



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

DISCIPLINA: Robótica Industrial	
Vigência: a partir de 2023/1	Período letivo: eletiva
Carga horária total: 60h	Código: SUP.3459
CH Extensão: NSA	CH Pesquisa: NSA
CH Prática: NSA	% EaD: NSA
Ementa: Introdução à robótica industrial contemplando o estudo de descrição espacial, transformações e cinemática dos manipuladores. Análise da dinâmica dos manipuladores e estudo da geração de trajetórias. Realização de projeto de mecanismos dos manipuladores e estudo do seu controle linear. Aplicação de linguagens e sistemas de programação de robôs.	

Conteúdos

UNIDADE I – Introdução à robótica industrial

- 1.1 Introdução
- 1.2 Mecânica e controle dos manipuladores mecânicos

UNIDADE II – Descrições espaciais e transformações

- 2.1 Introdução
- 2.2 Descrições: posições, orientações e sistemas de referência
- 2.3 Mapeamentos
- 2.4 Operadores
- 2.5 Equações de transformações

UNIDADE III – Cinemática dos manipuladores

- 3.1 Introdução
- 3.2 Descrição de um elo
- 3.3 Descrição da conexão de um elo
- 3.4 Convenção para fixar sistemas de referência aos elos
- 3.5 Cinemática dos manipuladores
- 3.6 Espaço do atuador, espaço da junta e espaço cartesiano

UNIDADE IV – Velocidades e forças estáticas

- 4.1 Introdução
- 4.2 Notação para posição e orientação com variação no tempo
- 4.3 Velocidade linear e rotacional dos corpos rígidos
- 4.4 Movimento dos elos de um robô
- 4.5 “Propagação” de velocidade de um elo para outro
- 4.6 Jacobianos
- 4.7 Singularidades
- 4.8 Forças estáticas nos manipuladores
- 4.9 Jacobianos no domínio da força
- 4.10 Transformação cartesiana de velocidades e forças estáticas

UNIDADE V – Dinâmica dos manipuladores

- 5.1 Introdução
- 5.2 Aceleração de um corpo rígido
- 5.3 Distribuição de massa



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

- 5.4 Equação de Newton, equação de Euler
- 5.5 Formulação dinâmica iterativa de Newton-Euler
- 5.6 Simulação dinâmica

UNIDADE VI – Geração de trajetórias

- 6.1 Introdução
- 6.2 Descrição e geração de trajetórias
- 6.3 Esquema do espaço de juntas
- 6.4 Esquema do espaço cartesiano
- 6.5 Geração de trajetória em tempo de execução
- 6.6 Planejamento de trajetórias usando o modelo dinâmico
- 6.7 Planejamento de trajetória livre de colisão

UNIDADE VII – Projeto do mecanismo do manipulador

- 7.1 Introdução
- 7.2 Baseando o projeto nos requisitos das tarefas
- 7.3 Configuração cinemática
- 7.4 Medidas quantitativas dos atributos do espaço de trabalho
- 7.5 Estruturas redundantes e de cadeia fechada
- 7.6 Esquemas de acionamento
- 7.7 Rigidez e deflexões
- 7.8 Sensores de posição
- 7.9 Sensores de força

UNIDADE VIII – Controle linear dos manipuladores

- 8.1 Introdução
- 8.2 Realimentação e controle de laço fechado
- 8.3 Sistemas lineares de segunda ordem
- 8.4 Controle de sistemas de segunda ordem
- 8.5 Particionamento da lei de controle
- 8.6 Controle de acompanhamento de trajetória
- 8.7 Rejeição de perturbação
- 8.8 Controle de tempo contínuo versus tempo discreto
- 8.9 Modelagem e controle de uma única junta
- 8.10 Arquitetura do controlador de um robô industrial

UNIDADE IX – Linguagens e sistemas de programação de robôs

- 9.1 Introdução
- 9.2 Níveis de programação dos robôs
- 9.3 Um modelo de aplicação
- 9.4 Requisitos de uma linguagem de programação de robôs

Bibliografia básica

CRAIG, John J. **Robótica**. 3. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2012.

OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno**. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2010.



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

ANGULO USATEGUI, Jose Maria; AVILES GONZALEZ, Rafael. **Curso de robotica**. 2. ed. Madrid: Paraninfo, 1985.

Bibliografia complementar

SANTOS, Winderson Eugenio dos; GORGULHO JÚNIOR, José Hamilton Chaves. **Robótica industrial**: fundamentos, tecnologias, programação e simulação. Editora Erica, 2015.

REGH, James A. **Introduction to robotics**: a systems approach. Englewood Cliffs (nj): Prentice Hall, C1985.

ROSARIO, Joao Mauricio. **Princípios de mecatrônica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

MARTINS, Agenor. **O que é robótica**. 2.ed. São Paulo: Brasiliense, 2007.

GROVE, Buffalo. **Introduction to robotics**: Schoolcraft. São Paulo, 2009.