1. Обзор архитектуры и управление портами сигнальных процессоров.	8	2			6
4.2	Тема 2. Работа ЦАП и АЦП, обработка больших потоков данных с помощью сигнальных процессоров.	12		2	4	6
Итого		**144**	**18**	**18**	**36**	**72**

3.3 Содержание дисциплины

Вводная часть.

Предмет, задачи и содержание дисциплины. Общие сведения об программировании и управлении микроконтроллеров в интеллектуальных системах электрооборудования и устройств промышленной электроники. Структура курса, его место и роль в подготовке специалиста, связь с другими дисциплинами.

Раздел 1. Основы программирования микроконтроллеров.

Тема 1. Управление цифровыми портами ввода вывода.

Основные принципы управления цифровыми портами ввода/вывода микроконтроллеров. Настройка цифровых портов.

Тема 2. Управление аналоговыми портами. ЦАП, АЦП.

Основные принципы управления аналоговыми портами ввода/вывода микроконтроллеров. Настройка аналоговых портов.

Тема 3. Настройка прерываний и обработка информации. Подключение аналоговых датчиков, работа с переменными. Вывод данных на компьютер через терминал.

Подключение сторонних аналоговых датчиков и последующая обработка полученных значений в соответствии с технической документацией. Вывод информации через serial port.

Раздел 2. Цифровые проводные интерфейсы передачи информации.

Тема 1. Интерфейс передачи данных SPI. Подключение и работа с датчиками по интерфейсу SPI.

Основные принципы работы передачи пакета данных по интерфейсу SPI, организация подключения устройств по линии SPI, работа с цифровыми датчиками по интерфейсу SPI.

Тема 2. Интерфейс передачи данных I2C. Подключение и работа с датчиками по интерфейсу I2C.

Основные принципы работы передачи пакета данных по интерфейсу I2C, организация подключения устройств по линии I2C, работа с цифровыми датчиками по интерфейсу I2C.

Тема 3. Интерфейс передачи данных UART. Подключение и работа с датчиками по интерфейсу UART.

Основные принципы работы передачи пакета данных по интерфейсу UART, организация подключения устройств по линии UART, работа с цифровыми датчиками по интерфейсу UART.

Тема 4. Построение графиков на основе данных с датчиков в режиме реального времени.

Построение зависимостей изменения параметров (переменных) от времени с разной скоростью и масштабом построения графика.

Тема 5. Передача данных между несколькими микроконтроллерами. Работа нескольких устройств на одной шине данных.

Организация передачи данных в одно- и двунаправленной связях между двумя микроконтроллерами через цифровые интерфейсы передачи информации.

Раздел 3. Цифровые беспроводные интерфейсы передачи информации.

Тема 1. Интерфейс передачи данных Bluetooth. Подключение к операционной системе компьютера и связь нескольких микроконтроллеров через Bluetooth.

Настройка и отладка Bluetooth соединения на микроконтроллере.

Тема 2. Интерфейс передачи данных WiFi. Подключение к компьютеру, мобильным устройствам по протоколу WiFi

Настройка и отладка WiFi соединения на микроконтроллере.

Тема 3. Создание автономного сервера с точкой доступа WiFi на микроконтроллере.

Создание автономной точки доступа WiFi для подключения других микроконтроллеров и компьютера.

Тема 4. Управление исполнительными устройствами, датчиками, передача данных между другими микроконтроллерами с помощью автономного сервера.

Настройка управления ведомыми устройствами (датчики и исполнительные модули) через компьютер или микроконтроллер при подключении к автономной точке доступа WiFi.

Раздел 4. Сигнальные процессоры.

Тема 1. Обзор архитектуры и управление портами сигнальных процессоров.

Основные понятия об организации управления портов ввода вывода сигнальных процессоров. Внутренняя структура и устройство сигнальных процессоров.

Тема 2. Работа ЦАП и АЦП, обработка больших потоков данных с помощью сигнальных процессоров.

Реализации функций аналого-цифрового преобразователя и цифро-аналогового преобразователя на сигнальных процессорах. Построение графиков в режиме реального времени

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

Практическое занятие №1. Управление аналоговыми портами микроконтроллеров (2 часа).

Практическое занятие №2. Настройка аналоговых датчиков (2 часа).

Практическое занятие №3. Интерфейс передачи данных SPI (2 часа).

Практическое занятие №4. Интерфейс передачи данных I2C (2 часа).

Практическое занятие №5. Интерфейс передачи данных UART (2 часа).

Практическое занятие №6. Протокол передачи данных Bluetooth (2 часа).

Практическое занятие №7. Протокол передачи данных WiFi (2 часа).

Практическое занятие №8. Передача и обмен данными между микроконтроллерами (2 часа).

Практическое занятие №9. Обработка данных АЦП и ЦАП сигнальных процессоров в режиме реального времени (2 часа).

3.4.2 Лабораторные занятия

Лабораторная работа №1. Управление аналоговыми портами, подключение АЦП (4 часа).

Лабораторная работа №2. Обработка данных с аналоговых датчиков (4 часа).

Лабораторная работа №3. Построение графиков в режиме реального времени (4 часа).

Лабораторная работа №4. Передача данных между микроконтроллерами с помощью цифровых проводных интерфейсов передачи информации (4 часа).

Лабораторная работа №5. Передача данных по интерфейсу Bluetooth (4 часа).

Лабораторная работа №6. Передача данных по интерфейсу WiFi (4 часа).

Лабораторная работа №7. Автономная точка доступа сети WiFi (4 часа).

Лабораторная работа №8. Управление портами микроконтроллера с помощью автономной точки доступа WiFi (4 часа).

Лабораторная работа №9. Исследование работы АЦП и ЦАП в сигнальных процессорах (4 часа).

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) - нет

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Свод правил «Электротехнические устройства» СП 76.13330.2016. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов.

2. ПУЭ 7. Правила устройства электроустановок. Издание седьмое. Утверждены Приказом Минэнерго России от 08.07.2002 № 204.

3. ГОСТа 19.201–78 Техническое задание, требования к содержанию и оформлению; перечень технических характеристик вычислительной техники.

4. ГОСТР 59988.02.1–2022 - Системы автоматизированного проектирования электроники. Информационное обеспечение. Технические характеристики электронных компонентов. Микросхемы интегральные. Спецификации декларативных знаний по техническим характеристикам.

4.2 Основная литература

1. ESP32 Formats and Communication: Application of Communication Protocols with ESP32 Microcontroller by Neil Cameron (Apress, 2023).

2. Васильев В.И., Ильясов Б.Г. Интеллектуальные системы управления. Теория и практика: учебное пособие / М.: Издательство Радиотехника 2009 – 388 с.

3. Косичкина Т.П., Сперанский В.С. Цифровые сигнальные процессоры и их применение в системах телекоммуникаций и электроники: учебное пособие для вузов / - М.: Издательство Горячая линия – Телеком, 2022-2024 г. 316 с.

4.3 Дополнительная литература

1. ESP32 Series Datasheet Version 4.9. — URL: https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32_datasheet_en.pdf

2. Steven W. Smith, Ph.D. The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing: California Technical Publishing, P.O. Box 502407 San Diego, CA 92150-2407.

3. Krzysztof Sozański, Digital Signal Processing in Power Electronics Control Circuits, 2e. Institute of Electrical Engineering Springer International Publishing, 2017 ISBN: 978-1-4471-7331-1; Language: English.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета (http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog).

Ссылка на электронную библиотеку:
https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=7621&section=1

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Arduino IDE– – среда разработки для программирования микроконтроллеров на видоизменённом языке C. https://www.arduino.cc/en/software/

2. Visual Studio Code – среда разработки для программирования на языке C с удобными графическими интерфейсами. https://code.visualstudio.com/

3. ESP-IDF Extension for VS Code – модуль для подключения библиотеки esp32. https://github.com/espressif/vscode-esp-idf-extension/blob/master/README.md

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php
3. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
4. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
5. Образовательная платформа ЮРАЙТ http://www.urait.ru
6. «Техэксперт» – справочная система, предоставляющая нормативно-техническую, нормативно-правовую информацию https://техэксперт.сайт/
7. Электротехническая библиотека «Элек.ру» https://www.elec.ru/library/info/
8. Netelectro. Новости электротехники, оборудование. Информация о компаниях и выставках, статьи, объявления. https://netelectro.ru/
9. Электроцентр. http://electrocentr.info/

5 Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий используются аудитории, оснащенные компьютерами, интерактивными досками, мультимедийными проекторами и экранами и аудитории общего фонда. Для проведения лабораторных занятий используются аудитории оснащённые компьютерами и интерактивными досками.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1 Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями «Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете и его филиалах», утверждённым ректором университета.

6.1.2 На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД).

6.1.3 Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха);
- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4 Преподаватель доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5 Преподаватель рекомендует студентам основную и дополнительную литературу.

6.1.6 Преподаватель предоставляет перед промежуточной аттестацией (экзаменом или зачётом) список вопросов для подготовки.

6.1.7 Преподаватели, которые проводят лекционные и практические (семинарские) занятия, согласуют тематический план практических занятий, чтобы использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.8 Целесообразно в ходе защиты лабораторных работ задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха).

6.1.9 Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1 Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.2 При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (СДО Московского Политеха), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

6.2.3 К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины (РПД).

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации в третьем семестре: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Интеллектуальные системы передачи информации в промышленной электронике»: выполнили и защитили лабораторные работы и итоговый письменный тест.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации **«экзамен»** и их описание:

Шкала оценивания	***Критерий оценивания***
Отлично	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.*
Хорошо	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.*
Удовлетворительно	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.*
Неудовлетворительно	*Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.*

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

1. Подготовка к выполнению, проведение расчетов, оформление отчетов и защита девяти лабораторных работ.
2. Выполнение промежуточного и итогового тестирования по основным разделам дисциплины.

7.3.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме **экзамена** с последующим собеседованием по материалам ответа и выполнением тестов в системе LMS. Для допуска к экзамену студенты должны выполнить и защитить девять лабораторных

работ и успешно пройти промежуточное тестирование в системе LMS. Экзаменационный билет содержит тестирование в системе LMS. Список вопросов, выносимых на экзамен, выдается студентам на первом занятии. Для подготовки и написания ответа на билет студенту выделяется 20 минут. В процессе проведения собеседования студенту могут быть заданы дополнительные вопросы, не выходящие за рамки изученного курса. К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Интеллектуальные системы передачи информации в промышленной электронике»: выполнили и защитили лабораторные работы.

Вопросы к экзамену:

1. Что такое GPIO и как настроить цифровой вход/выход на ESP32?
2. Как реализовать мигание светодиодом с помощью цифрового выхода?
3. В чём отличие аналогового сигнала от цифрового?
4. Опишите работу встроенного АЦП на ESP32. Какие у него характеристики?
5. Как использовать ЦАП на ESP32? Приведите пример кода.
6. Что такое прерывание и как его настроить для кнопки?
7. Какие виды прерываний поддерживает ESP32?
8. Как происходит взаимодействие с аналоговым датчиком температуры?
9. Как передать данные с ESP32 на компьютер через последовательный порт?
10. Какие переменные (глобальные, локальные) предпочтительно использовать при работе с прерываниями? Почему?
11. Как работает интерфейс SPI? Назовите основные линии и их назначение.
12. Приведите пример подключения датчика к ESP32 по SPI.
13. Чем интерфейс I2C отличается от SPI? В чём его преимущества?
14. Как организована адресация устройств в I2C?
15. Напишите пример инициализации I2C на ESP32.
16. Какие параметры нужно учитывать при подключении нескольких устройств к одной шине I2C?
17. Для чего используется интерфейс UART и как его настроить?
18. Какие стандартные скорости передачи данных используются в UART?
19. Как подключить GPS-модуль по UART к ESP32?
20. Как можно отобразить данные с датчиков в реальном времени на компьютере?
21. Что такое мульти-мастерная шина и можно ли её реализовать на ESP32?
22. Как передавать данные между двумя ESP32 по проводному соединению?
23. Что такое Bluetooth Low Energy (BLE) и как он реализуется на ESP32?
24. Опишите последовательность действий для подключения ESP32 к ПК по Bluetooth.
25. Какие протоколы беспроводной передачи данных поддерживает ESP32?
26. Как организовать подключение ESP32 к WiFi-сети?
27. Приведите пример получения данных с датчика и отправки их по WiFi.
28. Что такое точка доступа (Access Point) и как создать её на ESP32?
29. В чём разница между режимами AP и STA в WiFi?
30. Как реализовать веб-сервер на ESP32 для отображения температуры?
31. Можно ли управлять сервоприводом через веб-интерфейс? Как это реализовать?
32. Как передавать данные между несколькими ESP32 через WiFi?
33. Какие архитектурные особенности характерны для сигнальных процессоров?
34. Как используются АЦП и ЦАП в задачах цифровой обработки сигналов?
35. Опишите, как можно обработать аудиосигнал (например, фильтрация) на ESP32 или DSP.