



Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro Tecnológico  
Departamento de Engenharia Química e  
Engenharia de Alimentos



## Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química

### PLANO DE ENSINO TRIMESTRE 2020.2 ou 3 – AULAS REMOTAS

#### I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Código	Nome da disciplina	Créditos	Período
ENQ3203	Controle de Processos	03	03

#### II. PROFESSOR MINISTRANTE

Ariovaldo Bolzan/ Ricardo Antônio Francisco Machado

#### III. TUTOR

N/A

#### IV. PRESENÇA NAS ATIVIDADES SÍNCRONAS

Computadas pelo acesso online.

#### V. CURSO E PÚBLICO-ALVO

Mestrado/Doutorado em Engenharia Química

#### VI. EMENTA

Apresentar a ementa da disciplina, disponível em:  
<https://posenq.paginas.ufsc.br/files/2013/02/Ementas-e-Bibliografia.pdf>

#### VII. OBJETIVOS

Proporcionar o conhecimento de técnicas e ferramentas para análise dinâmica dos processos químicos e os seus principais equipamentos. Conhecer os principais métodos de projetos de controladores utilizando teoria de controle clássico e controle digital. Conhecer técnicas de identificação dinâmica de processos.

#### VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Revisão de modelagem de processos químicos utilizando modelos a parâmetros concentrados;
2. Revisão das técnicas de análise dinâmica de processos químicos e dos principais equipamentos;
3. Revisão da teoria de controle clássico;
4. Introdução à análise de processos multivariáveis;
5. Análise de estabilidade;
6. Identificação de processos com o método dos mínimos quadrados recursivos;
7. Projeto de controladores clássicos: Síntese direta, Controle com modelo interno, Projeto baseada na integral ponderado do erro;

8. *Introdução aos controladores digitais;*
9. *Instrumentação e malha de controle fechada para controladores digitais;*
10. *Introdução ao projeto de controladores utilizando pacotes computacionais dedicados;*
11. *Controle Preditivo;*
12. *Controle Preditivo Generalizado;*
13. *Controladores adaptativos.*
14. *Introdução a outras técnicas de controle: controle difuso, estatístico e baseado em redes neurais*

## **IX. METODOLOGIA DE ENSINO / FORMA DE TRABALHO**

*O curso será ministrado com atividades síncronas e assíncronas. As atividades assíncronas serão desenvolvidas pelos alunos e encaminhadas para avaliação por meios digitais de comunicação. As atividades síncronas serão ofertadas por ferramentas de comunicação que permite a realização de reuniões virtuais com interatividade.*

### Atividades síncronas

*Aulas expositivas com apresentação de conteúdo pelo professor, resolução de exercício e simulação de problemas utilizando pacotes computacionais. Serão utilizadas ferramentas de reunião virtual do tipo Google Meeting, Skype, Webinar, Teams, etc.*

### Atividades assíncronas (via Moodle, em ambiente exclusivo)

*Projeto de um sistema de controle para um processo químico.*

## **X. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO**

*A avaliação será feita com atividades síncronas e assíncronas.*

1. *Atividades assíncronas: Os alunos deverão projetar um sistema de controle para um processo que será definido previamente. O projeto será desenvolvido por grupos de dois alunos e o documento com a memória de cálculo e com as simulações deverá ser disponibilizado pelo Grupo no Moodle-UFSC para avaliação e discussão. O documento deverá ser disponibilizado em duas etapas. Na 1ª etapa, após a caracterização do projeto a ser realizado e a 2ª após os cálculos e as simulações serem realizadas com o resultado final.*
2. *Atividades síncronas: O projeto do sistema de controle disponibilizado pelo Grupo no Moodle-UFSC deverá ser defendido nos seminários virtuais de avaliação. Haverá dois momentos de apresentação do projeto, correspondentes aos dois documentos disponibilizados no Moodle-UFSC.*
3. *O conceito final será calculado pela média das notas do trabalho e da participação nos seminários de apresentação e defesa do projeto.*

## **XI. CRONOGRAMA**

*Programação para cada aula (dia/horário)*

*20/10/2020(1): Apresentação da disciplina, metodologia de avaliação;*

*20/10/2020(1): Modelagem de processos químicos utilizando modelos a parâmetros concentrados;*

*20/10/2020(2): Revisão das técnicas de análise dinâmica de processos químicos e dos principais*

*27/10/2020(1): Revisão da Teoria de controle Clássico;*

*27/10/2020(2): Introdução da análise de processos multivariáveis;*

*03/11/2020(1): Análise de estabilidade;*

*03/11/2020(2): Identificação de processos com o método dos mínimos quadrados recursivos;*

*10/11/2020(1): Projeto de controladores clássicos: Síntese direta, Controle com modelo interno;*

*10/11/2020(2): Seminário de Avaliação;*

*17/11/2020(1): Projeto baseada na integral ponderado do erro;*

*17/11/2020(2): Introdução aos controladores digitais;*

*24/11/2020(1): Instrumentação e malha de controle fechada para controladores digitais;*

*24/11/2020(2): Introdução ao projeto de controladores utilizando pacotes computacionais dedicados;*

01/12/2020(1): *Controle Preditivo; Controle Preditivo Generalizado;*  
01/12/2020(2): *Controle Preditivo Generalizado e Controladores adaptativos.*  
08/12/2020(1): *Introdução a outras técnicas de controle: controle difuso;*  
08/12/2020(2): *Controle estatístico e baseado em redes neuronais;*  
15/12/2020(1): *Seminário de Avaliação;*  
15/12/2020(2): *Seminário de Avaliação.*

## **XII. BIBLIOGRAFIA**

### ***Opções de livre acesso e disponibilização de material***

Weblinks disponibilizados via Moodle.

Consulta de livros online na BU/UFSC: <http://portal.bu.ufsc.br/a-biblioteca-universitaria-da-ufsc-oferece-acesso-a-livros-eletronicos-em-diversas-areas-do-conhecimento/>

### **NOTA IMPORTANTE – DIREITO AUTORAL**

As aulas remotas do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química/UFSC estão protegidas pelo DIREITO AUTORAL.

Baixar, reproduzir, compartilhar, comunicar ao público, transcrever, transmitir, entre outros, o conteúdo das aulas ou de qualquer material didático pedagógico só é possível COM PRÉVIA AUTORIZAÇÃO.

Respeite a privacidade e os direitos de imagem tanto dos docentes quanto dos colegas. Não compartilhe prints, fotos, etc., sem a permissão explícita de todos os participantes.

O(a) estudante que desrespeitar esta determinação estará sujeito(a) a sanções disciplinares previstas no Capítulo VIII, Seção I, da Resolução 017/CUn/1997 e o estabelecido na Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998 (legislação sobre direitos autorais e dá outras providências).

AVISO LEGAL: Os docentes do PósENQ não autorizam o uso de imagens, vídeos etc. fora do âmbito do estudo na disciplina. Neste esforço emergencial, os trimestres de 2020 serão completados com a utilização de recursos de presença virtual e atividades assíncronas usando vídeo. Esses recursos não devem ser abusados. Evite sanções legais.

**Um Bom Trimestre a todos(as)!!!**

---

**Prof. Dr. Ariovaldo Bolzan**  
Docente da Disciplina

---

**Prof. Dr. Ricardo Antonio F. Machado**  
Docente da Disciplina

---

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Débora de Oliveira**  
Coordenadora do PósENQ