



## Plano de Ensino

**Universidade Federal do Espírito Santo**

**CEUNES - Centro Universitario Norte Do Espirito**

**Curso:** Engenharia Química - São Mateus

**Departamento Responsável:** Departamento de Engenharia e Tecnologia

**Data de Aprovação (Art. nº 91):**

**DOCENTE PRINCIPAL :** VINICIUS BARROSO SOARES

Matrícula: 2363715

**Qualificação / link para o Currículo Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/7827372090553628>

**Disciplina:** CONTROLE DE PROCESSOS QUÍMICOS I

**Código:** DET11743

**Período:** 2020 / 1

**Turma:** 36.1-E

**Pré-requisito:**

**Carga Horária Semestral:** 60

Disciplina: DET11563 - FENÔMENOS DE TRANSPORTE I

Disciplina: DCN11567 - FÍSICA EXPERIMENTAL II

### Distribuição da Carga Horária Semestral

**Créditos:** 3

**Teórica**

**Exercício**

**Laboratório**

45

0

15

**Ementa:**

Introdução à instrumentação e controle de processos. Sistemas de controle de realimentação. Representação em diagrama de blocos. Instrumentação industrial em malhas de controle. Sensores e transmissores de sinais. Elementos finais de atuação. Controladores PID. Estabilidade de malhas de controle. Métodos de ajuste de controladores. Métodos de síntese direta. Sistemas de controle de alimentação direta (feed forward). Sistemas em cascata. Aplicações em processos controlados. Controle multivariável.

**Objetivos Específicos:**

1. Habilidade para desenvolver modelos matemáticos e funções transferência para processos dinâmicos; 2. Habilidade para analisar estabilidade de processos e respostas dinâmicas; 3. Habilidade para determinar empiricamente a dinâmica de processos para dados de resposta ao passo; 4. Familiaridade com diferentes tipos de controladores por retroalimentação PID; 5. Habilidade para ler diagramas de bloco e diagramas de processo e instrumentação; 6. Habilidade para projetar controle por alimentação direta, cascata, e preditivos de Smith; 7. Conhecimento de interações de processos multivariáveis

**Conteúdo Programático:**

1. Apresentação da Disciplina (2 horas)
2. Introdução ao Controle e Instrumentação de Processos (6 horas)
3. Simbologia de Instrumentação (10 horas)
4. Instrumentação Industrial em Malhas de Controle (12 horas)
6. Sensores e Transmissores de Sinais (4 horas)
7. Elementos Finais de Controle (4 horas)
8. Teoria de Controle (10 horas)
10. Apresentação dos trabalhos (12 horas)

**Metodologia:**

O curso será ministrado através de aulas expositivas na forma síncrona e assíncrona, com uso das ferramentas do GSuite for Education, acompanhadas por exemplos de processos e operações da indústria química, com aplicações práticas dos conceitos em listas de exercícios a serem resolvidos pelos alunos. A parte prática da disciplina será 100% realizada no computador. Nesse sentido, ao invés de usar o software Matlab (que não é gratuito) a proposta é utilizar o software Excel, que oferece boa portabilidade (as planilhas Excel podem ser executadas em desktops, laptops e handhelds, sem maiores

dificuldades), integração (o Excel se comunica com facilidade com outros programas do suíte Office e do Windows, podendo executá-los ou ser executado a partir deles) e disponibilidade (a suíte Office pode ser encontrada praticamente em qualquer lugar).

#### **Critérios / Processo de avaliação da Aprendizagem :**

Através das ferramentas do GSuíte for Education, pretende-se explorar: 1. Dinâmica minute paper online chat de dúvidas. 2.

Formulários do Google com questões abertas e fechadas a serem realizadas individualmente pelos alunos, tanto na forma online quanto na forma offline. 3. Seminários com breves apresentações orais. 4. Simulações no Excel. Listas de exercícios serão aplicadas para o aluno fazer tanto na forma online quanto na forma offline. A Média Parcial (MP) será calculada pela média aritmética das listas de exercícios. Para aprovação o aluno deverá ter MP maior ou igual a 7,0 e frequência maior ou igual a 75%. A Prova Final (PF) será uma lista de exercícios contemplando todo o conteúdo da disciplina a ser realizada na forma offline. A Média Final (MF) será calculada fazendo a média aritmética MP e PF. Para aprovação o aluno deverá ter MP maior ou igual a 5,0 e frequência maior ou igual a 75%. A frequência será contabilizada mediante link disponibilizado para os alunos no chat durante as aulas síncronas.

#### **Bibliografia básica:**

1. SEBORG, D. et al., Process Dynamics and Control. 3th ed. John Willey & Son, 2010.
2. JOHNSON, C. D. et al., Process control instrumentation technology. John Willey & Son, 1982.
3. STEPHANOPOULOS, G. Chemical process control: an introduction to theory and practice. Upper Saddle River, N.J.: Prentice-Hall: Pearson Education, 1984.

#### **Bibliografia complementar:**

1. BALBINOT, A.; BRUSAMARELLO, V. J. Instrumentação e fundamentos de medidas. Rio de Janeiro: LTC, 2007
2. ALVES, J. L. L. Instrumentação, controle e automação de processos. Rio de Janeiro: LTC, 2005. xiii, 270 p.
3. BEGA, E. A. (Org.). Instrumentação industrial. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência: Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás, 2006. xviii, 583 p.
4. ROFFEL, B.; BETLEM, B. Process Dynamics and Control: modeling for control and prediction. England: John Wiley & Sons Ltd, 2006, 562 p.
5. DUNN, W. C. Fundamentals of Industrial Instrumentation and Process Control. United States of America: McGraw-Hill, 1976, 337 p.

#### **Cronograma:**

#### **Observação:**

Materiais digitais poderão ser acrescentados no decorrer da disciplina para facilitar o entendimento dos alunos. Estes materiais, quando utilizados, estarão disponíveis no endereço <http://www.biblioteca.ufes.br/e-books>.