



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE ENSINO CEUNES
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E TECNOLOGIA

ANEXO I

| Plano de Ensino | | | |
|--|--|--|--------------------|
| Universidade Federal do Espírito Santo | | Campus: São Mateus - Centro Universitário Norte do Espírito Santo | |
| Curso: Graduação em Engenharia Química | | | |
| Departamento Responsável: Departamento de Engenharias e Tecnologia | | | |
| Data de Aprovação (Art. nº 91): | | | |
| Docente responsável: Vinícius Barroso Soares | | | |
| Qualificação / link para o Currículo Lattes: Dr. Engenharia Química / lattes.cnpq.br/7827372090553628 | | | |
| Disciplina: Controle de Processos Químico II | | Código: DET11748 | |
| Pré-requisito: DET11565 / DET11743 | | Carga Horária Semestral: 60 | |
| Créditos: 3 | Distribuição da Carga Horária Semestral | | |
| | Teórica | Exercício | Laboratório |
| | 45 | 0 | 15 |
| Ementa: Regulação e Controle de processos. Comportamento dinâmico de processos. Modelos dinâmicos no domínio do tempo e de Laplace. Estabilidade. Projeto de sistemas de controle por realimentação no domínio do tempo e de Laplace. Técnicas avançadas de controle. | | | |
| Objetivos Específicos: | | | |
| Compreender a importância de controle de processos e desenvolver ferramentas para regular processos químicos. Para isso, o aluno será capaz de representar um modelo no domínio de Laplace, analisar a resposta de um sistema em regime estacionário e transiente, avaliar a estabilidade de sistemas dinâmicos, analisar a malha de controle e os efeitos das ações de controle, além de sintonizar os parâmetros de controladores e analisar o comportamento dos processos no domínio da frequência. | | | |
| Conteúdo Programático: | | | |
| <ol style="list-style-type: none">1. Introdução ao Controle de Processos.2. Modelagem Matemática de Processos Químicos.3. Modelos Dinâmicos: Sistemas Lineares.4. Representação no Domínio da Frequência.5. Controladores Feedback e Malhas de Controle. | | | |



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE ENSINO CEUNES
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E TECNOLOGIA

ANEXO I

6. Análise de Estabilidade.
7. Projeto de Controladores Feedback.

Metodologia:

- Aulas com uso de Datashow e da lousa para desenvolver os tópicos.
- Exercícios resolvidos para exemplificar os conhecimentos teóricos abordados.
- Aulas práticas computacionais.
- Lista de exercícios propostos.
- Sempre que necessária haverá interrupção da aula para esclarecimento de dúvidas.
- Estudo de casos industriais.

Critérios/Processo de avaliação da aprendizagem:

- Duas avaliações teóricas (P1 e P2), individuais, sem consulta, com duração máxima de 2 horas, sendo permitido o uso de calculadora científica. Estas avaliações terão nota mínima igual a zero, nota máxima igual a dez e peso 70%.
- Um trabalho (T1) referente às aulas práticas, em grupo, a ser entregue e apresentado oralmente em sala de aula. Este trabalho terá nota mínima igual a zero, nota máxima igual a dez e peso 30%.
- Caso o estudante não seja aprovado antecipadamente, este deverá realizar a prova final (PF) que será individual, sem consulta, com duração máxima de 2 horas, sendo permitido o uso de calculadora científica. Esta avaliação teórica terá nota mínima igual a zero, nota máxima igual a dez e peso 100%.
- Cálculo da média parcial, $MP = (NP1 + NP2)/2 \times 0,70 + (T1 \times 0,3)$.
- Para que o estudante seja aprovado antecipadamente é necessário que $MP \geq 7,0$ de um total de 10,0.
- Cálculo da média final, $MF = (MP + PF)/2$.
- Para que o estudante seja aprovado antecipadamente é necessário que $MF \geq 5,0$ de um total de 10,0.

Bibliografia básica:

1. LUYBEN, W.L. e LUYBEN, M.L. Essentials of Process Control. McGraw-Hill International Editions, 1997.
2. BEQUETTE, B. W., 2003, Process Control, Modeling, Design and Simulation, Prentice-Hall.
3. OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 4. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003. 788 p.
4. CAMPOS, M.C.M.M. e TEIXEIRA, H. C. G., Controles Típicos de Equipamentos e Processos Industriais, Editora Edgard Blücher, 2006.
5. BARCZAK, C.L., Controle digital de sistemas dinâmicos. Ed. Edgar Blücher Ltda., 1995.
6. BHATTACHARTYYA, S. P.; Chapellat, H.; Keel, L. H., Robust Control- The



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE ENSINO CEUNES
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E TECNOLOGIA

ANEXO I

- parametric approach. Prentice hall PTR, 1995.
- HEMERLY, Elder Moreira. Controle por computador de sistemas dinâmicos. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000. 249 p.
 - JOHNSON, C. D., Process control instrumentation technology. John Willey&Son, 1982.
 - MARLIN, T.E., Process Control-designing process and control systems for dynamic performance. McGraww-Hill International Editions, 1995.
 - OGGUNNAIKE, B.^a; Ray, W.H., Process dynamics, modeling and control. Oxford University Press, 1994.
 - SMITH, Carlos A.; CORRIPIO, Armando B. Princípios e prática do controle automático de processo. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2008. xv, 505 p.
 - COUGHANOWR, D. R. Process System Analysis and Control. 2nd Ed. McGraw-Hill International Editions, 1991.
 - DE SOUZA JR., M.B. e TRICA, D. J., Introdução a Modelagem e Dinâmica para Controle de Processos. Publit, 2013.
 - NUNES, G.C., MEDEIROS, J. L, ARAÚJO, O.Q.F., Modelagem e Controle na Produção de Petróleo - Aplicações em Matlab, Editora Edgard BlucheR, 2010.

Bibliografia complementar:

- ALVES, José Luiz Loureiro. Instrumentação, controle e automação de processos. Rio de Janeiro: LTC, 2005. xiii, 270 p. (Quatro exemplares, Biblioteca Setorial do CEUNES)
- BALBINOT, Alexandre; BRUSAMARELLO, Valner João. Instrumentação e fundamentos de medidas. Rio de Janeiro: LTC, 2007. nv. (Quatro exemplares, Biblioteca Setorial do CEUNES)
- STEPHANOPOULOS, George. Chemical process control: an introduction to theory and practice. Upper Saddle River, N.J.: Prentice-Hall: Pearson Education, 1984. xxi, 696 p. (Oito exemplares, Biblioteca Setorial do CEUNES).

Cronograma:

- Introdução ao Controle de Processos (4h).
- Modelagem Matemática de Processos Químicos (6h).
- Modelos Dinâmicos: Sistemas Lineares (12h).
- Representação no Domínio da Frequência (8h).
- Controladores Feedback e Malhas de Controle (12h).
- Análise de Estabilidade (6h).
- Projeto de Controladores Feedback (12h).