



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO  
PLANO DE ENSINO



Nome do Componente Curricular em português: Teoria de Controle III		Código: CAT166	
Nome do Componente Curricular em inglês: Control Theory III			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia de Controle e Automação (DECAT)		Unidade acadêmica: Escola de Minas	
Nome do docente: Bruno Nazário Coelho			
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 0 horas/aula	
Data de aprovação na assembleia departamental: 27/10/2022			
Ementa: Controle multivariável e não linear.			
<b>Conteúdo programático:</b>			
<b>Introdução e apresentação da disciplina</b>			
Objetivos, metodologia, plano de ensino, forma de avaliação e bibliografia.			
<b>1ª Unidade: Introdução aos sistemas de controle.</b>			
Considerações iniciais, conceitos, definições, desafios, vantagens e desvantagens, usos práticos, aplicações industriais.			
<b>2ª Unidade: Análise de Sistemas SISO em Resposta em Frequência</b>			
Introdução; Métodos de resposta em frequência; Diagrama de Bode; Diagrama de Nyquist; Estabilidade; Margem de ganho e margem de fase;			
<b>3ª Unidade: Projeto de Sistemas de Controle SISO pela Resposta em Frequência</b>			
Introdução; Projeto de controladores utilizando Resposta em Frequência; Compensação por avanço de fase; Compensação por atraso de fase; Compensação por atraso e avanço de fase;			
<b>4ª Unidade: Análise de Sistemas de Controle no Espaço de Estados</b>			
Introdução; Matriz de Transferência; Formas Canônicas: forma canônica controlável, forma canônica observável, forma canônica diagonal e forma canônica de Jordan; Controlabilidade; Observabilidade.			
<b>5ª Unidade: Projeto de Controladores</b>			
Introdução ao projeto de controladores; Limitações de desempenho e robustez; Projeto por meio de alocação de polos. Projeto de observadores de estado; Sistemas reguladores quadráticos ótimos.			

**Objetivos:** Introduzir ao aluno os conceitos de sistemas de controle multivariáveis e apresentar as metodologias mais usadas para análise e controle destes sistemas. Projeto de controladores utilizando variáveis de estado. Apresentar princípios e metodologias para projetos de controladores e observadores. Introduzir conceitos para análise de sistemas, e para projeto de controladores.

**Metodologia:**

- Aulas expositivas em lousa e data show.
- Além das atividades presenciais, será utilizado o ambiente virtual de aprendizagem (Moodle) para controle de entregas de atividades e exercícios, com data de entrega estipulada.
- Resolução de exercícios;
- Uso da metodologia de ensino Problem Based Learning (PBL).
- Indicação de textos para leitura e discussão (artigos/livros).
- Desenvolvimento de atividades e dinâmicas como métodos de ensino/aprendizagem.

**Recursos**

Para o desenvolvimento da aprendizagem serão adotados os seguintes recursos de apoio didático-pedagógico:

- Lousa
- Data show e apresentação de slides
- Textos científicos e documentos em formato digital (disponíveis gratuitamente online).
- Ferramentas do ambiente virtual de aprendizagem adotado (Moodle).
- Videoaulas.
- Aplicação de questionários via Formulário Online e/ou Moodle.
- Entre outros.

**Atividades avaliativas:**

O processo de avaliação constituir-se-á como diagnóstico, formativo e somativo. Na disciplina serão distribuídos 10,0 pontos da seguinte forma:

- Exercícios, atividades e relatórios (individual) (3,0 pts)
- Projeto de controle (em grupo) (5,0 pts)
- Avaliação/prova (individual) (2,0 pts)

Os exercícios e relatórios individuais terão como prazo de entrega até a primeira aula da disciplina na semana seguinte, ou seja, aproximadamente uma semana para realização.

Entregas com até uma semana de atraso valerão 60% do valor da atividade.

As avaliações serão realizadas durante o horário da aula.

A nota final para aprovação é de 6,0 (seis) pontos em uma escala de zero a dez.

A apuração da frequência dos discentes considerará a participação nas aulas presenciais e participação nas atividades.

Será utilizado o registro das atividades do sistema Minha UFOP e/ou do Moodle.

**Exame Especial - Resolução CEPE 2880 de 05/2006 - É assegurado a todo aluno regularmente**

matriculado com frequência mínima de setenta e cinco por cento e média inferior a seis, o direito de ser avaliado por Exame Especial.

### **Cronograma:**

<b>Semana</b>	<b>Conteúdo</b>
1	Apresentação da disciplina
2	1ª Unidade
3	2ª Unidade
4	2ª Unidade e exercícios
5	2ª Unidade e exercícios
6	3ª Unidade
7	3ª Unidade e exercícios
8	4ª Unidade
9	4ª Unidade e exercícios
10	5ª Unidade
11	5ª Unidade e exercícios
12	Seminários / Apresentação de projetos
13	Seminários / Apresentação de projetos
14	Prova (23/03/23)
15	Exame Especial (30/03/2023)

### **Bibliografia básica:**

[1] OGATA, K. Engenharia de Controle Moderno. 5ª ed. Pearson. São Paulo. 2010. Disponível no Minha UFOP, pela biblioteca digital/virtual no link: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/2376/epub/0>

[2] DORF, R. C. BISHOP, R. H. Sistemas de Controle Modernos, 13ª edição. LTC: Grupo GEN, 2018. Disponível no Minha UFOP, pela biblioteca digital/virtual no link: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521635147/>

[3] NISE, N. Engenharia de Sistemas de Controle, 7ª edição. Grupo GEN, 2017. Disponível no Minha UFOP, pela biblioteca digital/virtual no link: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521634379>

### **Bibliografia complementar:**

[1] OLIVEIRA, V. Engenharia de Controle. Grupo GEN, 2016. Disponível no Minha UFOP, pela biblioteca digital/virtual no link: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595156630/>

[2] CASTRUCCI, P.L.; BITTAR, A.; SALES, R. Controle Automático, 2ª edição. Grupo GEN, 2018. Disponível no Minha UFOP, pela biblioteca digital/virtual no link: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521635628/>

[3] MAYA, P.; LEONARDI, F. Controle Essencial. 2ª ed. Pearson, 2014. Disponível no Minha UFOP, pela biblioteca digital/virtual no link: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/5674/pdf/0>

[4] GOLNARAGHI, F.; KUO, B.C. Sistemas de Controle Automático, 9ª edição. Grupo GEN, 2012. Disponível no Minha UFOP, pela biblioteca digital/virtual no link: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-2085-3/>

[5] FRACHI, C.M. Controle de Processos Industriais: Princípios e Aplicações. Saraiva, 2011. Disponível no Minha UFOP, pela biblioteca digital/virtual no link: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536518282/>

[6] CARVALHO, J.L.M. Sistemas de Controle Automático. Grupo GEN, 2000. Disponível no Minha UFOP, pela biblioteca digital/virtual no link: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-2354-0>

[7] ANTON, H., RORRES, C. Álgebra Linear com Aplicações. Bookman, Grupo A, 2012. Disponível no Minha UFOP, pela biblioteca digital/virtual no link: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788540701700/>