

Disciplinas Optativas em 1-2022 Ofertadas pela Mecânica

Biocombustíveis Líquidos

Disciplinas Optativas

Código:		Nome da disciplina: <i>Biocombustíveis Líquidos</i>	Natureza: Optativa
Carga horária total: 30 h		Abordagem metodológica: Teórico	
CH teórica: 30h	CH prática: 00h		
Ementa: Introdução à produção de biodiesel. Combustíveis Diesel e biodiesel. Óleos vegetais como combustível. Tecnologias para produção de biodiesel. Outros métodos de produção de biodiesel – processos não convencionais. Variáveis que afetam a reação de transesterificação. Introdução à produção de etanol. Biocombustíveis de segunda geração. Novos biocombustíveis.			
Objetivo(s): Apresentar os conceitos sobre os biocombustíveis, conhecendo suas origens, modo de utilização, tecnologias, aplicações, integração com os combustíveis derivados do petróleo e outros aspectos. Descrever processos e pesquisas realizados, apresentar rotas tecnológicas e desafios para obtenção e utilização dos biocombustíveis. <u>Analisar processos em uma biorrefinaria.</u>			
Bibliografia básica: KNOTHE, Gerhard; VAN GERPEN, Jon; KRAHL, Jürgen; RAMOS, Luiz Pereira. Manual de Biodiesel, 2. Ed. Blucher, 2018. LUQUE Rafael; LIN, Carol Sze Ki; WILSON, Karen; Clark, James. Handbook of Biofuels Production - Processes and Technologies. 2. Ed. Elsevier, 2016. LORA, Electo Eduardo Silva; VENTURINI, Osvaldo José. Biocombustíveis – Volumes 1 e 2. 1. Ed. Interciência, 2012.			
Bibliografia complementar: BRASIL, Alex Nogueira. Otimização do Processo de Transesterificação de Óleos Vegetais em Reatores Ultrassônicos pelo Emprego de Catalisadores Heterogêneos. Tese de Doutorado, 2015. ESTEVES, Heloisa Borges Bastos, et. al. Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis – Ano 2020. Ministério de Minas e Energia. 2021.			

Nome do Professor ofertante: Alex Nogueira Brasil

Pré Requisitos: Não há

Disciplinas Optativas

Código:		Nome da disciplina: <i>Fundamentos de Metalurgia Mecânica</i>	Natureza: Optativa
Carga horária total: 30h		Abordagem metodológica: Teórico	
CH teórica: 30h	CH prática: 0		
Ementa: Tensão e deformação em um ponto. Princípios de plasticidade. Deformação plástica em materiais metálicos e teoria das discordâncias. Mecanismos de aumento da resistência mecânica dos metais. Influência da temperatura e da taxa de deformação no comportamento dos metais.			
Objetivo(s): Estudar os fenômenos associados à transformação mecânica dos materiais metálicos com ênfase nos aspectos relativos aos mecanismos de deformação plástica e ao comportamento mecânico dos metais. Análise da resposta dos materiais metálicos a aplicação de esforços, envolvendo as abordagens macroscópica e microscópica.			
Bibliografia básica: DIETER, G. E. Metalurgia mecânica. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1981. REED-HILL, R. E. Princípios de metalurgia física. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982. MEYERS, M. A.; Chawla, K. K. Princípios de metalurgia mecânica. São Paulo: Editora Edgard Blücher LTDA, 1982.			
Bibliografia complementar: HELMAN, H. CETLIN, P. R. Fundamentos da conformação mecânica dos metais. São Paulo: Artliber, 2ª edição, 2005.			

Pré-requisitos:

- Ciência dos Materiais I e II.

Ciência dos Materiais VI (Polímeros)

Disciplinas Optativas

Código:		Nome da disciplina: <i>Materiais Poliméricos</i>	Natureza: Optativa
Carga horária total: 30h		Abordagem metodológica: Teórico	
CH teórica: 30h	CH prática: 0		
Ementa: Histórico e classificação dos polímeros. Polímeros sintéticos e macromoléculas naturais. Processos de polimerização. Propriedades gerais de sistemas poliméricos (distribuição de massa molar, estrutura, morfologia, propriedades físico-químicas, etc.). Obtenção, técnicas de fabricação, propriedades e aplicações de blendas, compósitos, fibras, elastômeros e outros polímeros de interesse industrial. Principais técnicas de caracterização de materiais poliméricos. Biomateriais poliméricos. Reciclagem e reutilização de materiais poliméricos plásticos. Plásticos biodegradáveis.			
Objetivo(s): <ul style="list-style-type: none">• Compreender os conceitos básicos sobre materiais poliméricos do ponto de vista histórico, da concepção, de suas propriedades, processamento e aplicações.• Compreender os principais processos aplicados para a síntese de polímeros.• Correlacionar estrutura, peso molecular e as propriedades básicas dos polímeros.• Conhecer e compreender os métodos e ensaios para identificação dos polímeros, seu comportamento e propriedades.• Compreender os princípios da formulação de polímeros (aditivação) e os principais processos de transformação usados na fabricação de peças com esses materiais.• Conhecer os principais mecanismos de degradação a que os polímeros estão sujeitos, bem como os sistemas de prevenção e/ou controle dos processos responsáveis pela degradação.• Compatibilizar polímeros para formação de blendas poliméricas. Aplicar o compósito polimérico e as fibras poliméricas como uma alternativa para substituição de materiais convencionais (madeira, metal, etc).• Compreender propriedades específicas de polímeros especiais para obtenção de novos materiais.• Conhecer os aspectos técnicos e econômicos e a importância da necessidade da reciclagem como fonte alternativa de energia e de materiais.• Conscientização sobre o impacto negativo do plástico disposto indiscriminadamente no ambiente e de alternativas ecologicamente corretas.			
Bibliografia básica: CANEVAROLO JR., S. V. Ciência dos Polímeros: Um texto básico para Tecnólogos e Engenheiros . 3ª ed. São Paulo: Artliber, 2010. MANO, E. B.; MENDES, L. C. Introdução a Polímeros . 2ª ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1999. SHACKELFORD, J.F. Ciência dos Materiais . 6ª ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.			
Bibliografia complementar: CALLISTER, Jr., W.D.; RETHWISCH, D. G. Materials Science and Engineering: An Introduction . 9ª ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc., 2014. KOLTZENBURG, S.; MASKOS, M.; NUYKEN, O. Polymer Chemistry . Berlim: Springer, 2017. MANRICH, S. Processamento de Termoplásticos: rosca única, extrusão e matrizes, injeção e moldes . 2ª ed. São Paulo: Editora Artliber, 2013. ASHTER, S. A. Introduction to Bioplastics Engineering . Cambridge, MA: Elsevier Inc., 2016. ABIPLAST. Guia Ambiental da Indústria de Transformação e Reciclagem de Materiais Plásticos. Série P + L . 1ª ed. São Paulo: CETESB – SINDIPLAST, 2011. Disponível em: < http://www.abiplast.org.br/publicacoes/plano-de-			

[incentivo-a-cadeia-do-plastico-2013-2017-3-2-2/](#)>, acessado em 20/06/2020.

JURAS, I. A. G. M. **Plásticos Biodegradáveis**. Câmara dos Deputados. Brasília: Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados, 2013. Disponível em: <<https://bd.camara.leg.br/bd/handle/bdcamara/14416>>, acessado em 20/06/2020.

Nome do Professor ofertante: LUIZ ANTONIO PIRES FERNANDES JUNIOR

Pré Requisitos:

- *Química Geral*;
- *Laboratório de Química Geral*;
- *Ciência dos Materiais I e II*.

PLANO DE ENSINO

1- IDENTIFICAÇÃO

Curso: Engenharia Mecânica			Campus: Betim
Ano Letivo: 2020-1	Série/Período: Não se aplica	Turno: Noite	
Disciplina: Desenho Técnico IV (Desenho Mecânico Auxiliado por Computador - DMAC)	Professores: Vinícius Maia de Sá / Wanderson O. Leite		
Carga Horária Semestral: 30H	Nº Aulas Semanais: 02H	Nº Aulas Práticas: 1,5 H	

2 - EMENTA

1. Definição

Desenvolvimento de habilidades e competências para utilizar softwares de Desenho Auxiliado por Computador bidimensional (CAD 2D) na confecção de desenho técnicos mecânicos bidimensionais (2D) de peças, itens normalizados e conjuntos/sistemas mecânicos, tendo como base as normas de desenho técnico ABNT.

2. Características formais

Revisão Geral dos temas/conceitos de Desenho Técnico I e II; Representação de peças em planos ortogonais de projeção; Utilização de tipos e espessuras de linhas padronizadas para desenho técnico em sistemas de desenho por camadas (*layers*); Desenvolvimento de Cortes, Omissão de corte, e Seções de Desenho técnico em sistemas CAD; Aplicação de Vistas Auxiliares, Omissão de Vistas, Vista única, de escalas e cotagem e edição de cotas sistemas CAD; Utilização do comando *Array* com cópias paralelas e circulares; Aplicação de Simbologias Tolerâncias Geométricas, Tolerância Dimensional e Estado de Superfícies (rugosidade); Representação 2D de vistas em perspectiva; Desenvolvimento de desenho técnico de representação de elementos de máquinas e partes de rosqueadas (roscas); Confecção de Desenho de montagem/conjunto e indicação e lista de itens;

3 - OBJETIVOS

GERAL: Esta disciplina visa desenvolver no discente as habilidades e competências necessárias para a confecção de Desenhos Técnico Mecânico em softwares de Desenho Auxiliado por Computador bidimensional (CAD 2D). Para tal, utilizará os conceitos formais de desenho técnico bidimensional (2D) em ambientes CAD 2D em consonância com as normas ABNT. Tendo com propósito a aplicação de técnicas como: Cortes, Seções, Vistas Auxiliares, representação normalizada de roscas, representação normalizada de elementos de máquinas, simbologias de tolerância dimensional, de tolerâncias geométricas e de estado de superfícies (rugosidade), representação de desenho técnico mecânico de montagens/conjuntos e representação 2D de vistas com técnicas de perspectivas.

Específicos:

- Consolidar técnicas normalizados (ABNT) de desenho técnico bidimensional;
- Representar peças, vistas, parte de vistas e conjuntos/sistemas mecânicos por meio de técnicas de representação de desenho técnico na plataforma CAD;
- Desenvolver no software de CAD 2D em diversas escalas, desenhos técnicos mecânico

em formatos normalizados com informações técnicas para sua fabricação;

- Produzir desenhos técnicos mecânico de conjuntos/sistemas mecânicos, no software de CAD 2D que possuam componentes de elementos de máquinas e/ou sistema de união por rosca em consonância com as Normas ABNT para desenho técnico;

4 - METODOLOGIA DE ENSINO

- *Aulas expositivas sobre os conceitos abordados pela disciplina, com auxílio do quadro negro/branco e projetor multimídia;*
- *Aulas práticas presenciais em laboratório de informática equipado com software específico;*
- *Atividades práticas acompanhadas de exercícios de consolidação/fixação realizados presencialmente em laboratório de informática equipado com software específico;*
- *Estudos dirigidos com leitura e interpretação de desenhos para desenvolvimento em sistema CAD 2D;*
- *Proposição de atividades práticas extra-classe e projetos com acompanhamento do professor e/ou monitoria.*
- *Desenvolvimento de atividades práticas avaliativas e/ou individuais ou coletivas;*
- *Disponibilização de material didático via Ead, site, apostila (s), vídeo (s) e afins;*
- *Utilização de livros, sites, artigos e revistas técnicas especializadas como recurso de apoio off line.*

5 - ATIVIDADES DISCENTES

- *Assiduidade e participação nas aulas expositivas presenciais, práticas e via Ead;*
- *Leitura prévia dos materiais indicados em sala, formulação de questões e dúvidas a serem discutidas em sala;*
- *Comprometimento e ética na realização das atividades propostas;*
- *Observância de prazos estipulados para a elaboração de exercícios e trabalhos;*
- *Realização de listas de atividades sobre os conteúdos, para solidificação dos conceitos;*
- *Possuir e utilizar corretamente os materiais necessários para desenvolvimento de atividades;*
- *Prezar pelo material didático, livro, apostilas e similares fornecidos para desenvolvimento de atividades;*
- *Zelar pela limpeza e organização da sala de aula ou laboratório;*
- *Participar e/ou desenvolver quando solicitado atividades off line ou via Ead para consolidar/praticar os conceitos desenvolvidos em sala de aula;*
- *Realizar atividade prática e avaliações parciais, finais e/ou Trabalho Final.*

Habilidades e Competências

Ao final do período letivo é esperado que os discentes apresentem as seguintes habilidades e competências:

- *Usar a tecnologia de Desenho Auxiliado por Computador Bidimensional (CAD 2D) para*

13. BLOCK – Blocos e Bibliotecas de CAD bidimensional	13.1 Introdução ao conceito de blocos e bibliotecas de desenhos em sistemas CAD 2D; 13.2 BLOCK (Blocos): inserção e escalas em desenhos CAD 2D; 13.3 Exercícios práticos de treinamento e consolidação de aprendizagem;	0,5
14. PLOT 2D - Plotagem / Impressão bidimensional	14.1 Introdução e comandos de plotagem 2D em sistemas CAD; 14.2 Telas de plotagem em sistemas CAD; 14.3 Introdução ao conceito de tipos de espessuras (canetas) no processo de plotagem em sistema CAD; 14.4 Introdução aos conceitos de estilos de Plotagem (PLOT STYLE) em sistema CAD; 14.5 Atividade de plotagem de desenhos;	0,5

9 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Katori, Rosa. **AutoCAD 2016 : Projetos em 2D**. 1ª ed., São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2017. – (Ebook). eISBN 978-85-396-0927-7.

RIBEIRO, A. S.; *et al.* **DESENHO técnico moderno**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2006. 475 p. TEMOS: **DESENHO técnico moderno**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2006. xviii, 475 p. ISBN 9788521615224 (broch.)

RIBEIRO, Antônio Clélio; PERES, Mauro Pedro; IZIDORO, Nacir. **Curso de desenho técnico e autocad**. 1ª ed., São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013. – (Ebook).

10 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 2768-1 (2001): **Parte 1: Tolerâncias para dimensões lineares e angulares sem indicação de tolerância individual**. 2001. 5 p. – (Acervo Digital).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 4287 (2002): **Especificações geométricas do produto (GPS) - Rugosidade: Método do perfil - Termos, definições e parâmetros da rugosidade**. 2002. 18 p. – (Acervo Digital).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 6158 (1995): **Sistema de tolerâncias e ajustes**. 1995. 79 p. – (Acervo Digital).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 6409 (1997): **Tolerâncias geométricas - Tolerâncias de forma, orientação, posição e batimento - Generalidades, símbolos, definições e indicações em desenho**. 1997. 19 p. – (Acervo Digital).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 8993 (1985): **Representação convencional de partes roscadas em desenhos técnicos – Procedimento**. 1985. 5 p. – (Acervo Digital).

Elementos Finitos para Análise Estrutural

PLANO DE AÇÃO - PERÍODO REMOTO - CAMPUS BETIM

1. Identificação			
Disciplina: Elementos Finitos para Análise estrutural			
Professor: Evanilton José Alves Barbosa			
Número de Aulas Semanais: 2		Série/Período: 10º período	Ano Letivo: 2020
Etapas:	<input type="checkbox"/> 1ª <input type="checkbox"/> 2ª <input type="checkbox"/> 3ª – <i>Somente para disciplinas de nível médio</i>		
Curso(s):	<input type="checkbox"/> Automação Industrial	<input type="checkbox"/> Tec. em Mecânica	<input type="checkbox"/> Química
	<input checked="" type="checkbox"/> Engenharia Mecânica	<input type="checkbox"/> Engenharia de Controle e Automação	

2. Ementa
Introdução ao método dos elementos finitos, características e recursos dos softwares de simulação, características dos softwares de modelagem aplicados à simulação, características e tipos de elementos finitos, recursos para definição e geração de malhas para simulação, introdução ao CAE para mecânica estrutural, definição das condições de contorno, geração de malhas, desenvolvimento de análises estrutural estática, avaliação de resultados de simulação.

3 - OBJETIVOS

GERAL: Compreender análises estáticas estruturais.

ESPECÍFICOS:

- + Gerar modelos adequados à realização de análises;
- + Conhecer recursos dos softwares de simulação;
- + Criar malhas de elementos finitos;
- + Definir condições de contorno;
- + Interpretar resultados de análises estáticas.

4 - METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas empregando: Aulas online ao vivo com auxílio de quadro digital, computador e Internet; aulas gravadas e video aulas.

5 - ATIVIDADES DISCENTES

Participação na construção do conhecimento por meio da assiduidade e presença nas aulas online e video aulas.

6 - PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

As estratégias de avaliação compreendem trabalhos individuais, em grupo, listas de exercícios e provas.

- Atividade em grupo 10 pts.
- Atividade em grupo 10 pts.
- Prova 30 pts.
- Atividade Individual 20 pts.
- Prova final. 30 pts.

7 - PROCEDIMENTOS PARA A RECUPERAÇÃO

Ao final da etapa, ocorrerá a recuperação final no valor de 100 pontos. Esta recuperação será composta da seguinte forma:

Prova - 100 pontos.

8. Conteúdo Programático		
Unidade	Subunidade	C. hor.
1. Introdução ao método dos Elementos Finitos.	1.1 Introdução; 1.2 Características geométricas do modelo para simulação; 1.3 Características e tipos de elementos para geração de malhas.	4 h
2. Modelos para simulação.	2.1 Características dos softwares de modelagem para criação e correção de modelos para análise; 2.2 Geração e correção de modelos para simulação.	4 h
3. Malhas de elementos finitos. Pré-processamento.	3.1 Recursos para geração de malhas de elementos finitos; 3.2 Definição das condições de contorno.	4 h
4. Análise estática	4.1 Desenvolvimento de análises estáticas estruturais.	14 h
5. Pós-processamento.	5.1 Avaliação dos resultados de simulação.	2 h

9 – BIBLIOGRAFIA

BÁSICA

- ALVES FILHO, Avelino. **Elementos finitos: a base da tecnologia CAE: Análise não linear**. São Paulo: Érica, c2012. 320 p
- ALMEIDA, Maria Cascão Ferreira de. **Estruturas isostáticas**. São Paulo: Oficina de Textos, c2009. 168 p. ISBN 9788586238833.
- HIBBELER, R. C; RITTER, Jorge (Tradutor). **Análise das Estruturas**. 8. Ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013. 546 p. ISBN 9788581431277.

COMPLEMENTAR

- ALVES FILHO, A. **Elementos finitos: a base da tecnologia CAE**. 6. ed. São Paulo: Editora: Saraiva, 2018. 300 p.
- **Método dos Elementos Finitos: Primeiros Passos**, Assan, UNICAMP, Campinas, 1999.
- SORIANO, Humberto Lima. **Estática das estruturas**. 3. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2013. 422 p. ISBN 9788539904587.
- NASH, William A.; POTTER, Merle C.; LIBARDI, Walter. **Resistência dos materiais**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. 192 p. (Schaum). ISBN 9788582601075.
- MICHAEL E. PLESHA; GRAY, L. Gray; COSTANZO, Francesco. **Mecânica para engenharia: estática**. Porto Alegre, RS: Bookman, 2014. 590 p. ISBN 9788565837019.

Mecânica da Fratura e Fadiga

Disciplinas Optativas

Código:		Nome da disciplina: <i>Mecânica da Fratura e Fadiga</i>	Natureza: Optativa
Carga horária total: 30h		Abordagem metodológica: Teórico	
CH teórica: 30h	CH prática: 0		
Ementa: Visão geral da Mecânica da Fratura: Perspectiva histórica; Efeito das imperfeições e trincas num elemento; Plasticidade na trinca; Tensões na ponta da trinca; Resistência à fratura; Propagação de trincas: Fadiga; Conceitos de Fadiga de baixo e alto ciclo; Aplicação da Mecânica da Fratura Linear-Elástica no estudo de elementos estruturais; Ensaio de Fadiga; Ensaio de propagação de trinca.			
Objetivo(s): <ul style="list-style-type: none">• Conhecer aspectos e diferenças nos modos de fratura.• Aprender sobre a fundamentação teórica e aplicações práticas da Mecânica de Fratura Linear Elástica.• Saber aplicar a teoria da mecânica das fraturas e das leis de danos cumulativos na estimativa da vida útil a fadiga em alguns casos práticos.• Conhecer métodos de medidas na propagação de trincas e medição da vida em fadiga de componentes mecânicos.• Saber analisar resultados de ensaios e superfícies de fraturas.• Estudar casos típicos de estruturas metálicas sob ação de diversos carregamentos (determinísticos e aleatórios), encontrados nas aplicações das engenharias.• Compreender os critérios de projetos para evitar falha por fadiga.			
Bibliografia básica: BROEK, D. The Practical use of fracture mechanics. Springer Science & Business Media, 2012. ANDERSON, T.L. Fracture mechanics: fundamentals and applications. CRC press, 2005. SCHIJE, J. Fatigue of structures and materials. Dordrecht: Kluwer Academic, 2001.			
Bibliografia complementar: CALLISTER, Jr., W.D.; RETHWISCH, D. G. Materials Science and Engineering: An Introduction . 9ª ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc., 2014. CASTRO, J.T.P. & MEGGIOLARO, M.A. Fadiga: técnicas e práticas de dimensionamento estrutural sob cargas reais de serviço. Vol. I e II. Ed. Create Space/Amazon, Scotts Valley, CA, EUA, 2009. BOLOTIN, V.V. Mechanics of fatigue. CCR Press LLC, USA, 1999. BRANCO et all. Fadiga de estruturas soldadas. Fundação Calouste Gulbekian, Lisboa, 1986.			

Nome do Professor ofertante: Gabriel Mendes de Almeida Carvalho.

Pré Requisitos: Ensaio Tecnológico dos materiais.