



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



Nome do Componente Curricular em português: Interfaceamento de Sistemas		Código: CAT168
Nome do Componente Curricular em inglês: Systems Interfacing		
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia de Controle e Automação (DECAT)		Unidade acadêmica: Escola de Minas (EM)
Nome do docente: Agnaldo José da Rocha Reis		
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 0 hora/aula
Data de aprovação: 08/02/2024		
Ementa: Apresentação do curso. Elementos Primários de Controle Avançados (EPCA) (Smart Sensors. Soft Sensors). Transmissores Inteligentes. Elementos Finais de Controle. Controladores de Processo Avançados. Sistemas de Aquisição de Dados. Fundamentos sobre a comunicação entre processos. Noções de segurança nos sistemas de instrumentação. Sistemas PIMS, MES, ERP. Sistemas Instrumentados de Segurança.		
Conteúdo Programático:  Apresentação do curso. Motivação, objetivos e bibliografia.  Elementos Primários de Controle Avançados. Smart Sensors. Padrão IEEE1451. Conceitos e aplicações. Soft Sensors: Conceitos, aplicações e desenvolvimento.  Transmissores Inteligentes. Transmissores inteligentes. Conceitos e aplicações.  Elementos Finais de Controle. Resistências de Aquecimento. Relés Eletromecânicos x Relés de Estado Sólido. Válvulas de bloqueio, retenção, de controle e auto-operadas. Inversores de frequência.  Controladores de Processo Avançados. Neurocontroladores. Controladores baseados em Lógica Fuzzy (FLC).  Sistemas de Aquisição de Dados (SAD). Revisão sobre Conversores Analógico/Digital (A/D) e Digital/Analógico (D/A). Placas de Aquisição de Dados. Instrumentos de Aquisição de Dados. Sistemas Modulares. Remotas (RTU). Critérios de seleção de SAD.  Fundamentos sobre a comunicação entre processos. Transmissão de dados. Interfaces de comunicação. Interface Homem-Máquina (IHM).  Noções de segurança nos sistemas de instrumentação. Conceitos de proteção e aterramento. Normas.		

Sistemas PIMS, MES, ERP. PIMS, MES e ERP. Conceitos e aplicações.			
Sistemas Instrumentados de Segurança (SIS). SIS. Breve histórico, conceitos e aplicações.			
Objetivos: Combinar conceitos de Inteligência Computacional (IC) com os elementos primários de controle (sensores), estudar os principais elementos finais de controle (atuadores) e seus usos, combinar conceitos de IC com os controladores de processo (e.g. neurocontroladores), ter ciência da importância dos Sistemas de Aquisição de Dados (SAD) e dos Sistemas Instrumentados de Segurança (SIS).			
Metodologia: O curso conta essencialmente com aulas teóricas, distribuição de listas de exercícios, uma prova individual sem consulta e um trabalho em grupo.			
Atividades avaliativas:			
Prova individual (4,0 pontos) em <b>16 de julho de 2024</b> (matéria toda)			
Trabalho em grupo com possibilidade de apresentação (2,0 pontos) (em data a ser definida)			
Trabalhos individuais distribuídos ao longo do semestre (4,0 pontos)			
Exame especial e prova substitutiva em <b>23 de julho de 2024</b>			
Cronograma:			
Unidades e Assuntos	No. de aulas	Bibliografia	Aulas acumuladas
<b>Apresentação do curso. Motivação, objetivos e bibliografia.</b>	02		02
<b>Elementos Primários de Controle Avançados</b>			
Smart Sensors. Padrão IEEE1451. Conceitos e aplicações.	06	01, 02 e 04	08
Soft Sensors: Conceitos, aplicações e desenvolvimento.	12	02, 03 e 08	20
<b>Transmissores Inteligentes</b>			
Transmissores inteligentes. Conceitos e aplicações.	02	01 e 02	22
<b>Elementos Finais de Controle</b>			
Resistências de Aquecimento. Relés Eletromecânicos x Relés de Estado Sólido.	02	01 e 05	24
Válvulas de bloqueio, retenção, de controle e auto-operadas. Inversores de frequência.	08	01 e 05	32
<b>Controladores de Processo Avançados</b>			
Neurocontroladores. Controladores baseados em Lógica Fuzzy (FLC).	04	03 e 08	36
<b>Sistemas de Aquisição de Dados (SAD)</b>			
Revisão sobre Conversores Analógico/Digital (A/D) e Digital/Analógico (D/A).	02	04 e 06	38
Placas de Aquisição de Dados. Instrumentos de Aquisição de Dados. Sistemas Modulares. Remotas (RTU). Critérios de seleção de SAD.	06	04 e 06	44
<b>Fundamentos sobre a comunicação entre processos</b>			
Transmissão de dados. Interfaces de comunicação. Interface Homem-Máquina (IHM).	02	04	46
<b>Noções de segurança nos sistemas de instrumentação.</b>			

Conceitos de proteção e aterramento. Normas.	02	01 e 04	48
<b>Sistemas PIMS, MES, ERP.</b>			
PIMS, MES e ERP. Conceitos e aplicações.	06	07	54
<b>Sistemas Instrumentados de Segurança (SIS)</b>			
SIS. Breve histórico, conceitos e aplicações.	02	01	56
<b>Avaliações</b>			
Prova individual (4 pontos) em <b>16 de julho de 2024</b>	02		58
Trabalho(s) em grupo com apresentação (2 pontos) (em data(s) a ser(em) definida(s))	02		60
Trabalhos individuais distribuídos ao longo do semestre (4 pontos)	-		-
Exame final e prova substitutiva em <b>23 de julho de 2024</b> (horário da aula)	02		-

**Bibliografia básica:**

Referência	Título	Autores
01	Instrumentação Industrial. Ed. Interciência. 3ª ed. 2011.	Bega et al.
02	Instrumentação Inteligente: Princípios e Aplicações. Ed. LTC. 2013. <sup>1</sup>	Bhuyan, Manabendra.
03	Inteligência Artificial em Controle e Automação. Ed. Edgard Blucher. 2000.	Nascimento Jr., C.L. & Yoneyama, T..

**Bibliografia complementar:**

Referência	Título	Autores
04	Instrumentación Electrónica. Ed. Thomson, Madrid, 2004.	Pérez García, M. A. et al.
05	Fundamentos de Instrumentação. Ed. Pearson. 2013. <sup>2</sup>	Aguirre, L. A.
06	Measurement Systems: Application and design. Ed. McGraw-Hill, 5a ed., 2003.	Doebelin, E.O.
07	Manufacturing Execution Systems. Ed. Springer. 2010.	Klutti, J.
08	Soft Sensors for Monitoring and Control of Industrial Processes (Advances in Industrial Control). Springer. 2010.	Fortuna et al.

**Observações:** 1) Exame Especial Total: Todo o conteúdo ministrado. Valor 10,0 pontos (vide Resolução CEPE Nº2.880 de 08/05/2006) sendo 6,0 pontos a nota mínima para aprovação. 2) Pré-requisito – Frequência mínima de 75% (Total ou Parcial – Caráter substitutivo). 3) Alterações no cronograma poderão ser efetuadas durante o curso da disciplina. Caso ocorram, os alunos serão previamente avisados.

<sup>1</sup> Obras marcadas em azul estão disponíveis na MinhaBiblioteca© pelo portal MinhaUFOP.

<sup>2</sup> Obras marcadas em verde estão disponíveis na BVirtual Pearson© pelo portal MinhaUFOP.