



Plano de Ensino para o Ano Letivo de 2020

IDENTIFICAÇÃO		
Disciplina: Microcontroladores e Sistemas Embarcados		Código da Disciplina: EEN251
Course: Microcontrollers and Embedded Systems		
Materia: Microcontroladores y Sistemas Embebidos		
Periodicidade: Anual	Carga horária total: 136	Carga horária semanal: 00 - 00 - 04
Curso/Habilitação/Ênfase:	Série:	Período:
Engenharia de Computação	4	Diurno
Engenharia Eletrônica	4	Noturno
Engenharia Eletrônica	5	Noturno
Engenharia Eletrônica	4	Diurno
Professor Responsável: Sergio Ribeiro Augusto	Titulação - Graduação Engenheiro Eletricista	Pós-Graduação Doutor
Professores:	Titulação - Graduação	Pós-Graduação
Murilo Zanini de Carvalho	Tecnologia em Eletrônica	Mestre
Sergio Ribeiro Augusto	Engenheiro Eletricista	Doutor
Tiago Sanches da Silva	Engenheiro em Elétrica e Eletrônica	Mestre
OBJETIVOS - Conhecimentos, Habilidades, e Atitudes		
Ser capaz de desenvolver, solucionar e otimizar necessidades e problemáticas encontradas nos projetos de eletrônica embarcada de forma sistêmica, objetiva e efetiva, correlacionando ferramentas, estratégias e métodos existentes.		
Visa desenvolver a autonomia dos alunos para a resolução de problemas em eletrônica embarcada, uma vez que essa área sofre com mudanças bruscas devido ao rápido desenvolvimento tecnológico.		
c1- Entendimento da arquitetura de microprocessador		
c2- Fluxo de desenvolvimento de uma eletrônica embarcada		
c3- Ter conhecimento das limitações e particularidades de um firmware		
c4- Conhecer ferramentas que auxiliam o processo de desenvolvimento		
c5- Ter segurança na escolha e dimensionamento de sensores e atuadores de um projeto embarcado		
h1 - Programação de microprocessadores		
h2 - Interpretação de documentação (datasheet, manual do usuário, esquemático)		
h3 - Compreender soluções empregadas em projetos existentes identificando suas vantagens e desvantagens		
h4 - Estruturação e gestão de projeto (código fonte, documentação)		
a1 - Espera-se do aluno ética em suas ações		
a2 - Ter interesse em buscar, continuamente, a sua atualização e aprimoramento por meio da participação ativa nas aulas e atividades da disciplina.		



a3 - Fomentar junto com os demais colegas o aprofundamento da discussão proporcionada pela disciplina.

EMENTA

Arquitetura de microprocessadores (visão geral): Harvard e Von Neumann; RISC e CISC; banco de registradores; barramento; memória; periféricos; interrupções; instruções. Linguagem C para embarcados: estrutura de código; otimizações; ponteiros; teoria sobre compilação. ARM: arquitetura interna, toolchain; Desenvolvimento de projetos utilizando microcontroladores; Funcionamento dos módulos de um microcontrolador (ADC, Timer, PWM etc). Projetos com processadores de aplicação; Linux embarcado. Projetos de embarcados e comunicação básica com painéis (dashboards) via protocolo Http. Sensores e atuadores; como monitorar e controlar o mundo externo através de um embarcado.

SYLLABUS

Microprocessor Architecture (Overview): Harvard and Von Neumann; RISC and CISC; bank of registers; bus; memory; peripherals; interruptions; instructions. C language for embedded: code structure; optimizations; pointers; compilation theory. ARM: internal architecture, toolchain; Development of projects using microcontrollers; Function of the modules of a microcontroller (ADC, Timer, PWM etc). Embedded projects and basic communication with dashboards via Http protocol. Sensors and actuators; how to monitor and control the outside world through na embedded system.

TEMARIO

Arquitectura de microprocesadores (visión general): Harvard y Von Neumann; RISC y CISC; banco de registros; autobús; memoria; periféricos; interrupciones; instrucciones. Lenguado C para embarcados: estructura de código; optimizaciones; punteros; teoría sobre la compilación. ARM: arquitectura interna, toolchain; Desarrollo de proyectos utilizando microcontroladores; Funcionamiento de los módulos de un microcontrolador (ADC, Timer, PWM, etc.). Proyectos con procesadores de aplicación; Linux embarcado. Proyectos integrados y comunicación básica con paneles (dashboards) usando el protocolo Http. Sensores y actuadores; Cómo monitorear y controlar el mundo externo al embarcado.

ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM - EAA

Aulas de Laboratório - Sim

LISTA DE ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM

- Peer Instruction (Ensino por pares)
- Project Based Learning
- Problem Based Learning



METODOLOGIA DIDÁTICA

As aulas são orientadas a problemas que os alunos precisam resolver para atingir uma meta ou desenvolver um projeto. E os conceitos sobre embarcados, periféricos e tudo que envolve a disciplina é desenvolvido conforme as discussões avançam em sala de aula.

A cada aula será fornecido um novo desafio que os ajudaram a chegar na meta final, que é um projeto completo na área de embarcados.

Para cumprirem com os objetivos, será necessário que busquem mais conhecimentos em outras referências tais como: datasheets, manuais e outros códigos. Visando assim, o desenvolvimento da autonomia do aluno.

Cada novo desafio será desenvolvido com kits de desenvolvimento, e os alunos terão ao final códigos funcionais que irão auxiliá-los nos próximos desafios.

A disciplina está dividida em três vertentes: Microcontroladores, processadores e envio e recepção de dados através de dashboards (painéis de interface). Nos dois primeiros bimestres serão abordados conhecimentos relativos ao desenvolvimento embarcado com microcontroladores, no terceiro bimestre será abordado desenvolvimento com processadores de aplicação e será utilizado placas como Raspberry pi. No quarto bimestre será abordado projetos embarcados e comunicação básica com um dashboard através do protocolo http.

CONHECIMENTOS PRÉVIOS NECESSÁRIOS PARA O ACOMPANHAMENTO DA DISCIPLINA

Conceitos de programação, linguagem C, lógica digital, arquitetura de computadores e/ou microprocessadores.

CONTRIBUIÇÃO DA DISCIPLINA

- Ensinar o desenvolvimento de projetos utilizando microcontroladores e microprocessadores na eletrônica embarcada para uso futuro em outras disciplinas.
- Mostrar novas tecnologias e suas aplicações em projetos de engenharia.
- Pensamento crítico nas escolhas de ambiente, mcu, periféricos e sistemas operacionais em projetos de embarcados.
- Ensinar a trabalhar com diversos sensores e atuadores (interfacear com o mundo externo).

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica:

ALMEIDA, Rodrigo Maximiano A.; MORAES, Carlos Henrique V.; SERAPHIM, Thatyana F. Piola. Programação de sistemas embarcados: desenvolvendo software para microcontroladores em Linguagem C. Rio de Janeiro: Elsevier, c2016. 310 p. ISBN 9788535285185.

KARVINEN, Kimmo; KARVINEN, Tero. Primeiros passos com sensores. São Paulo: Novatec, c2014. 158 p. ISBN 9788575224021.

YIU, Joseph. The definitive guide to ARM Cortex M3 and Cortex M4 Processors. 3. ed. São Paulo: Elsevier : Newnes, c2016. 818 p. ISBN 9780124080829.

**Bibliografia Complementar:**

BARCLAY, Kenneth A. ANSI C: problem-solving and programming. New York: Prentice-Hall, c1990. 521 p. ISBN 0130373265.

KERNIGHAN, Brian W; RITCHIE, Denis M. The C programming language. 2. ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, c1988. 272 p.

LI, Oing; YAO, Caroline. Real-time concepts for embedded systems. San Francisco, CA: CMPBooks, c2003. 294 p. ISBN 9781578201242.

MEMBREY, Peter; HOWS, David. Learn Raspeberry Pi with Linux. New York: Apress, c2013. 249 p. ISBN 9781430248217.

OLIVEIRA, Sérgio de. Internet das coisas com ESP8266, Arduino e Raspberry PI. São Paulo: Novatec, c2017. 236 p. ISBN 9788575225813.

TANENBAUM, Andrew S. Organização estruturada de computadores. [VIEIRA, Daniel (Trad.)]. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2013. 460 p. ISBN 9788581435398.

WHITE, Elecia. Making embedded systems. EUA: O'Reilly, c2012. 310 p. ISBN 9781449302146.

AVALIAÇÃO (conforme Resolução RN CEPE 16/2014)

Disciplina anual, com trabalhos.

Pesos dos trabalhos:

k_1 : 0,4 k_2 : 0,3 k_3 : 0,3

INFORMAÇÕES SOBRE PROVAS E TRABALHOS

Cada nota de trabalho será composto por atividades realizadas pelos alunos.



OUTRAS INFORMAÇÕES



SOFTWARES NECESSÁRIOS PARA A DISCIPLINA

- git para windows: <https://gitforwindows.org/>
- desktop para Github: <https://desktop.github.com>
- Atmel Studio 7 (<https://www.microchip.com/mplab/avr-support/atmel-studio-7>)
- Comm5
Driver
(<https://www.comm5.com.br/produtos/conversor-usb/1s-usb/download/>)
- Putty (<https://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/latest.html>)
- gravador de imagem Etcher.io - <https://www.balena.io/etcher/>
- SD:
Formatador de cartão
https://www.sdcard.org/downloads/formatter/eula_windows/index.html
- VNC Viewer - <https://www.realvnc.com/pt/connect/download/viewer/>
- ARm Windows Serial Driver:
<https://os.mbed.com/docs/mbed-os/v5.12/tutorials/windows-serial-driver.html>
- criar um diretório "EEN251" em "Documentos" e deixar disponível os dois arquivos imagem listados a seguir para uso pelos alunos:
Raspbian Stretch with desktop - <https://www.raspberrypi.org/downloads/raspbian/>
NOOBS - <https://www.raspberrypi.org/downloads/noobs/>



APROVAÇÕES

Prof.(a) Sergio Ribeiro Augusto
Responsável pela Disciplina

Prof.(a) Angelo Sebastiao Zanini
Coordenador do Curso de Engenharia de Computação

Prof.(a) Sergio Ribeiro Augusto
Coordenador do Curso de Engenharia Eletrônica

Data de Aprovação:



PROGRAMA DA DISCIPLINA		
Nº da semana	Conteúdo	EAA
1 L	Recepção dos calouros.	0
2 L	Introdução à disciplina com apresentação da visão geral da disciplina, conteúdos e metodologias, critério de avaliação.	0
3 L	Carnaval	0
4 L	Introdução a Sistemas embarcados. Revisão programação em C. GIT.	41% a 60%
5 L	Sensores e atuadores.GPIO - Trabalhando com registradores.Apresentação Primeiro projeto.	61% a 90%
6 L	Apresentação dos ambientes de desenvolvimento e frameworks.Comunicação Serial - UART.	61% a 90%
7 L	Interrupções; Modelos de SO: While, Interrupções e SO.	61% a 90%
8 L	Periférico: Timer e ADC	61% a 90%
9 L	Semana de provas. P1	0
10 L	Periféricos: ADC e PWM.	61% a 90%
11 L	I2C e SPI. Introdução ao Mbed.	41% a 60%
12 L	Revisão de conceitos. Acompanhamento primeiro projeto de microcontroladores.	61% a 90%
13 L	Acompanhamento primeiro projeto de microcontroladores.	91% a 100%
14 L	Acompanhamento do projeto de microcontroladores.	91% a 100%
15 L	Semana da Inovação (SMILE)	0
16 L	Acompanhamento primeiro projeto de microcontroladores.	91% a 100%
17 L	Acompanhamento primeiro projeto de microcontroladores.	91% a 100%
18 L	Apresentação de projetos.	91% a 100%
19 L	Semana de provas P2	0
20 L	Semana de provas P2	0
21 L	Atendimento	0
22 L	Férias. Atendimento.	0
23 L	Semana de Provas PS1	0
24 L	Raspberry Pi- Visão Geral. Instalando e configurando o Linux para embarcados. Apresentação Segundo projeto.	11% a 40%
25 L	Raspberry Pi - Trabalhando com periféricos	61% a 90%
26 L	Acompanhamento do projeto de processadores de aplicação	91% a 100%
27 L	Acompanhamento do projeto de processadores de aplicação	91% a 100%
28 L	Acompanhamento do projeto de processadores de aplicação	91% a 100%
29 L	Apresentação dos trabalhos.	91% a 100%



30 L	Semana de provas P3.	0
31 L	Introdução a HTTP para requisições na internet.	11% a 40%
32 L	Introdução a Internet das Coisas. Desenvolvimento de dashboards com Ubidots.	41% a 60%
33 L	Ubidots e dashboad para internet das coisas (cont.).	61% a 90%
34 L	Acompanhamento do projeto com painel de interface(dashboard).	91% a 100%
35 L	Acompanhamento do projeto com painel de interface(dashboard).	91% a 100%
36 L	Acompanhamento do projeto com painel de interface(dashboard).	91% a 100%
37 L	Apresentação dos trabalhos	91% a 100%
38 L	Semana de provas P4	0
39 L	Semana de provas P4	0
40 L	Apresentação dos trabalhos	91% a 100%
41 L	Atendimento. Provas substitutivas PS2	0
Legenda: T = Teoria, E = Exercício, L = Laboratório		