

# Ementas das Disciplinas de Tópicos do Programa de ENGENHARIA MECÂNICA

## 2º Semestre de 2019

### AD - Mecânica dos Sólidos e Projeto Mecânico

#### IM430 S - Tópicos em Dinâmica das Máquinas: Cinemática e Dinâmica de Mecanismos

Docente:

Gregory Bregion Daniel

Ementa:

- Conceito de graus de liberdade
- Cinemática de Mecanismos de 1 grau de liberdade
- Cinemática de Mecanismos de múltiplos graus de liberdade
- Dinâmica de Mecanismos de 1 grau de liberdade
- Dinâmica de Mecanismos de múltiplos graus de liberdade
- Análise das reações e forças internas
- Introdução a Dinâmica de Multicorpos

Bibliografia

- Samuel, D., Mechanics of Machines, JohnWiley & Sons Inc, 1988.
- Norton, R. L., Design of Machinery: An Introduction to the Synthesis and Analysis of Mechanisms and Machines, Mcgraw-Hill, 2003.
- Nikraves, P. E., Computer-aided Analysis of Mechanical Systems, Prentice Hall, 1987.

#### IM437 J - Tópicos em Mecânica Estrutural: Métodos de Otimização Topológica Evolucionária

Docente:

Renato Pavanello

Ementa:

1. Topology Optimization, overview and applications;
2. Plane Elasticity. Approximation by finite element method. Static Equilibrium problem;
3. Topological Optimization based on stress criteria using ESO-Evolutionary Structural Optimization;
4. Topological Optimization based on compliance criteria using the ESO;
5. Topological Optimization of compliance using BESO – Bidirectional Evolutionary Structural Optimization;
6. Filters. Sensitivity analysis Hard-kill. Sensitivity analysis Soft-kill;
7. Implementation of the BESO compliance. Materials models: SIMP, RAMP;
8. Topological Optimization of natural frequencies using BESO;
9. Beams and bars. Modeling and sensitivity analysis;
10. Compliance optimization and minimization of displacements in beams. Applications for auxetic materials;
11. Optimization of natural frequencies in beams, shafts and rotors.

#### IM437 L - Tópicos em Mecânica Estrutural: Modelagem Termodinamicamente Consistente de Materiais

Docente:

José Luiz Boldrini

Ementa:

Cinemática de corpos deformáveis; massa e momento; força e tensão em corpos deformáveis; o princípio de conservação de energia; termomecânica do contínuo e a segunda lei da termodinâmica, relações constitutivas e consistência termodinâmica; exemplos e aplicações; princípio das potências virtuais; generalizações, metodologia de campos de fases, variáveis internas e dinâmicas; exemplos e aplicações.

#### IM437 M - Tópicos em Mecânica Estrutural: Propagação de Ondas em Estruturas e Metamateriais Acústicos

Docente:

José Roberto de França Arruda

**Ementa:** Revisão de análise espectral. Análise espectral do movimento ondulatório, conceito de número de onda. Ondas longitudinais em barras. Diagrama de dispersão. Meios infinitos e semi-infinitos. Teorema de Bloch-Floquet e aplicação à obtenção de relações de dispersão a partir de células de estruturas periódicas. Método da expansão em ondas planas (Plane Wave Expansion, PWE) para obtenção de relações de dispersão. Introdução ao método do elemento espectral. Noções sobre “band gaps” em cristais fonônicos e metamateriais acústicos. Ondas de flexão em vigas. Elementos espectrais de viga (Euler-Bernoulli e Timoshenko). Método de formulação por equação de estados e barras e vigas de seção variável. Simulações e experimentos com barras e vigas. Ondas de flexão em placas. Propagação de ondas em placas. Experimentos e simulações de propagação de ondas em placas. Noções sobre o método de elementos finitos de ondas (Wave Finite Elements).

**Bibliografia:**

1. Doyle, J. Wave Propagation in Structures, New York: Springer-Verlag, 2nd. edition, 1997.
2. Hagedorn, P., DasGupta, A., Vibrations and Waves in Continuous Mechanical Systems, Wiley, 2007.
3. Cremer, L., Heckl, M., Ungar, M., Structure-Borne Sound, Berlin: Springer-Verlag, 1988.
4. Lee, U., Spectral Element Method in Structural Dynamics, Wiley, 2009.
5. Artigos selecionados disponibilizados aos alunos pelo Teleduc.

## **AE - Materiais e Processo de Fabricação**

### **IM325 X - Tópicos de Engenharia de Materiais: Metalurgia do Pó**

**Docente:**

Juliano Soyama

**Ementa:**

Introdução a metalurgia do pó. Tecnologia de fabricação de pós metálicos. Propriedades físicas e técnicas de caracterização de pós metálicos. Métodos de processamento de pós. Sinterização. Técnicas alternativas de consolidação. Técnicas de processamento near-net-shape e net-shape. Ensaio em materiais produzidos por metalurgia do pó e controle de qualidade. Operações secundárias e de acabamento. Aplicações: aços sinterizados, ligas de titânio, materiais porosos e compósitos.

**Bibliografia:**

- Thümmler, F., Oberacker, R., An Introduction to Powder Metallurgy, 1st edition, The Institute of Materials, 1993.  
Upadhyaya, G.S., Powder Metallurgy Technology, 1st edition, Cambridge International Science Publishing, 2002.  
Black, J.T., Kohser R.A., Materials and Processes in Manufacturing, 10th edition, John Wiley & Sons, 2008.  
Groover, M. P., Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems, 4th edition, John Wiley & Sons, 2010.

### **IM410 R - Tópicos da Usinagem dos Metais: Fresamento, Retificação, HSM**

**Docente:**

Anselmo Eduardo Diniz  
Amauri Hassui

**Ementa:**

- Retificação;
- Fluidos de Corte;
- Fresamento;
- Usinagem em Altas Velocidades (High Speed Machining).

**Bibliografia:**

- Tecnologia da Usinagem dos Materiais – editora Artliber.
- Apostilas a serem distribuídas pelos docentes.
- Artigos científicos sobre o tema.

### **IM492 V - Tópicos em Engenharia de Fabricação I: Metodologias e Tecnologias para Competitividade**

**Docente:**

Oswaldo Luiz Agostinho

### Ementa:

- Competitividade das organizações:

Influências externas, competitividade externa, indicadores qualitativos de competitividade.

Competitividade interna, indicadores quantitativos de competitividade.

Atributos de Competitividade Interna: mercadológicos, organizacionais, capital humano.

- Desdobramento do modelo de competitividade:

Metodologias – Definição e desdobramentos; Metodologias abrangentes e restritas. Relação matricial entre metodologias e atributos.

Tecnologias – Definição e desdobramentos; Tecnologias de 1º, 2º e 3º níveis; classificação de tecnologias.

Relação entre atributos de competitividade, metodologias e tecnologias.

- Metodologia de foco:

Priorização do conjuntos de metodologias e tecnologias com os respectivos conjuntos de influências externas, competitividade interna e atributos.

- Metodologias e Tecnologias aplicadas ao modelo de sistemas de negócio de foco:

Priorização do conjuntos de metodologias e tecnologias com os respectivos conjuntos de Influências externas, competitividade interna e atributos.

- Road Map para Competitividade:

Definição de fases de implementação do modelo de competitividade; agentes externos, atributos internos de competitividade, aplicação de metodologias e tecnologias.

### Bibliografia:

BETZ, F.: Strategic Technology Management. New York, McGraw Hill, 1993.

CHEN, I.J. & SMALL, M.H.: Planning for advanced manufacturing technology: a research framework. International Journal of Operations and Production Management, 1996.

AGOSTINHO, O.L. – Sistemas de Negócio – volumes 1 e 2 – Apostila Unicamp – 2018.

KHALIL, T.- Management of Technology – Mc Graw Hill Higher Education – 2009.

European Institute for Technology and Innovation Management – Bringing Technology and Innovation to the Boardroom – Palgrave Macmillan – 2008.

BETZ, F. – Managing Technological Innovation – Competitive Advantage from Change – John Wiley & Sons – 2009

GUNN, T. G. – 21st Century Manufacturing; creating winning business performance ; Harper Business 2010

NIDOMOLU, R., Prahalad, C.K - Why Sustainability is now the key driver of innovation . Harvard Business Review , 2009.

HARVARD BUSINESS REVIEW : On Knowledge Management ; série de artigos selecionados ; Harvard Business Review, 2014.

DONOVAN, J.J. – The Second Industrial Revolution – Business Strategy and Internet Technology.; Prentice Hall, 2017n

Outras referências serão oferecidas durante o desenvolvimento da disciplina .

## **IM540 D - Tópicos em Engenharia de Produção: Modelos de Gestão**

### Docente:

Jefferson de Souza Pinto

Rosley Anholon

Dirceu da Silva

### Ementa:

A disciplina abordará os seguintes Modelos de Gestão: Forças de Porter; Matriz BCG; Oceano Azul; Organização orientada para mercado; Matriz Ansoff; RH estratégico; Terceirização; Gestão baseada em valor; Planejamento de cenários; 4Ps McCarthy (físico e e-commerce); Custo administrativo; Análise Dupont; Benchmarking; Ciclo de inovação; Configuração de Mintzberg; Economia circular; Qualidade de vida no trabalho; A quinta disciplina de Peter Senge; Responsabilidade estendida de produção; Balance Scorecard; Análise de risco (ISO 31000); Análise de SWOT; Mapeamento da cadeia de valor; Papeis gerenciais de Mintzberg; Pentagrama de gestão de marcas; Gestão de projetos - Scrum / Metodologias ágeis; Cleaner Production; Análise do ciclo de vida / impacto ambiental; Empowerment.

### Bibliografia:

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR ISO 31000: Gestão de Riscos - Princípios e Diretrizes. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.

ASSEN, M. V.; BERG, G. V. D.; PIETERSMA, P. Modelos de Gestão: os 60 modelos que todo gestor deve conhecer. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

BATEMAN, S.; SNELL, C. Administração. 2. ed. Porto Alegre: AMGH, 2012.

DAFT, R. L. Organizações: teoria e projetos. 11. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. A Estratégia em Ação: Balanced Scorecard. 6. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

KOTLER, P.; KELLER, K. L. Administração de Marketing. 12. ed. São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2006.

SENGE, P. M. A Quinta Disciplina: arte, teoria e prática da organização de aprendizagem. Rio de Janeiro: Best Seller, 2013.

PORTER, M. Estratégia Competitiva: técnicas para análise da indústria e da concorrência. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

Entre outras referências com aderência aos modelos de gestão tratados pela disciplina.

## **IM585 A - Tópicos em Engenharia Mecânica II: Segurança em Veículos Automotores**

### Docente:

Antonio Celso Fonseca de Arruda

### Ementa:

1. Conceito de mobilidade. Mobilidade Humana - Os avanços nos modos de deslocamento do homem. Conceitos de Segurança Ativa e de Segurança Passiva. Conceito de Equilíbrio. Conceito de Impacto. Conservação de Energia.
2. Projetos de Engenharia e seus Vínculos com a Segurança Ativa e Segurança Passiva. Acumuladores de Energia. Absorvedores de Energia. Dissipadores de Energia. Freios ABS. Sistemas de Controle para Segura Veicular. Cintos de Segurança. Bolsas de Ar. Elementos Colapsáveis. Dispositivos de Retenção.
3. Normas técnicas vinculadas a tecnologia de segurança na mobilidade. Os processos de elaboração e de atualização das normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).
4. Mobilidade terrena, aérea e marítima. Conceito de atividade auto - gerenciada e seus vínculos com a segurança na mobilidade. Controle de tráfego no ar, no mar e em terra. Normas Técnicas de Segurança no transporte rodoviário e ferroviário, na segurança marítima e na segurança aérea. Particularidades da segurança aérea fora do campo gravitacional.
5. Segurança Ativa e Segurança Passiva na mobilidade de bebês. Transporte de incubadoras, berços infantis, andadores, cadeiras de alimentação, carrinhos de transporte de crianças, dispositivos de retenção para bebês em veículos automotores (Terra, Água e Ar).
6. Segurança Ativa e Segurança Passiva na mobilidade de crianças. Triciclos motorizados, quadriciclos motorizados, brinquedos motorizados, brinquedos de parques de diversões, macas infantis para ambulâncias, veículos automotores (Terra, Água e Ar).
7. Segurança Ativa e Segurança Passiva na mobilidade de adolescentes. Bicycletas motorizadas, motocicletas, ciclomotores, veículos motorizados para atividades esportivas, veículos automotores (Terra, Água e Ar).
8. Segurança Ativa e Segurança Passiva na mobilidade de adultos. Motociclos, ciclomotores, motocicletas, veículos para atividades esportivas, veículos automotores (Terra, Água e Ar)
9. Segurança Ativa e Segurança Passiva na mobilidade de idosos. Cadeiras de rodas elétricas, veículos automotores (Terra, Água e Ar).
10. Segurança na mobilidade de deficientes físicos. Ambulâncias e cadeiras de rodas elétricas.

### Bibliografia:

NORMAS TÉCNICAS ABNT

Segurança Veicular

Marcelo Bertocchi

Skill Elaboração de Materiais Didáticos Ltda. (disponibilizado na WEB)

Manual de Tecnologia Automotiva

Editora Edgard Blücher

HYBRID III : The First Human-Like Crash Test Dummy

SAE PT 44

## **AF - Mecatrônica**

### **IM420 R - Tópicos em Controle de Sistemas Mecânicos: Robótica Móvel**

### Docente:

Ely Carneiro de Paiva

Niederauer Mastelari

### Ementa:

- Introdução à Robótica Móvel.
- Sensores e Atuadores em robótica móvel.
- Arquiteturas de controle: deliberativa, reativa e híbrida.
- Modelagem cinemática de robôs móveis terrestres com locomoção por rodas.
- Percepção.
- Mapeamento e localização em robótica móvel.
- Mapeamento e localização simultâneos (SLAM).
- Planejamento de trajetória e navegação.
- Filtros de Kalman para localização de robôs móveis. Estimadores Bayesianos.
- Filtros de Kalman especiais. Filtro de Kalman estendido (EKF); filtro de Kalman Unscented (UKF); Filtro de partículas ou Sequential Monte Carlo (SMC).

- Noções de fusão sensorial.
- Noções de Visão Robótica: Estimação e controle (servovisão).
- Dinâmica de robôs móveis.
- Noções de controle não linear para robótica móvel.
- Robótica móvel aérea.

**Bibliografia:**

- “Robótica Móvel” – Organizadores: Roseli Aparecida Francelin Romero, Edson Prestes, Fernando Osório e Denis Fernando Wolf – LTC Editora, 2014.
- Cook, Gerald. Mobile Robots: navigation, control and remote sensing. Wiley-IEEE, 2011.
- Lewis, Frank L and Shuzhi Sam Ge. Autonomous Mobile Robots: sensing, control, decision making and applications. CRC Press 2006.
- Rajesh, Rajamani. Vehicle Dynamics and Control, Springer, 2012.
- J.-J. E. Slotine, Applied Nonlinear Control, Prentice Hall, 1991.

**IM420 T - Tópicos em Controle de Sistemas Mecânicos: Modelos de Otimização**

**Docente:**

André Ricardo Fioravanti

**Ementa:**

Problemas de Otimização: Definição e Classes.

Modelagem de problemas através de: Quadrados Mínimos; Otimização Linear; Otimização Quadrática; Otimização em Cone de Segunda Ordem; Programação Semidefinida; Programação Geométrica; Otimização Convexa Geral; Programação Linear Inteira Mista; Otimização Não-Convexa.

Solução via Pacotes Computacionais.

**IM436 T - Tópicos em Sistemas Mecânicos: Drones Robóticos - Modelagem, Controle e Aplicações**

**Docente:**

João Mauricio Rosário

**Ementa:**

Este curso têm como objetivo o modelamento e controle de drones robóticos e suas diversas aplicações. O curso sera dividido em modulos de aprendizagem a serem apresentados semanalmente, com previsão de uma avaliação de aprendizados a ser aplicado no final de cada modulo, conforme descrição apresentada a seguir:

Módulo 1: Introdução aos veiculos aéreos não tripulados ou drones. Principio de funcionamento de um drone robotico. Principais sensores e atuadores. Harwares de Controle. Legislação e Normas de utilização. Modos de Operação. Principais aplicações industriais.

Módulo 2: Apresentação de bases de conhecimento necessarias para a modelagem, simulação e analise do comportamento e controle de um drone de modo a atingirmos um comportamento desejado.

Módulo 3: Apresentação de ferramentas Matlab-Simulink e Python necessárias para modelagem e controle, e tratamento de informações.

Módulo 4: Modelagem Cinematica de um Drône e simulação de seu comportamento em Matlab-Simulink.

Módulo 5: Modelagem e Analise do comportamento Dinâmico de um Drone e simulação em Matlab-Simulink.

Módulo 6: Controle de um Drône para realização automatizada de tarefas. Bases e Fundamentos e Implementação de Controladores Preditivos.

Módulo 7: Aplicações Industriais:

- Drones de Missão: Programação de drones para realização de tarefas pré-programadas.

- Drones de Inspeção: Utilização de imagens e sensores para inspeção e analise através de drones. Utilização de nuvens de dados (cloud). Tratamento de planilhas de dados utilizando linguagem Python.

Módulo 8: Avaliação Final do curso.

**Bibliografia:**

[1] ROSARIO, J.M.: Principios da Mecatrônica, Editoria Prentice-Hall, 2001.

[2] ROSARIO, J.M.: Utilisation et Commande des Drones – Annotations et Vidéos, CentraleSupelec, France, 2018.