



Universidade Federal de Santa Catarina
Centro Tecnológico
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica



PLANO DE ENSINO

EMC410036 – Eletricidade e eletrônica para instrumentação

1) Identificação

Carga horária: 30 horas de aula teóricas.

Área(s) de Concentração: Metrologia e Instrumentação

Nome do professor: Gierry Waltrich, Email: gierry.waltrich@ufsc.br

Classificação: obrigatória

Período: 2º bimestre de 2020

2) Cursos

Mestrado e Doutorado do Programa de Pós-Graduação da Engenharia Mecânica

3) Requisitos

Não há.

4) Ementa

Eletricidade para instrumentação: circuitos elétricos de corrente contínua e alternada; caracterização dos parâmetros principais dos componentes, nos domínios do tempo e da frequência. Os conceitos de reatância e de impedância. Cálculo de potência e de fator de potência. Aspectos de segurança: choque elétrico; formas de proteção. Modelo de Thévenin aplicado à instrumentação eletrônica. Instrumentação básica para eletricidade e eletrônica: fontes, geradores de funções, multímetros, contadores e frequencímetros, osciloscópios. Estrutura de sistemas eletrônicos de medição e atuação. Noções de processamento eletrônico de sinais de medição: circuitos ponte com alimentação contínua e alternada; amplificação; filtragem; instrumentos fundamentais. Introdução à eletrônica: caracterização da eletrônica analógica e da eletrônica digital. Componentes eletrônicos básicos: diodos, transistores, amplificadores operacionais; aplicações típicas em instrumentação. Visão geral da disponibilidade de componentes eletrônicos para aplicação em instrumentação.

5) Objetivos

Capacitar o estudante de Metrologia e Instrumentação a entender os circuitos básicos utilizados no processamento eletrônico de sinais oriundos de processos físicos.

6) Conteúdo Programático

Capítulo 1: Fundamentos de eletricidade para instrumentação (10 horas-aulas)

- 1.1– Circuitos elétricos cc e ca
 - Corrente e tensão
 - Circuitos cc
 - Componentes elétricos básicos
 - Análise de circuitos ca
 - Potência
- 1.2– Análise de impedância em instrumentação eletrônica
- 1.3– Instrumentação básica em eletricidade e eletrônica
- 1.4– Interferência eletromagnética, blindagem e aterramento
- 1.5– Sistemas de proteção contra choque elétrico

Capítulo 2: Introdução aos componentes e circuitos eletrônicos analógicos (10 horas-aulas)

- 2.1 – Introdução aos componentes semicondutores
- 2.2 – Diodos
 - Diodos Zener
 - Diodos retificadores
 - Diodos especiais
- 2.3– Transistores
 - Transistores bipolares
 - Transistores de efeito de campo
- 2.4– Noções de conversão analógico-digital e digital-analógico

Capítulo 3: Processamento de sinais em instrumentação (10 horas-aulas)

- 3.1– Estrutura típica de uma cadeia de medição
- 3.2– Características dinâmicas de um sistema físico
 - Modelagem de sistemas dinâmicos
 - Parâmetros característicos
 - Filtros
- 3.3– Processamento eletrônico analógico de sinais
 - Amplificador operacional
 - Amplificador de instrumentação
 - Componentes integrados dedicados à instrumentação de medição
- 3.4– Aplicação de circuitos em ponte e Anderson *loop*

7) Metodologia

- Os aspectos teóricos da disciplina serão abordados ao longo do semestre com ferramentas assíncronas (vídeos gravados).
- As atividades assíncronas serão disponibilizadas através do MOODLE, com o suporte de material de apoio em meio digital.
- Haverá duas aulas síncronas para fazer as Avaliações Teóricas individuais (ATIs), com as datas e horários a serem descritas no MOODLE, ao longo da disciplina. Estas serão as únicas aulas síncronas, o restante das aulas será no modo assíncrono com as datas disponibilizadas no MOODLE.

- As avaliações síncronas ocorrerão sempre no horário oficial da disciplina, mas somente nos dias e horários indicados no Cronograma da disciplina.
- O link para as aulas síncronas será fornecido no MOODLE.
- O atendimento individual para sanar dúvidas ocorrerá uma vez por semana, em encontros síncronos, durante 1 hora, nas datas e formas descritas no MOODLE.

8) Avaliação

Ocorrerão através de 2 (duas) Avaliações Teóricas Individuais (ATI) e a entrega de 10 Exercícios Individuais (EI) solicitados ao longo do curso.

Para as ATIs o aluno terá 120 minutos para fazer cada avaliação. Após o término da avaliação o aluno deverá fotografar as folhas (com qualidade adequada) que devem ser escritas de forma manual (com caneta ou lápis) e enviar pelo MOODLE. As imagens de todas as folhas que deverão ser analisadas. A qualidade das imagens é de responsabilidade do aluno. Tanto a avaliação quanto o envio das fotos deverão ser realizadas no tempo de 120 minutos. A avaliação em que o aluno faltar será atribuída nota zero.

Os 10 exercícios, sempre que solicitados, deverão ser entregues uma semana após o pedido no MOODLE. Por exemplo, se durante a aula de segunda-feira for solicitado um exercício, o aluno terá até as 23:59 da segunda-feira seguinte para entregar o exercício. O exercício que não for entregue será atribuído nota zero. Os exercícios deverão ser postados no MOODLE.

A média final (MF) será calculada a partir da média aritmética entre: as duas avaliações teóricas individuais (AT) e da entrega dos exercícios, isto é,

$$MF = \frac{ATI1 + ATI2 + EI}{3}$$

As notas das avaliações serão registradas e divulgadas no MOODLE.

A frequência suficiente ao curso é obrigatória e deverá ser acima de 75%. A frequência será registrada, pelo próprio aluno, em cada acesso às aulas assíncronas e através da entrega da avaliação via MOODLE.

Vale lembrar que todas as ATIs são individuais e sem consulta, sendo penalizados, aqueles alunos que não cumprirem estas regras. Para as avaliações síncronas, todos os alunos deverão deixar a sua câmera ligada de tal forma que a prova, mãos e rosto do aluno possam ser visualizados.

9) Cronograma

1. As aulas assíncronas serão disponibilizadas todas as terças e quintas-feiras, a partir do início do bimestre, e ficarão à disposição do aluno até o final do curso.
2. As ATIs síncronas serão realizadas nos horários de aulas da disciplina, com as datas a serem disponibilizadas no MOODLE ao longo da disciplina.

10) Bibliografia Básica

FLESCH, C. A. <i>Disponível no:</i>	Circuitos eletrônicos aplicados à Engenharia Mecânica MOODLE	Editora Não Disponível	2013
Ed Lipiansky <i>Disponível em:</i>	Electrical, Electronics, and Digital Hardware Essentials for Scientists and Engineers http://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?bknumber=6480470	Wiley-IEEE Press	2013
Alan S. Morris <i>Disponível em:</i>	Measurement and Instrumentation Principles https://www.sciencedirect.com/book/9780750650816/measurement-and-instrumentation-principles	Butterworth-Heinemann	2001
John R. Gregg <i>Disponível em:</i>	Ones and Zeros: Understanding Boolean Algebra, Digital Circuits, and the Logic of Sets http://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?bknumber=5263072	Wiley-IEEE Press	1998
Patrick H. Garrett <i>Disponível em:</i>	Advanced Instrumentation and Computer I/O Design: Real-Time Computer Interactive Engineering http://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?bknumber=5263677	Wiley-IEEE Press	1994

Observações:

- Apostila, slides e vídeos serão elaborados para esta disciplina como fonte de referência para o aluno estudar, aprender e se preparar para as avaliações.
- As apostilas e os slides serão disponibilizados no ambiente MOODLE da disciplina. Os vídeos serão disponibilizados no YOUTUBE ou Google Drive, sendo os links destes informados através do MOODLE.
- Solicita-se que os vídeos não sejam enviados para outras pessoas, diferentes daquelas matriculadas nessa disciplina e turma, com o risco de ferir direitos autorais.

11) Bibliografia Complementar

ALCIATORE D. G.; HISTAND M. B.	Introduction to Mechatronics and Measurement Systems. (4 ed.)	McGraw-Hill	2012
HEWLETT PACKARD.	The fundamentals of signal analysis. Application Note 243.	Hewlett Packard	1994
JUNG, W. G.	Op Amp Applications Handbook.	Analog Devices	2004
MALVINO A. P.	Electronic Principles (7 ed.)	McGraw-Hill Education	2007
VALID MEASUREMENTS	Links to NASA's Anderson loop information. Disponível em: < http://www.vm-usa.com/links.html >	Nasa	2014
WOLF S.; SMITH M.	Student Reference Manual for Electronic Instrumentation Laboratories (2. ed)	Prentice Hall	2004