



**UFOP**  
Universidade Federal  
de Ouro Preto



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO  
Universidade Federal de Ouro Preto  
Escola de Minas

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mineral – PPGEM

**ENGENHARIA  
MINERAL**



ALMA MATER IN  
MINERALIA BRASILIENSIS

### PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina <b>CONTROLE E AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS DE MINERAÇÃO</b>		Código <b>MIN 737</b>
Departamento <b>DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MINAS</b>		Unidade <b>ESCOLA DE MINAS</b>
Professor responsável: <b>RONILSON ROCHA</b>	Nº de Créditos <b>03</b>	Carga Horária Semestral <b>45</b>

### EMENTA

- Conceitos de regulação automática, ações de controle, análise e projeto de sistemas de controle.
- Princípios de automação de processos na lavra: sistemas combinacionais e seqüenciais, controlador programável, programação Ladder.
- Aplicação dos sistemas controle em plantas minerais: objetivos, instrumentação e malhas de controle.

### BIBLIOGRAFIA

01	Control engineering - an introductory course - J Wilkie.; M. Johnson e R. Katebi
02	Engenharia de controle moderno - K. Ogata
03	Controle automático de processos industriais – Instrumentação - L. Sighieri e A. Nishinari
04	Process control systems – application, design and tuning - F.G. Shinskey
05	Multivariable feedback design - J.M. Maciejowski
06	Sistemas de controle de processos industriais – plantas de tratamento de minérios - M. Leonardo
07	Estado da arte e ganhos econômicos com a modelagem matemática, automação e controle de plantas de processamento mineral" -S. F. Melo e A. C. Girodo
08	State of the art and challenges in mineral processing control - D. Hodouin, S.-L. Jämsä-Jounela, M.T.,Carvalho e L. Bergh,
09	Automação Industrial - F. Natale
Data	Assinatura / Carimbo



**UFOP**  
Universidade Federal  
de Ouro Preto



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO

Universidade Federal de Ouro Preto

Escola de Minas

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mineral – PPGEM

**ENGENHARIA  
MINERAL**



ALMA MATER IN  
MINERALIA BRASILIENSIS

## PROGRAMA ANALÍTICO

### **Unidade I - Introdução ao Controle de Processos:**

- Conceitos básicos, Dinâmica e controle, Sistemas de malha aberta, Sistemas de malha fechada, Exemplos cotidianos.
- Equipamentos convencionais de controle: Sensores e transmissores, Válvulas de controle, Controladores, Outros componentes.
- Abrangência da automação: Controle de processo, Segurança do processo, Níveis de automação, Controle e supervisão.
- Motivação para controle de processo: Objetivos de controle, Justificativa econômica, O papel do Engenheiro
- Terminologia e simbologia de instrumentação.

### **Unidade II – Modelagem e Simulação processos dinâmicos**

- Modelagem Matemática,
- Métodos numéricos,
- Exemplos de modelagem e simulação de processos dinâmicos.

### **Unidade III – Domínio do tempo**

- Estudo dinâmico de sistemas lineares: Sistemas de primeira ordem, Sistemas de segunda ordem, Sistemas de maior ordem, Linearização;
- Ações de controle básicas: Controlador On-Off, Controlador PID, Aspectos práticos dos controladores PID, Sintonia de controladores.

### **Unidade IV - Domínio da frequência**

- Transformadas de Laplace e função de transferência,
- Análise de Estabilidade de sistemas de controle no domínio de frequência: Lugar das raízes, Critério de estabilidade de Nyquist, Critério de estabilidade nos diagramas de Bode.

### **Unidade V - Controle avançado**

- Controle de razão, Controle em cascata, Controle seletivo, Controle inferencial, Controle feedforward, Controle multivariável, Controle robusto, Controle não-linear, Controle discreto, Outras estratégias de controle avançado.

### **Unidade VI - Princípios de Automação**

- Controlador programável, Linguagem Ladder, Sistemas Combinacionais, Sistemas Seqüenciais, Contadores e Temporizadores, Equacionamento de Sistemas

### **Unidade VI - Desenvolvimento de projeto de controle de um processo de mineração.**