
Plano de Ensino

1. Ementa

- Introdução: instrumentação eletrônica para medição e controle;
- Parte I: Instrumentação eletrônica para sistemas de medição
 - Introdução a sistemas de medição: estrutura de um sistema de medição; caracterização estática e dinâmica de elementos de sistema de medição; interferência em sistema de medição, modelagem de erros e incertezas;
 - Elementos sensores: resistivos, capacitivos, indutivos, termoeletrônicos, eletromagnéticos, piezoeletrônicos, magnetoresistivos, MEMS;
 - Circuitos de condicionamento de sinal: pontes de deflexão, amplificadores, filtros;
 - Circuitos de processamento analógico: retificadores, saturadores, detectores de pico, detectores de transição, geração de função inversa, amplificadores exponenciais, logarítmicos, multiplicadores e raiz-quadrada;
 - Circuitos de interface: conversores tensão-corrente, conversores corrente-tensão, conversores tensão-frequência, conversores frequência-tensão, conversores período-tensão, amplificadores S/H e T/H, conversão D/A, conversão A/D;
- Parte II: Instrumentação eletrônica para sistemas de controle
 - Elementos de atuação: resistências, solenóides, válvulas solenóides, motor de passo, motor de corrente contínua com escovas, motor de corrente contínua sem escovas, motores de corrente alternada;
 - Técnicas de acionamento de atuadores: componentes de um sistema de acionamento, modalidades de acionamento, caracterização de cargas, acionamento linear, acionamento chaveado, medição de corrente, componentes de proteção;
 - Elementos de controle: controle liga-desliga, compensadores, controle PID analógico, anti-windup;

2. Metodologia de ensino

O curso é composto de aulas teóricas e de experimentos em laboratório. As aulas teóricas serão ministradas em períodos de 1h50 (uma hora e cinquenta minutos), sem intervalo. O mesmo é válido para os experimentos de laboratório, conforme a tabela abaixo:

| Turma | Aulas teóricas – Sala BT 16/15 | Laboratório – Lab. Eletrônica (SG11) |
|--------------|---------------------------------------|---|
| A | Terças e quintas, 10:00 - 11:50. | Terças e quintas, 10:00 - 11:50. |
| B | Terças e quintas, 10:00 - 11:50. | Terças e quintas, 10:00 - 11:50. |

Sempre que possível, material relacionado ao curso será disponibilizado na *internet*, no seguinte endereço:

<http://www.lara.unb.br/~gaborges/disciplinas/ic/index.htm>

3. Laboratório

A parte experimental da disciplina consta de um projeto a ser desenvolvido no final do semestre. Estão reservadas datas para realização de aulas de acompanhamento dos projetos, que ocorrerão no laboratório. Entretanto, o desenvolvimento do projeto não precisa ocorrer somente nestes horários. Alunos interessados poderão reservar horários extra-classe com o técnico do laboratório. Será disponibilizado pelo professor da disciplina um documento com especificações para o projeto, que deverá ser realizado por grupos compostos de no máximo quatro estudantes, ou de acordo com a disponibilidade de bancadas. Cada grupo realizará um projeto distinto e deverá se organizar de forma que cada membro comprove sua participação no mesmo. Se um aluno não conseguir demonstrar sua participação do projeto (a ser identificado por meio de questionamento pela parte do professor), o mesmo terá sua nota reduzida ou zerada. No final do semestre, um único relatório será exigido de cada grupo, constando de no máximo 20 páginas. Para fins de atribuição de menção, a nota do relatório é denominada PL.

As datas de realização dos laboratórios de acompanhamento são:

| Número | Data-Hora-Local |
|---------------|---|
| 1 | 24/11/2011 - 10:00 – laboratório de eletrônica (bloco SG11) |
| 2 | 29/11/2011 - 10:00 – laboratório de eletrônica (bloco SG11) |
| 3 | 1/12/2011 - 10:00 – laboratório de eletrônica (bloco SG11) |
| 4 | 6/12/2011 - 10:00 – laboratório de eletrônica (bloco SG11) |
| 5 | 8/12/2011 - 10:00 – laboratório de eletrônica (bloco SG11) |

A entrega do relatório está prevista para 13/12/2011, no intervalo de 10 às 12 h, na sala do professor.

4. Avaliação

Para avaliar o desempenho nas aulas teóricas, serão aplicadas três (03) provas (PT1, PT2, PT3). A avaliação será individual, sem consulta a qualquer material didático. O uso de calculadoras poderá ou não ser permitido, dependendo do teor da prova. Os alunos serão informados sobre o uso ou não de máquina calculadora imediatamente antes da realização da prova. O assunto destas provas é acumulativo. O aluno que perder uma prova por motivo de saúde poderá fazer uma outra de reposição, comprovada por meio de atestado médico entregue ao professor dentro de 7 (sete) dias após a falta e/ou retorno às atividades. Neste caso, a prova de reposição terá o mesmo nível de dificuldade e será realizada em data acertada com o(s) aluno(s).

As datas previstas para a realização das provas teóricas são:

| Avaliação | Data |
|------------------|-------------|
| PT1 | 13/09/2011 |
| PT2 | 13/10/2011 |
| PT3 | 17/11/2011 |

A duração de cada prova será de duas horas, tendo início às 10:00 e término às 12:00.

Para o cálculo da média final da disciplina, consideram-se as seguintes medidas:

- Média da teoria: $MT = (PT1+PT2+PT3)/3$
- Média do laboratório: $ML = PL$
- Média das avaliações: MA

Será exigido que o aluno tenha aprovação independente na teoria e no laboratório. Para satisfazer este requisito, os seguintes critérios serão adotados:

- Reprovação teoria: se $MT < 5$ e $ML \geq 5$, então $MA = MT$.
- Reprovação laboratório: se $MT \geq 5$ e $ML < 5$, então $MA = ML$.
- Reprovação em ambos: se $MT < 5$ e $ML < 5$, então $MA = (2MT+ML)/3$.
- Aprovação: se $MT \geq 5$ e $ML \geq 5$, então $MA = (2MT+ML)/3$.

Não haverá “arredondamento” na média das avaliações MA . A única forma de melhorar esta nota será por meio de revisão das provas. Sobre a revisão de provas, uma vez divulgadas as notas, os alunos terão até 15 dias para fazer a revisão com o professor. Fora deste prazo, revisão somente através de processo. As revisões serão feitas no mesmo horário estabelecido para atendimento, divulgado pelo professor.

Juntamente com as avaliações, um outro parâmetro considerado no cálculo da menção final é o percentual de faltas (PF). PF é dado pelo número de aulas com faltas registradas dividido pelo número de aulas ministradas, sem distinção entre aulas de laboratório e de teoria.

O cálculo da média final MF e da aprovação segue as regras seguintes:

- Se $PF \leq 25\%$, então $MF = MA$. A aprovação neste caso se dará somente se $MF \geq 5,0$. A menção final será determinada a partir de MF, conforme as normas da UnB.
- Se $PF > 25\%$, então o aluno será considerado reprovado por falta. A menção final será SR.

5. Bibliografia

Devido à abrangência do conteúdo desta disciplina, três livros-texto sejam seguidos. Outras referências poderão ser usadas na preparação das aulas, e disponibilizadas (notas de aula). Eventualmente, para aquele conteúdo que não estiver sendo abordado nos livros citados aqui, o instrutor deverá disponibilizar uma outra fonte (i.e., manuais de componentes, artigos científicos, etc...).

- [1] A. S. Sedra e K. Smith, "*Microeletrônica*", 4^a. edição, Makron Books, 1999.
- [2] J. P. Bentley, "*Principles of Measurement Systems*", 2^a. edição, Longman Scientific & Technical, 1990.
- [3] F. Fröhr e F. Orttengruber, "*Técnicas de controle eletrônico*", 1^a. edição, Nobel, 1990.
- [5] E. O. Doebelin, "Measurement Systems: application and design", 4^a. edição, McGraw-Hill, 1990.
- [6] J. Millman e C.C. Halkias, "Eletrônica", 2^a. edição, volumes 1 e 2, McGraw-Hill do Brasil, 1981.
- [7] W. J. Tompkins e J. G. Webster, "Interfacing sensors to IBM PC", 1^a. edição, Prentice Hall, 1988.
- [8] R. Pallás-Areny e J. G. Webster, "Sensors and signal conditioning", 1^a. edição, John Wiley & Sons, 1991.
- [9] C. J. Chesmond, "Control System Technology", 1^a. edição, Editor Edward Arnold, 1984.
- [10] T. Bartelt, "Instrumentation and Process Control", THOMSON Delmar Learning, 2006