



Universidade Federal  
de São João del-Rei

## COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

### PLANO DE ENSINO

**1º Período Emergencial (14/09/2020 a 05/12/2020)**

<b>Disciplina:</b> Controle de Sistemas Dinâmicos			<b>Período:</b> 7º		<b>Currículo:</b> 2010	
<b>Docente Responsável:</b> Guilherme Gomes da Silva			<b>Unidade Acadêmica:</b> DETEM			
<b>Pré-requisito:</b> Modelagem de Sistemas Dinâmicos			<b>Co-requisito:</b> -----			
<b>C.H. Total:</b> 72h	<b>C.H. Síncrona:</b> 24h	<b>C.H. Assíncrona:</b> 48h	<b>Grau:</b> Bacharelado	<b>Ano:</b> 2020	<b>Semestre:</b> 2º (Emergencial)	

#### EMENTA

Fundamentos do controle automático: sistema de controle geral, características dos sistemas realimentados (tipos de controle). Análise e projeto de sistemas de controle pelos métodos convencionais. Dinâmica dos sistemas de controle. Critério de estabilidade de Routh. Análise de erro em regime estacionário. Introdução à otimização de sistemas. Análise pelo lugar das raízes. Análise pela resposta em frequência. Técnicas de projeto e compensação de sistemas de controle. Aulas práticas em laboratório

#### OBJETIVOS

Conceder ao aluno formação básica nos conceitos fundamentais da teoria de controle clássico.

#### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

##### 1 – Introdução aos Sistemas de Controle

Introdução. Exemplos de Sistemas de Controle. Controle Malha Fechada e controle malha aberta. Projeto e Compensação de Sistemas de Controle.

##### 2 – Análise da Resposta Transitório e de Regime Estacionário:

Sistemas de primeira ordem. Sistemas de segunda ordem. Sistemas de ordem superior. Critério de Estabilidade de Routh. Efeitos das ações de controle integral e derivativo nos sistemas. Análise da resposta com o MATLAB.

##### 3 – Análise e projeto de sistemas pelo método do lugar das raízes.

Gráfico do lugar das raízes. Abordagem do lugar das raízes no projeto de sistemas de controle. Compensação por avanço de fase. Compensação por atraso de fase. Compensação por atraso e avanço de fase.

##### 4 – Análise e projeto de sistemas de controle pelo método de resposta em frequência.

Diagrama de bode. Diagramas polares. Critério de estabilidade de Nyquist. Análise de estabilidade. Compensação por avanço de fase. Compensação por atraso de fase. Compensação por atraso e avanço de fase.

##### 5 – Controladores PID

Regras de Sintonia. Projeto de controladores PID pela resposta em frequência. Projeto de controladores PID com abordagem de otimização computacional.

##### 6 – Análise de Sistemas de Controle no espaço de estados

Introdução à análise de sistemas de controle em espaço de estados.

#### METODOLOGIA DE ENSINO

O oferecimento da unidade curricular ocorrerá em condições de segurança, sem contato físico entre os envolvidos.

O curso terá como base as plataformas: Gsuite, da empresa Google, e o portal didático (moodle), disponibilizado pela UFSJ, sem ônus para a UFSJ e para o discente. O convite para participar do curso no Google Class Room será publicado no Portal Didático da UFSJ junto com o plano de ensino.

As aulas expositivas serão feitas principalmente com apresentação de slides, vídeos e simulações

computacionais.

Foram programadas 24 horas aula de atividades síncronas, com foco no esclarecimento de dúvidas. As atividades síncronas poderão ser gravadas e disponibilizadas aos demais discentes, caso necessário.

Foram previstas 48 horas aula de atividades assíncronas, com foco em vídeo aulas, estudos dirigidos, leitura orientada, desenvolvimento de projetos e exercícios individuais.

As provas serão via portal didático combinadas com antecedência com os alunos.

Outras informações: Portal Intranet.

#### CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Os alunos serão avaliados por duas provas teóricas e por trabalhos, como segue:

- Prova P<sub>1</sub>, abrangendo os itens de 01 e 02 da ementa, sem consulta. Valor: 30 pontos;
- Prova P<sub>2</sub>, abrangendo os itens 03 a 05 da ementa, sem consulta. Valor: 30 pontos;
- Prova P<sub>3</sub>, abrangendo os itens 06 a 09 da ementa, sem consulta. Valor: 30 pontos;
- Trabalhos individuais e/ou em grupo sobre os itens da ementa. Valor: 10 pontos;
- Prova Substitutiva (itens 01 a 09), sem consulta. Valor: 30 pontos.

#### CONTROLE DE FREQUÊNCIA

Em cada aula será proposto uma atividade a ser desenvolvida pelo discente, que será entregue posteriormente, que será contabilizado como presença.

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. HAYKIN S. e VAN VEEN B., *Sinais e Sistemas*; Editora Bookman; 2001.
2. OPPENHEIM A.V. , WILLSKY A.S., *Signals and Systems*; 2a Edição, Editora Prentice Hall, 1997.
3. SINHA, N.K. e KUSZTA, B. *Modeling and Identification of Dynamic Systems*. Editora Van Nostrand Reinhold Co., 1983.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. WELLSTEAD, P.E. *Introduction to Physical System Modelling*. Editora Academic Press, 1979.
2. JOHANSSON, R., *System Modeling and Identification*. Editora Prentice-Hall, 1993.
3. EYMAN, C., *Modeling Simulation and Control*, Editora West Publishing Company, 1999
4. DORNY, C.N. *Understanding Dynamic Systems: Approaches to Modeling, Analysis, and Design*. Editora Prentice-Hall, 1993.
5. KARNOPP, D. e outros. *System Dynamics: a Unified Approach*. Editora Wiley, 1990

Aprovado pelo Colegiado em     /     /

Docente Responsável

Prof. Edgar Campos Furtado  
Coordenador do Curso de  
Engenharia Mecatrônica



*Emitido em 23/11/2020*

**PLANO DE CURSO Nº 243/2020 - CEMEC (12.56)**

**(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)**

*(Assinado digitalmente em 02/12/2020 11:58 )*

EDGAR CAMPOS FURTADO  
COORDENADOR DE CURSO - TITULAR  
CHEFE DE UNIDADE  
CEMEC (12.56)  
Matrícula: 1742424

*(Assinado digitalmente em 23/11/2020 13:31 )*

GUILHERME GOMES DA SILVA  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
DETEM (12.17)  
Matrícula: 1966634

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ufsj.edu.br/documentos/> informando seu número: **243**, ano: **2020**, tipo: **PLANO DE CURSO**, data de emissão: **23/11/2020** e o código de verificação: **0f2767dff5**