



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA INSTITUTO
FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
CAMPUS CEDRO

Alameda José Quintino, S/N – Prado, Cedro/CE. CEP: 63400-000; Telefone: (88) 3564-1542;
FAX: (88) 3564-1430

PROGRAMAS DE UNIDADES DIDÁTICAS (PUDs) DO CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

**Cedro
Dezembro de 2019**

SUMÁRIO

Semestre 01.....	3
Semestre 02.....	17
Semestre 03.....	26
Semestre 04.....	35
Semestre 05.....	43
Semestre 06.....	54
Semestre 07.....	65
Semestre 08.....	73
Semestre 09.....	81
Semestre 10.....	89
PUD's - Ênfase Controle e Automação.....	98
PUD's - Ênfase Eletrônica.....	117
PUD's - Ênfase Eletrotécnica.....	136

Programas de Unidades Didáticas - PUD
Semestre 01

DISCIPLINA: Álgebra Vetorial	
Código:	ALVE
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	-
Semestre:	1
Nível:	Graduação
EMENTA	
Álgebra de vetores no plano e no espaço tridimensional. Retas e planos. Cônicas e quadráticas.	
OBJETIVO	
• Compreender as noções básicas da álgebra de vetores, bem como suas aplicações no estudo da geometria analítica e em outros ramos da ciência. • Investigar os aspectos geométricos e analíticos dos vetores no plano e no espaço . • Resolver problemas de geometria analítica mediante cálculo vetorial. • Resolver problemas envolvendo cônicas e superfícies	
PROGRAMA	
Unidade I Segmento de reta orientado – relação de equipolência; vetores: definição, adição e multiplicação por escalar; dependência e independência linear (aspecto geométrico); sistema de coordenadas no espaço; operações com vetores (enfoque analítico); dependência e independência linear em $\mathbb{R}^3$, bases; coordenadas de um vetor em relação a uma base; norma de um vetor; ângulo entre vetores; produto interno (escalar) – aspecto geométrico; propriedades do produto escalar; bases ortogonais e ortonormais; produto escalar: aspecto analítico; produto vetorial: aspecto geométrico; propriedades do produto vetorial; produto vetorial: aspecto analítico; produto misto: definição, propriedades e interpretação geométrica. Unidade II Planos: plano determinado por três pontos; plano determinado por um ponto e dois vetores; plano determinado por um ponto e um vetor ortogonal. Retas: reta determinada por um ponto e uma direção – equação vetorial, equações paramétricas e equações simétricas; reta determinada por dois pontos; reta determinada por dois planos. Posições relativas, interseções e ângulos: posições relativas entre duas retas, ângulo entre retas e interseções; posições relativas entre dois planos, ângulo entre planos e interseções; posições relativas entre uma reta e um plano, ângulo entre uma reta e um plano, interseção; posições relativas entre três planos, interseção entre três planos. Distâncias: distância entre dois pontos; distância entre ponto e reta; distância entre um ponto e um plano; distância entre duas retas; distância entre dois	

planos.

Unidade III

Cônicas: circunferência; elipse; hipérbole; parábola; translação e rotação de eixos. Superfícies: superfícies cilíndricas; superfícies de revolução; superfície esférica; elipsóide; parabolóides: elíptico, circular, hiperbólico; hiperbolóides: de 1 e 2 folhas; cone.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas;
- Aulas práticas;
- Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários;
- Provas em classe;
- Trabalhos individuais e em equipes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SANTOS, F. J.; FERREIRA, S. F. **Geometria Analítica**. Porto Alegre: Bookman / Grupo A, 2009.

STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. **Geometria Analítica**. São Paulo: Pearson, 1987.

WINTERLE, P. **Vetores e Geometria Analítica**. São Paulo: Pearson, 2014.

Bibliografia complementar

BOULOS, P.; CAMARGO, I. **Geometria Analítica – Um Tratamento Vetorial**. São Paulo: Pearson, 2004.

LEITHOLD, L. **O Cálculo com Geometria Analítica**, Volume 2. São Paulo: Harbra, 1994.

REIS, G. L.; SILVA, V. V. **Geometria Analítica**. Rio de Janeiro: LTC/Grupo Gen, 1996.

SIMMONS, G. F. **Cálculo com Geometria Analítica**. São Paulo: Pearson, 1996.

BOULOS, Paulo. **Cálculo Diferencial e Integral**. São Paulo: Makron Books, 1999. Vol.1.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Cálculo I

Código: CAL1

Carga Horária: 80

Número de Créditos: 04

Código pré-requisito: -

Semestre: 1

Nível: Graduação

EMENTA

Limites e continuidade de funções de uma variável real; derivadas das funções reais; aplicação de derivadas; integral indefinida e integral definida; área de uma figura plana.

OBJETIVO

- Compreender as funções e suas variáveis.

• Compreender os conceitos de limites e derivadas. • Compreender o conceito e os processos de integração e suas aplicações.
PROGRAMA
Unidade I Limite e Continuidade: Noção intuitiva; definição; propriedades; limites laterais; cálculo de limites; limites no infinito; limites infinitos; propriedades dos limites infinitos; limites fundamentais; continuidade; propriedades das funções contínuas; teorema do valor intermediário. Unidade II Derivadas: Interpretação cinemática; interpretação analítica; a derivada de uma função; continuidade de funções deriváveis; derivadas laterais; regras de derivação; derivada da função composta (Regra da Cadeia); derivadas das funções elementares; tabela de derivadas; derivadas sucessivas; derivação implícita e na forma paramétrica. Unidade III Aplicações da Derivada: Diferencial; velocidade e aceleração; taxa de variação; análise do comportamento das funções; máximos e mínimos; funções crescentes e decrescentes; teorema de Rolle; teorema do valor médio; concavidades; pontos de inflexões; assíntotas horizontais e verticais; gráficos; problemas de maximização e minimização; regra de L'Hospital; fórmula de Taylor. Unidade IV Integral indefinida; propriedades; tabela de integrais; imediatas; métodos da substituição e por partes; integral definida – áreas; propriedades; teorema fundamental do Cálculo.
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO
• Aulas expositivas; • Aulas práticas; • Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; • Provas em classe; • Trabalhos individuais e em equipes.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
STEWART, James. Cálculo. 5 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2005. Vol.1. GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um Curso de Cálculo- Volume 1. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. MENDELSON, Elliot. Teoria e problemas de introdução ao cálculo. 2. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2007. Bibliografia complementar ÁVILA, Geraldo Severo de Souza. Cálculos das Funções de uma Variável. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003. Laurence D. Hoffmann; Gerald L. Bradley. Um Curso Moderno e suas Aplicações. 10. ed.

Rio de Janeiro: LTC, 2010

BOULOS, Paulo. **Cálculo Diferencial e Integral**. São Paulo: Makron Books, 1999. Vol.1.

SPIEGEL, Murray R; WREDE, Robert C. **Cálculo Avançado**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

ANTON, Howard A. **Calculo - um novo horizonte - vol.1**. 6. Ed. Editora: bookman companhia ed, 2000.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Desenho Técnico	
Código:	DTEC
Carga Horária:	80 
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	-
Semestre:	1
Nível:	Graduação
EMENTA	
Instrumentos e Normas para Desenho/ Cotagem (dimensionamento)/ Supressão de vistas/ Desenho Assistido por Computador.	
OBJETIVO	
Este plano de ensino tem por objetivo desenvolver nos discentes as seguintes competências: • Conhecer os materiais e normas utilizadas em desenho técnico; • Compreender as vistas ortográficas, cortes e secções de um objeto e sua representação em perspectiva; • Utilizar tais conhecimentos para produção de desenhos técnicos assistidos por computador; Com base nestas competências espera-se que os discentes apresentem ao final da disciplina as seguintes habilidades: • Compreensão de um desenho técnico (leitura de projeto); • Elaborar desenhos técnicos em sistemas de CAD.	
PROGRAMA	
Unidade I: Instrumentos e Normas • Materiais de Desenho Técnico • Norma Técnica, Sistemas de Normalização, Normas Técnicas NBR ABNT empregas em Desenho Técnico; • Classificação dos desenhos;	

- Formatação de Papel: formatos padronizados de papel, dimensões, margem, limite do papel e moldura, layout, legenda, dobramento do papel.
- Escalas numéricas e gráficas

Unidade II: Cotagem (dimensionamento)

- Regras de cotagem;
- Disposição e apresentação da cotagem em figuras bidimensionais e tridimensionais
- Tipos de rupturas

Unidade III: Supressão de vistas

- Vistas ortográficas: fundamentos, classificação, vistas principais, vistas auxiliares primárias e secundárias; representações no 1º e 3º diedros.
- Cortes e seccionamentos dos objetos e hachuras específicas.
- Perspectiva axonométrica ortogonal: Isometria.
- Perspectiva cavaleira: conceituação e aplicações

Unidade IV: Desenho Assistido por Computador

- CAD: Conceitos, classificação e plataformas;
- Comandos de edição;
- Comando de modificação;
- Comandos de verificação;
- Aplicações com o uso do computador no desenho de vistas ortográficas e desenho tridimensional.
- Projeções cotadas: introdução; ponto; reta; e plano; convenções; aplicações; superfícies topográficas e curvas de nível.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Serão abordadas as unidades I e II para a primeira avaliação parcial, a unidade III para a segunda avaliação parcial e a unidade IV para a terceira e para a quarta avaliação parcial. Com o propósito de se obter, por meio de médias aritméticas, dois pares de notas (N1 e N2) para as respectivas etapas do semestre letivo. Poderão ser realizadas mais de quatro avaliações, incluindo:

- Exposição oral;
- Relatórios de aulas práticas com resolução de problemas;
- Oficinas pedagógicas;
- Pesquisas e trabalhos individuais e em grupo;
- Avaliação diagnóstica individual e coletiva;
- Relatório de resultado de pesquisas e aulas práticas;
- Avaliação escrita (questões objetivas e subjetivas);
- Autoavaliação.

As aulas poderão ser expositivas dialogadas, expositivas através de recursos multimídias como data show (projektor), vídeos e/ou animações, priorizando as práticas em laboratórios sempre que possível.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FRENCH, Thomas E.; VIERCK, Charles J. **DESENHO TÉCNICO E TECNOLOGIA GRÁFICA**. 8. ed. São Paulo: Globo, 2005.

Arlindo Silva et al. **Desenho técnico moderno**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

BALDAM, Roquemar de Lima; COSTA, Lourenço. **AutoCAD 2015: utilizando totalmente**. São Paulo: Érica: Saraiva, 2014.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

FIALHO, Arivelto Bustamante. **Solidworks Premium 2012: Teoria e Prática no desenvolvimento de produtos industriais: plataforma para projetos CAD/CAE/CAM**. São Paulo: Érica, 2012.

ABNT – **Coletânea de Normas Técnicas para Desenho**.

PEREIRA, Ademar. **Desenho Técnico Básico**. Livraria Francisco Alves Editora S.A., 9ª Edição, 1990.

RANGEL, A. P. **Projeções Cotadas**. Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 1999.

WRITH, A.; **AUTOCAD 2005**. Editora Alta Books, 2005

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Introdução à Engenharia Elétrica

Código:	INEE
Carga Horária:	40
Número de Créditos:	02
Código pré-requisito:	-
Semestre:	1
Nível:	Graduação

EMENTA

Fundamentos: Ciência, Tecnologia, Invenção e Inovação Tecnológica/ Engenharia: Perspectivas histórica; A profissão do Engenheiro/ Subhabilitações mais comuns existentes: Eletrotécnica, Automação e Controle, Eletrônica e Telecomunicações/ Atuação Profissional: Projeto em Engenharia Elétrica, Pesquisa Tecnológica, Empreendedorismo em Engenharia/ Regulamentação da profissão.

OBJETIVO

- Compreender o papel do engenheiro eletricista na sociedade, suas áreas de atuação e a importância desse profissional no desenvolvimento da sociedade ou tecnológico.

PROGRAMA

Unidade I

- Ciência e Humanidade;
- Resumo histórico da Eletricidade e do Magnetismo e Entidades físicas fundamentais na Eng. Elétrica;
- Tecnologia, Invenção e Inovação tecnológica.
 - O processo criativo
 - Barreiras que afetam a criatividade
 - Técnicas de estimulação da criatividade
 - Inovação

Unidade II

- A Engenharia e suas Perspectivas históricas;
- A profissão do Engenheiro Eletricista;
- Subhabilitações mais comuns existentes: Eletrotécnica, Automação e Controle, Eletrônica e Telecomunicações.

Unidade III

- Atuação em Projetos de Engenharia Elétrica
 - Conceitos fundamentais e estudos de caso;
 - Formulação do problema
 - Coleta de informações
 - Concepção da solução
 - Avaliação do projeto
 - Especificação da solução final
 - Relatório final
- Atuação em Pesquisa Tecnológica
 - Caracterização
 - Ética
 - Tipos
 - Métodos
 - Organização
- Modelagem e simulação
 - A importância dos modelos
 - Modelo icônico
 - Modelo diagramático
 - Modelo matemático
 - Modelo físico
 - Simulação icônica
 - Simulação analógica
 - Simulação matemática

Unidade IV

- O Técnico, o Tecnólogo, o Engenheiro e suas especificidades;
- O estágio profissional e suas perspectivas;
- O papel do engenheiro eletricista na Indústria;
- Regulamentação da profissão.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aula expositiva dialogada;
- Aulas práticas;
- Trabalho em grupo e resolução de situação problemas.
- Avaliação diagnóstica individual e coletiva;
- Relatório de resultado de pesquisas e aulas práticas;
- Avaliação escrita com questões objetivas e subjetivas;
- Autoavaliação.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Bazzo, W. A. e Pereira, L. T. de V. **Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos**. Editora da UFSC, Edição: 6, 2006.

BROCKMAN, Jay B. **Introdução à Engenharia: modelagem e solução de problemas**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

HOLTZAPPLE, Mark Thomas; REECE, W. Dan; SOUZA, J. R. **Introdução à Engenharia**. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, c2006. 220p.

Bibliografia Complementar

ILVA, Ozires. **Cartas a um jovem empreendedor: realize seu sonho vale a pena**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 129 p.

Parecer CNE/CES 1.362/2001, aprovado em 12/12/2001: define Diretrizes Curriculares dos cursos de Engenharia.

Lei no 5.194, de 24 de dezembro de 1966: regula o exercício das profissões de engenheiro, Arquiteto e Agrônomo.

Resolução nº 218, de 29 de junho de 1973, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA): discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, da Arquitetura e da Agronomia.

Resolução nº 1010, de 22 de agosto de 2005, em vigor a partir de 1º de julho de 2007, do CONFEA: dispõe sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema CONFEA/CREA, para efeito de fiscalização do exercício profissional.

Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008: Dispõe sobre o estágio de estudantes.

Lei no 8.859, de 23 de março de 1994: modifica dispositivo da Lei no 6.494, de 7 de dezembro de 1977, estendendo aos alunos de ensino especial o direito à participação em atividades de estágio.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Lógica de Programação

Código: LOPR

Carga Horária: 80

Número de Créditos: 04

Código pré-requisito: -

Semestre: 1

Nível:	Graduação
EMENTA	
Noções de lógica e os conceitos de algoritmo e estruturas de dados; O Sistema Computacional; Os conceitos de linguagem de programação e programa de computador; Ferramentas de desenvolvimento de algoritmos e programas de computador; Dados e tipos primitivos de dados; Constantes e variáveis; Funções pré-definidas e expressões; Comandos de entrada, saída e atribuição; Estruturas de controle de decisão e repetição; Vetores e matrizes; Ponteiros; Arquivos.	
OBJETIVO	
• Analisar problemas e projetar, implementar e validar soluções para os mesmos; • Usar as metodologias, técnicas e ferramentas de programação que envolvam os elementos básicos da construção de algoritmos e programas de computador.	
PROGRAMA	
Unidade I	• O Sistema Computacional; • Dados e Informações; • Hardware e Software; • Linguagens de Programação; • Código Fonte; • Compilação e Interpretação; • Algoritmos.
Unidade II	• Noções de lógica e os conceitos de algoritmo; • Tipos Primitivos; • Constantes e Variáveis; • Construção de Algoritmos; • Diagramas de Blocos.
Unidade III	• Utilização de um Ambiente de Desenvolvimento Integrado (IDE); • Estrutura de um Programa; • Declaração de Variáveis e Constantes; • Escopo e Classes de Variáveis; • Expressões Aritméticas, Relacionais, Lógicas e Literais; • Comandos de Entrada, Saída e Atribuição.
Unidade IV	• Estruturas de Controle de Fluxo; • Estruturas de Decisão Simples e Composta (Se, Se...Senão, Se...Senão se...); • Estruturas de Seleção de Múltipla Escolha; • Estruturas de Repetição Pré-Testada e Pós-Testada; • Estruturas de Repetição com Variável de Controle;
Unidade V	• Vetores e Matrizes; • Cadeias de Caracteres – <i>Strings</i>;

Unidade VI	• Manipulação de Matrizes;
Unidade VII	• Ponteiros – Declaração e Manipulação; • Aplicação de Ponteiros em Vetores e Matrizes; • Alocação Dinâmica;
Unidade VIII	• Funções; • Passagem de Parâmetros – por valor e por referência; • Funções Pré-definidas em Bibliotecas Padrão; • Funções de E/S via Console; • Protótipo de Funções; • Recursividade;
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO	
• Aulas expositivas dialogadas; • Aulas práticas em laboratório; • Exercícios teórico-práticos; • Desenvolvimento de projetos e pesquisas individuais e em grupo; • Avaliação escrita com questões objetivas e subjetivas.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
ASCENCIO, A. F. G; Campos, E. A. V. de. Fundamentos da Programação de Computadores: Algoritmos, Pascal, C/C++ e Java. 2.Ed. Editora Pearson, 2008. PAIVA, S. Introdução à Programação - Dos Algoritmos às Linguagens Atuais. Editora Ciência Moderna, 2008. VILARIM, G. Algoritmos: programação para iniciantes. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2004.	
Bibliografia Complementar ASCENCIO, A. F. G. Lógica de Programação com Pascal. São Paulo: Makron Books, 2003. FARRER, H; BECKER, C. G.; FARIA, E. C. et al. Algoritmos Estruturados. 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999. FORBELLONE, A. L. V.; EBERSPACHER, H. F. Lógica de Programação: a Construção de Algoritmos e Estruturas de Dados. 3a ed. São Paulo: Makron Books, 2005. MAZANO, José Augusto N.G., OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de. Algoritmos: Lógica para Desenvolvimento de Programação de Computadores. 28ª ed. São Paulo: Editora Érica, 2016.	

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Metodologia do Trabalho Científico

Código:	METC
Carga Horária:	40
Número de Créditos:	02
Código pré-requisito:	POIN
Semestre:	1
Nível:	Graduação

EMENTA

Leitura e análise de textos; ciência e conhecimento científico: tipos de conhecimento; conceito de ciência; classificação e divisão da ciência; métodos científicos: conceito e críticas; pesquisa: conceito, tipos e finalidade; trabalhos acadêmicos: tipos, características e diretrizes para elaboração.

OBJETIVO

- Compreender os aspectos teóricos e práticos referentes à elaboração de trabalhos científicos, enfatizando a importância do saber científico no processo de produção do conhecimento;
- Conhecer os fundamentos da ciência;
- Utilizar diferentes métodos de estudo e pesquisa;
- Ter capacidade de planejamento e execução de trabalhos científicos;
- Conhecer as etapas formais de elaboração e apresentação de trabalhos científicos;
- usar as Normas Técnicas de Trabalhos Científicos;
- Planejar e elaborar trabalhos científicos.

PROGRAMA

1. Sistematização das atividades acadêmicas.
2. A documentação como método de estudo.
3. Conceito e função da metodologia científica.
4. Ciência, conhecimento e pesquisa.
5. Desenvolvimento histórico do método científico.
6. Normas Técnicas de Trabalhos científicos.
7. Etapas formais para elaboração de trabalhos acadêmicos (fichamentos, resumos, resenhas, relatórios, monografias).
8. Pesquisa, projeto e relatórios de pesquisa.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas dialogadas;
- Estudos dirigidos;
- Seminários;
- Trabalhos em grupo;

- Pesquisa bibliográfica e pesquisa de campo;
- Leitura, interpretação e produção de texto individual e em grupo;
- Discussões e debates;
- Exercícios de aplicação.
- Avaliação através da assiduidade às aulas;
- Participação e envolvimento nas atividades propostas;
- Compreensão e análise crítica dos assuntos estudados;
- Construção de textos: ideias coerentes, articuladas e com sequência lógica;
- Leitura dos textos;
- Domínio do assunto, clareza e segurança na apresentação de seminários.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BARROS, Aidil de Jesus Paes. **Projeto de Pesquisa:** propostas metodológicas. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** São Paulo: Cortez, 2002.

RUDIO, Franz Victor. **Introdução ao projeto de pesquisa científica.** 32. ed. Petrópolis: Vozes, 1986.

Bibliografia complementar

FAZENDA, Ivani (Org.). **Metodologia da Pesquisa Educacional.** 9. ed. São Paulo: Cortez, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724:** Informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

ISKANDAR, Jamil Ibrahim. **Normas da ABNT:** comentadas para trabalhos científicos. 2.ed. Curitiba: Juruá, 2005.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia científica.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Química Geral e Experimental

Código: QGEX

Carga Horária: 80

Número de Créditos: 04 

Código pré-requisito: -

Semestre: 1

Nível: Graduação

EMENTA

Fórmulas Químicas, Reações Químicas e Estequiometria/ Estrutura Atômica/ Classificação Periódica Dos Elementos/ Ligações Químicas/ Equipamentos Básicos de Laboratório

Químico/ Equipamentos Básicos de Laboratório Químico/ Operações Gerais de Laboratório Químico.

OBJETIVO

Explicar e aplicar conceitos, princípios e leis fundamentais referentes à estrutura e aos estados físicos da matéria e a aspectos estequiométricos, de equilíbrio, termodinâmicos e cinéticos envolvidos nos fenômenos químicos.

PROGRAMA

Unidade I: Fórmulas Químicas, Reações Químicas e Estequiometria

- Fórmula química: conceito, classificação, determinação de fórmulas mínimas e moleculares.
- Reações químicas: conceito, classificação e representação.
- Equações químicas: conceito, interpretação e balanceamento.

Unidade II: Estrutura Atômica

- Unidades fundamentais da matéria.
- Núcleos atômicos. Isótopos.
- Átomo de Bohr e seus postulados fundamentais.
- Átomo de Bohr-Sommerfeld.
- Números quânticos.
- Nuvem eletrônica segundo a teoria ondulatória.
- Princípio de exclusão de Pauli. Regra de Hund.
- Ordem de preenchimento dos orbitais atômicos.
- Efeito de blindagem. Carga nuclear efetiva.

Unidade III: Classificação Periódica Dos Elementos

- Tabela periódica.
- Propriedades periódicas dos elementos: raios atômicos, potenciais de ionização, afinidade eletrônica e reatividade química.
- Propriedades aperiódicas e constantes.

Unidade IV: Ligações Químicas

- Conceito e tipos fundamentais.
- Ligação iônica. Força de atração e energia potencial na formação de um par iônico. Constante de Madelung. Energia reticular. Ciclo de Haber-Born.
- Estabilidade dos compostos iônicos.
- Repulsão dos pares eletrônicos e geometria molecular. Ligações covalentes. Modelos por aproximação de valência, por aproximação de orbitais moleculares e pela teoria do campo ligante. Orbitais ligantes e antiligantes em relação às ligações sigma e pi.
- Fenômeno da hibridização dos orbitais. Hibridizações: linear, trigonal plana, tetraédrica, tetragonal plana, triangular bipiramidal, octaédrica, tetragonal piramidal e pentagonal piramidal.
- Ligação metálica.
- Ligações deficientes de elétrons. Ligações por três centros. Ligação pd.

Unidade V: Equipamentos Básicos de Laboratório Químico

- Segurança de laboratório.
- Tipos, nomenclatura e principal utilidade.
- Aparelhos volumétricos e leitura de volume.
- Teoria e prática da pipetagem.
- Buretas e técnicas de seu uso.

Unidade VI: Operações Gerais de Laboratório Químico

- Precipitação.
- Decantação.
- Filtração comum e sob pressão reduzida. Evaporação.
- Calcinação.
- Cristalização e recristalização.
- Destilação: simples, fracionada, sob pressão reduzida, com carreamento de vapor.
- Extração.
- Pesagem e balanças.
- Trabalhos práticos simples empregando as operações gerais de laboratório.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Exposição oral;
- Aulas práticas com resolução de problemas;
- Oficinas pedagógicas;
- Pesquisas e trabalhos individuais e em grupo;
- Avaliação diagnóstica individual e coletiva;
- Relatório de resultado de pesquisas e aulas práticas;
- Avaliação escrita (questões objetivas e subjetivas);
- Autoavaliação.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

RUSSELL, John B. **Química geral**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2014.

BRADY, James E; HUMISTON, Gerard E. **Química Geral – volumes 1 e 2**, Ed. LTC, 2009.

MAIA; Daltamir J; **Química geral: fundamentos**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**. Editora Bookman, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

CIENFUEGOS, F.; **Segurança no laboratório**. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.

BESSLER, K.E.; NEDER, A. De F; **Química em tubos de ensaio uma abordagem para principiantes**. 1ª Ed. Editora Edgard Blücher, 2004.

CHISTOFF, Paulo. **Química geral (livro eletrônico)**. Curitiba: InterSaberes, 2015.

BROWN, Theodore L.; LEMAY, H. Eugene; BURSTEN Bruce E. **Química: a ciência central**. São Paulo: Ed. Pearson Education, 2005.

LENZI, Ervim (et al.); **Química geral experimental**. Rio de Janeiro: F. Bastos, 2012

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

Semestre 02

DISCIPLINA: Álgebra Linear	
Código:	ALIN
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	ALVE
Semestre:	2
Nível:	Graduação
EMENTA	
Matrizes e Eliminação gaussiana/ Espaços Vetoriais e Equações Lineares/ Ortogonalidade/ Determinantes/ Autovalores e Autovetores/ Matrizes Definidas Positivas/ Cálculo com Matrizes/ Programação linear.	
OBJETIVO	
Fornecer uma base teórico-prática sólida na teoria dos espaços vetoriais e dos operadores lineares de maneira a possibilitar sua aplicação nas diversas áreas da ciência e da tecnologia, bem como desenvolver no aluno a capacidade de formulação e interpretação de situações matemáticas, fazendo-o perceber e compreender o interrelacionamento da Álgebra Linear com várias outras disciplinas apresentadas ao longo do curso.	
PROGRAMA	
Unidade I: Matrizes e Eliminação Gaussiana Inversão, transposição, matrizes especiais, erro de arredondamento. Unidade II: Espaços Vetoriais e Equações Lineares Subespaços e soluções de sistemas de m equações e n incógnitas, independência linear, base, dimensão, varredura de subespaços, subespaços fundamentais, pseudo-inversas, grafos e circuitos, transformações lineares, rotações, projeções e reflexões de matrizes. Unidade III: Ortogonalidade Produto interno, desigualdade de Schwarz, projeções e aproximações mínimas quadradas, ortogonalização Gram-Schmidt, espaço de funções. Unidade IV: Determinantes	

Propriedades, fórmulas, cofatores e aplicações.

Unidade V: Autovalores e Autovetores

Equações de autovalores, diagonalização de matrizes, equações a diferenças e matrizes potência, matrizes positivas, equações diferenciais e exponenciais de matrizes, estabilidade de matrizes unitárias, transformações de similaridade, matrizes hermitianas, forma de Jordan.

Unidade VI: Matrizes Definidas Positivas

Testes mínimos quadrados matrizes indefinidas, e semidefinidas, princípio dos mínimos, o método do elemento finito.

Unidade VII: Cálculo com Matrizes

Cálculo de autovalores, fatorização QR, métodos iterativos de Gauss-Seidel e SOR.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas com discussão;
- Seminários temáticos;
- Aulas práticas em laboratório;
- Discussões presenciais de estudos de casos e de textos previamente selecionados;
- Recursos didáticos: Internet; projetor de multimídia, retro-projetor, DVDs, computador, televisor, e CD-ROMs.
- O processo de avaliação tem por objetivo verificar o aprendizado do aluno ao longo da disciplina, bem como sua capacidade de análise e interpretação, exposição verbal do conhecimento adquirido. Será contínua e orientada pelos seguintes critérios: interesse pela disciplina, presença nas aulas, leitura dos textos, participação nos debates, apresentação dos seminários, entrega dos trabalhos no prazo determinado, além da interação positiva com os demais alunos e o professor.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CALLIOLI, C. A.; DOMINGUES, H. H., COSTA, R.C. F. **Álgebra Linear e Aplicações**. 6. ed. São Paulo: Atual, 2010.

LEON, Steven J. **Álgebra linear com aplicações**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013

STEINBRUCH, Alfredo. **Álgebra linear**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

LIMA, Elon Lages. **Álgebra Linear**. 8. ed. Rio de Janeiro: Impa, 2012.

LIPSCHUTZ, S. **Álgebra Linear**. 4. ed. São Paulo: Mc Graw-Hill, 1977.

LIPSCHUTZ, S. **Álgebra Linear**. 2. ed. Porto Alegre: BOOKMAN, 2011.

POOLE, D. **Álgebra Linear**. São Paulo: SEN GAGE LEARNING, 2009.

MACHADO, Antônio dos Santos. **Álgebra Linear e Geometria Analítica**. 1. ed. São Paulo:

Atual, 1980.	
Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____

DISCIPLINA: Cálculo II	
Código:	CAL2
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	CAL1
Semestre:	2
Nível:	Graduação
EMENTA	
Funções; Técnicas de integração; Formas indeterminadas e Fórmula de Taylor; Progressões aritméticas e geométricas; Sequências e séries; Análise combinatória	
OBJETIVO	
Compreender os conceitos básicos de funções e suas inversas, das principais técnicas de integração, integrais impróprias, fórmula de Taylor e noções de sequências e séries.	
PROGRAMA	
Unidade I: Funções Funções inversas, teorema da função inversa, derivada de uma função inversa, função logarítmica natural, diferenciação e integração da função logarítmica natural e da função exponencial natural, equação diferencial linear de primeira ordem, funções trigonométricas inversas, derivadas das funções trigonométricas e das funções trigonométricas inversas, funções hiperbólicas e funções hiperbólicas inversas. Unidade II: Técnicas de integração Integração por partes, integração de potências de seno e cosseno, integração de potências da tangente, cotangente e cossecante, integração por substituição trigonométrica, integração de funções racionais e outras formas de integração. Unidade III: Formas indeterminadas e Fórmula de Taylor A forma 0/0, outras formas indeterminadas e integrais impróprias, fórmula de Taylor. Unidade IV: Progressões aritméticas e geométricas Sequências numéricas, progressões aritméticas, fórmula do termo geral de uma PA, soma dos termos de uma PA finita, fórmula do termo geral de uma PG e soma dos termos de uma PG finita e infinita. Unidade V: Sequências e séries	

Sequências numéricas, séries numéricas, convergência, divergência e convergência absoluta.

Unidade VI: Análise combinatória

Binômio de Newton, arranjos e combinações e noções do conceito de probabilidade.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas;
- Aulas práticas;
- Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários;
- Provas em classe;
- Trabalhos individuais e em equipes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

STEWART, James. **Cálculo**. 5 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2005. Vol.1.

LEITHOLD, Louis. **O Cálculo com Geometria Analítica**. 3. ed. v. 1. São Paulo: Harbra, 1994.

GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um Curso de Cálculo- Volume 1**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002

Bibliografia complementar

ÁVILA, Geraldo Severo de Souza. **Cálculos das Funções de uma Variável**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

Laurence D. Hoffmann; Gerald L. Bradley. **Um Curso Moderno e suas Aplicações**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010

BOULOS, Paulo. **Cálculo Diferencial e Integral**. Vol.1. São Paulo: Pearson, 2010.

SPIEGEL, Murray R; WREDE, Robert C. **Cálculo Avançado**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

ANTON, Howard A. **Calculo - um novo horizonte - vol.1**. 6. Ed. Editora: bookman companhia ed, 2000.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Eletrônica Digital

Código: ELED

Carga Horária: 80

Número de Créditos: 04

Código pré-requisito:	DIEL
Semestre:	2
Nível:	Graduação
EMENTA	
Sistemas de numeração/ Funções lógicas/ Circuitos Combinacionais/ Circuitos Sequenciais e Circuitos Aritméticos/ Noções conceituais de memórias.	
OBJETIVO	
Entender os princípios de sistemas eletrônicos digitais, bem como fortalecer o processo de análise e projeto de circuitos eletrônicos digitais fundamentais.	
PROGRAMA	
Unidade I: Sistemas de numeração • Diferença entre sistemas digitais e analógicos • O conceito de codificação numérica para representação de sistemas físicos • Sistema numérico decimal, binário e hexadecimal. • Conversão de sistemas numéricos • Codificação BCD • Códigos Alfanuméricos Unidade II: Funções lógicas e Circuitos Combinacionais • Portas Lógicas • Expressões Booleanas, Tabela Verdade e Teoremas da Álgebra de Boole • Mapas de Karnaugh • Tabela verdade e Simplificação de funções lógicas • Circuitos com portas lógicas a partir de expressões booleanas • Expressões booleanas a partir de circuitos com portas lógicas • Codificadores/decodificadores • Multiplexadores/demultiplexadores • Circuitos geradores e verificadores de paridade Unidade III: Flip-Flops e dispositivos correlatos • Latches e Flip-Flops • Aplicações de circuitos sequenciais • Meio somador • Somador completo • Circuito meio subtrator e subtrator completo • Multiplicador binário • Divisor binário • Unidade Lógica Aritmética Unidade IV: Projeto de circuitos sequenciais • Contadores assíncronos • Contadores Síncronos	

- Projeto de Contadores Síncronos
- Modelos de circuitos sequenciais síncronos e assíncronos (Mealy e Moore).
- Diagramas de fluxo e tabelas de estados.
- Análise e síntese através de diagramas de fluxo.
- Simplificação de circuitos sequenciais.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Serão abordadas a unidade I para a primeira avaliação parcial, a unidade II para a segunda avaliação parcial, a unidade III para a terceira avaliação parcial e as unidades IV e V para a quarta avaliação parcial. Com o propósito de se obter, por meio de médias aritméticas, dois pares de notas (N1 e N2) para as respectivas etapas do semestre letivo. Poderão ser realizadas mais de quatro avaliações, incluindo:

- Exposição oral;
- Relatórios de aulas práticas com resolução de problemas;
- Oficinas pedagógicas;
- Pesquisas e trabalhos individuais e em grupo;
- Avaliação diagnóstica individual e coletiva;
- Relatório de resultado de pesquisas e aulas práticas;
- Avaliação escrita (questões objetivas e subjetivas);
- Autoavaliação.

As aulas poderão ser expositivas dialogadas, expositivas através de recursos multimídias como data show (projektor), vídeos e/ou animações, priorizando as práticas em laboratórios sempre que possível.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

TOCCI, R. J. **SISTEMAS DIGITAIS: PRINCÍPIOS E APLICAÇÕES**. 11. ed. – São Paulo: Pearson Prentice Hall. 2011.

FLOYD, T. L. **SISTEMAS DIGITAIS: FUNDAMENTOS E APLICAÇÕES**. 9. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2007.

IDOETA, I.V; CAPUANO, F.G.; **ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL**. 4. ed. São Paulo. Érica, 2007.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

VAHID, F. **Sistemas digitais: projeto, otimização e HDLs**. Porto Alegre: Bookman, 2008. 560 p.

WAGNER, F. R.; REIS, A. I.; RIBAS, R. P. **Fundamentos de circuitos digitais**. Porto Alegre: Bookman, 2008. 164 p. (Série Livros Didáticos UFRGS, v. 17).

LOURENÇO, A.C.; CRUZ, E.C.A.; FERREIRA, S.R.; JUNIOR, S.C.; **CIRCUITOS DIGITAIS**. 9 Ed. São Paulo: Érica, 2007.

GARCIA, P.A.; MARTINI, J.S.C.; **Eletrônica Digital: Teoria e laboratório**. 1 ed. São Paulo: Érica, 2006.

ERCEGOVAC, MILOS D. , LANG, TOMAS E MORENO, JAIME H. **INTRODUÇÃO AOS SISTEMAS DIGITAIS**. 1ª Ed. EDITORA BOOKMAN, 2000.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA: Física 1	
Código:	FIS1
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	CAL1
Semestre:	2
Nível:	Graduação
EMENTA	
Movimento unidimensional, bidimensional e tridimensional, leis de Newton, trabalho, conservação da energia mecânica, momento linear, impulso e colisões, rotações, momento angular e sua conservação, dinâmica de corpos rígidos e estática.	
OBJETIVO	
Compreender os conceitos de cinemática, dinâmica e conservação da energia e momento linear; compreender os conceitos da conservação do momento angular e da estática.	
PROGRAMA	
Unidade I: Cinemática escalar e vetorial. 1. Movimento unidimensional: velocidade média e instantânea, aceleração, movimento retilíneo, movimento retilíneo uniformemente variado e movimento vertical no vácuo. 2. Movimento bidimensional e tridimensional: vetores e operações com vetores, velocidade e aceleração vetoriais, movimento dos projéteis, movimento circular e velocidade relativa. Unidade II: Dinâmica dos corpos. 1. Leis de Newton: lei da inércia, princípio fundamental da dinâmica, terceira lei de Newton, forças básicas da natureza, forças de atrito. 2. Trabalho: definição de trabalho, trabalho de uma força constante e uma força variável. 3. Conservação da energia mecânica: energia cinética, energia potencial gravitacional e elástica, conservação da energia nos movimentos em uma e mais dimensões, potência. 4. Momento Linear, Impulso e Colisões: conceito de momento linear e impulso, conservação do momento linear, colisões elásticas, centro de massa, estudo dos sistemas de massa variável e aplicação ao movimento do foguete, impulso de uma força, conceito de colisões elásticas e inelásticas, colisões elásticas e inelásticas em uma e duas dimensões. Unidade III: Dinâmica das rotações. 1. Rotações: cinemática de um corpo rígido, representação vetorial de rotações e torque. 2. Momento angular: conceito de momento angular, momento angular de um sistema de partículas, conservação do momento angular, simetrias e leis de conservação. 3. Dinâmica de corpos rígidos: rotação em torno de um eixo fixo, cálculo de momentos de inércia, movimento plano de um corpo rígido, momento angular e velocidade angular, giroscópios e estática dos corpos rígidos.	
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO	
Aulas expositivas com resolução de exercícios, trabalhos individuais e em grupo.	

A avaliação se dará de forma contínua e processual através de:

1. Avaliação escrita.
2. Trabalho individual.
3. Trabalho em grupo.
4. Cumprimento dos prazos.
5. Participação.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. RESNICK, R.; HALLIDAY, D. e Walker, J., **Fundamentos da Física**. 8. ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2008. v.1.
2. YOUNG, H. D. e FREEDMAN, R. A. **Física I**. 12 ed. São Paulo: Editora Pearson, 2008.
3. SERWAY, Raymond A.; JEWETT JUNIOR, John W. **Princípios de Física**: Vol. 1. 3. ed. São Paulo: Thomson, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

1. TIPLER, Paul A. e MOSCA, Gene. **Física para cientistas e engenheiros**. Vol. 1. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
2. Halliday, D., Resnick, R. e Krane, K. S., **Física I**, 5. Ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2002.
3. Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl; **Fundamentos de Física**, Vol. 1, 6º Ed. Rio de Janeiro; LTC Editora S.A.; 2002.
4. NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica**. 4. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2002. v.1.
5. CHAVES, A. **Física Básica - Mecânica**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA: Programação Orientada a Objetos

Código: PROO

Carga Horária: 80

Número de Créditos: 04

Código pré-requisito: LPRO

Semestre: 2

Nível: Graduação

EMENTA

Classes, atributos, métodos. Construtores. Abstração. Polimorfismo. Herança. Encapsulamento e ocultamento de dados. Conceitos e técnicas de programação. Implementação de algoritmos orientado a objetos utilizando linguagens de programação. Múltiplas linhas de execução. Exceções e depuração. Aplicação e uso das estruturas fundamentais da orientação a objetos. Criação de projeto. Conceitos básicos sobre banco de dados orientados a objeto.

OBJETIVO
Entender os novos conceitos do paradigma orientado a objetos e saber como aplicá-los;
PROGRAMA
Unidade I – Introdução a Programação Orientada a Objetos - Definição de POO e linguagens Orientadas a Objeto; - POO x Programação Estruturada; - Vantagens e Desvantagens da OO; - Introdução a uma linguagem orientada a objetos (Instruções e Blocos; Identificadores; Palavras chave; Tipos de Dados; Saída de dados; Variáveis e operadores); - Os quatro pilares da Programação Orientada a Objetos: Abstração, Encapsulamento, Herança e Polimorfismo. - Apresentação do ambiente de desenvolvimento; - Conceitos sobre Projetos. Unidade II – Classes e Objetos - Fundamentos e definições, atributos e métodos, construtores [e destrutores, caso adotada pela linguagem], Controle de acesso a membros, Referência this. - Pacotes e acessos de pacote, Conversão implícita e explícita de objetos. Unidade III – Relacionamento e Mensagens entre Objetos - Associação, Dependência, Polimorfismo, Composição, Herança, Herança de interface e implementação. - Herança: classes base e classes derivadas – relacionamentos, membros protected, construtores e destrutores em classes derivadas, herança public, private e protected. Superclasse e subclasse. - Polimorfismo: exemplos, relacionamentos entre objetos em uma hierarquia de herança, invocando métodos da classe base de objetos da classe derivada, utilizando ponteiros da classe derivada em objetos da classe base, chamadas de métodos membros das classes, derivadas via ponteiros da classe base, métodos virtuais, classes abstratas e métodos virtuais puros. Unidade IV – Conceitos de banco de dados orientados a objeto - Definição de Bancos de Dados; - Persistência dos objetos, Objetos para banco de dados, Hierarquia de classes e Herança para banco de dados orientados a objeto. - Transações, Concorrência, Gerenciamento de recuperação, Versionamento e Consultas. - Exemplos de bancos de dados orientados a objeto.
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO
- Aulas expositivas dialogadas; - Aulas práticas em laboratório; - Exercícios teórico-práticos; - Desenvolvimento de projetos e pesquisas individuais e em grupo. - Multimídia, textos diversificados, quadro branco e marcadores. - Avaliação diagnóstica individual e coletiva;

• Relatório de resultado de projetos e pesquisas; • Avaliação escrita com questões objetivas e subjetivas.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
SANTOS, R.; Introdução à Programação Orientada a Objetos Usando Java. 2ª Ed. Elsevier, 2013. CARVALHO, T. L. Orientação a objetos. Casa do Código, 2016 MCLAUGHLIN. B. Use a Cabeça! Análise e Projeto Orientado a Objetos. Alta Books, 2008.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
TURINI, Rodrigo. Desbravando Java e Orientação a Objetos. Casa do Código, 2014. DEITEL, Harvey M. Java: como programar. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. SANTOS, Rafael. Introdução à programação orientada a objetos usando Java. Rio de Janeiro: Elsevier, 2ª ed., 2013 SIERRA, K.; BATES, B. Use a Cabeça! Java. 2. Ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2010. LARMAN, C.; Utilizando UML e Padrões. 3ª edição, Bookman, 2007	
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

Semestre 03

DISCIPLINA: Cálculo III	
Código:	CAL3
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	CAL2
Semestre:	3
Nível:	Graduação
EMENTA	
Equações diferenciais lineares; Funções de uma variável real; Funções de várias variáveis reais, limite e continuidade; Derivadas parciais e Funções diferenciáveis; Derivada direcional; Derivadas parciais de ordens superiores e Fórmula de Taylor; Máximos e mínimos.	
OBJETIVO	
• Compreender os conceitos básicos de equações diferenciais com coeficientes constantes, funções de uma e mais variáveis, derivadas parciais e suas aplicações (gradiente, máximo, mínimo, ponto de sela, etc.).	
PROGRAMA	
Unidade I: Equações diferenciais lineares Equações diferenciais lineares de primeira ordem com coeficientes constantes, equações diferenciais lineares de segunda ordem com coeficientes constantes (solução para o caso das raízes da equação característica ser real e complexa) e equações diferenciais de segunda	

ordem não homogênea com coeficientes constantes para o caso de uma função polinomial, senoidal e exponencial.

Unidade II: Funções de uma variável real

Função de uma variável real em $\mathbb{R}$, operações com uma função de uma variável real, limite e continuidade, derivada, integral e comprimento de curva.

Unidade III: Funções de várias variáveis reais, limite e continuidade

Funções de duas variáveis reais, gráficos e curvas de nível, funções de três variáveis reais e superfície de nível. Limite e continuidade.

Unidade IV: Derivadas parciais e Funções diferenciáveis

Derivada parcial de primeira ordem e derivada parcial de funções de três ou mais variáveis reais.

Definição de funções diferenciáveis, plano tangente, reta normal, diferencial, vetor gradiente, regra da cadeia, derivação de funções definidas implicitamente e teorema de funções implícitas

Unidade V: Derivada direcional

Gradiente de uma função de duas e três variáveis, interpretação geométrica do gradiente e derivada direcional.

Unidade VI: Derivadas parciais de ordens superiores e Fórmula de Taylor

Derivadas parciais de ordens superiores e aplicações da regra da cadeia.

Teorema do valor médio, funções com gradiente nulo, relação entre funções com o mesmo gradiente, polinômio de Taylor de ordem 1 e 2 e fórmula de Taylor com resto de Lagrange.

Unidade VII: Máximos e mínimos

Pontos de máximo, pontos de mínimo, ponto de sela, condições necessárias para que um ponto seja um extremo local, ponto crítico e extremante local, máximos e mínimos sobre um conjunto compacto e o método de multiplicadores de Lagrange.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas;
- Aulas práticas;
- Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários;
- Provas em classe;
- Trabalhos individuais e em equipes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

STEWART, James. **Cálculo**. 5 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2005. Vol.1.

LEITHOLD, Louis. **O Cálculo com Geometria Analítica**. 3. ed. v. 1. São Paulo: Harbra, 1994.

GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um Curso de Cálculo- Volume 1**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002

Bibliografia complementar

ÁVILA, Geraldo Severo de Souza. **Cálculos das Funções de uma Variável**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

Laurence D. Hoffmann; Gerald L. Bradley. **Um Curso Moderno e suas Aplicações**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010

BOULOS, Paulo. **Cálculo Diferencial e Integral**. São Paulo: Makron Books, 1999. Vol.1.

SPIEGEL, Murray R; WREDE, Robert C. **Cálculo Avançado**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

ANTON, Howard A. **Calculo - um novo horizonte - vol.1**. 6. Ed. Editora: bookman companhia ed, 2000.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Equações Diferenciais

Código: EDIF

Carga Horária: 80

Número de Créditos: 04

Código pré-requisito: CAL2

Semestre: 3

Nível: Graduação

EMENTA

Introdução e Definições; Equação Diferencial de 1ª Ordem: Funções Homogêneas; Equação Diferencial Exata; Equações Diferenciais Lineares de 1ª Ordem e Equação de Bernoulli; Problemas com Equações Diferenciais; Equações de 2ª Ordem; Equações Lineares; Transformada de Laplace.

OBJETIVO

Aprender como modelar, resolver e interpretar as soluções de fenômenos regidos por EDOs (equações diferenciais ordinárias) através de aplicações nas diversas áreas das ciências e engenharias.

PROGRAMA**UNIDADE I: INTRODUÇÃO E DEFINIÇÕES**

Equações diferenciais; Definição; Tipos de equações diferenciais; Ordem e grau; Equação diferencial e ordinária de ordem n e de 1ª ordem; Formação e origens das equações diferenciais; Soluções e tipos de soluções.

UNIDADE II: EQUAÇÃO DIFERENCIAL DE 1ª ORDEM

Equações a variáveis separadas; Equações e variáveis separáveis; Trajetórias ortogonais; Família de curvas; Aplicações e exercícios.

UNIDADE III: FUNÇÕES HOMOGÊNEAS

Conceito; Teorema de Euler sobre as funções homogêneas; Equação diferencial com coeficiente homogêneo; Casos redutíveis a coeficientes homogêneos; Interpretação geométrica.

UNIDADE IV: EQUAÇÃO DIFERENCIAL EXATA

Equação diferencial exata; Fatores integrantes; Grupamentos integráveis.

UNIDADE V: EQUAÇÕES DIFERENCIAIS LINEARES DE 1ª ORDEM E EQUAÇÃO DE BERNOULLI

Equação linear incompleta; Equação de Bernoulli; Exercícios de aplicações em problemas físicos e geométricos.

UNIDADE VI: PROBLEMAS

Lei de resfriamento de Newton; Condução do calor; Circuitos elétricos; Razão de variáveis.

UNIDADE VII: EQUAÇÕES DE 2ª ORDEM

Interpretação geométrica; Solução de alguns tipos especiais; Equações redutíveis a 1ª ordem.

UNIDADE VIII: EQUAÇÕES LINEARES

Equações lineares de ordem n ; Funções linearmente independentes; Teorema fundamental; Determinante Wronskiano para o teste de independência linear e dos coeficientes; indeterminados para a resolução das equações lineares; Resolução das equações diferenciais lineares de 2ª ordem pelo método de Euler; Sistema de equações diferenciais.

UNIDADE IX: TRANSFORMADA DE LAPLACE

Obtenção da transformada das funções usuais; Tabela das transformações; Resolução das equações com coeficientes constantes, através do uso das transformadas de Laplace.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas;
- Aulas práticas;
- Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários;
- Provas em classe;
- Trabalhos individuais e em equipes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

W. E. Boyce R. e C. DiPrima. **Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno**. 10ª ed. LTC, 2015.

ZILL, Dennis G. **Equações diferenciais**. 9.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

BRONSON, Richard; COSTA, Gabriel B. **Equações diferenciais**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

DOERING, Claus I.; LOPES, Arthur O. **Equações diferenciais ordinárias**. IMPA, 2007.

FIGUEIREDO, Djairo G. de; NEVES, Aloísio F. **Equações diferenciais aplicadas**. 3ª ed. IMPA, 2008.

DIACU, Florin. **Introdução a equações diferenciais**. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

OLIVEIRA, Edmundo Capelas de; TYGEL, Martin. **Métodos matemáticos para engenharia**. SBM. 2005.

NAGLE, R. Kent. **Equações diferenciais**. 8ª ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Física 2	
Código:	FIS2
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	FIS1
Semestre:	3
Nível:	Graduação
EMENTA	
Oscilações, ondas progressivas, superposição e ondas estacionárias, temperatura e teoria cinética dos gases, calor, leis da termodinâmica, propriedades térmicas e processos térmicos.	
OBJETIVO	
Compreender os conceitos de oscilações e ondas, bem como os conceitos de temperatura e calor e as leis da termodinâmica, relacionando as propriedades e os processos térmicos.	
PROGRAMA	
Unidade I: Oscilações e Ondas.	
3. Oscilações: movimento harmônico simples, energia no movimento harmônico simples, sistemas oscilantes, oscilações amortecidas e forçadas e ressonância.	
4. Ondas progressivas: movimento ondulatório, ondas periódicas, ondas em três dimensões e efeito Doppler.	
5. Superposição e Ondas estacionárias: superposição de ondas e ondas estacionárias.	
Unidade II: Termodinâmica.	
5. Temperatura e teoria cinética dos gases: equilíbrio térmico e temperatura, escalas termométricas, lei dos gases ideais e teoria cinética dos gases.	
6. Calor e a primeira lei da termodinâmica: capacidade térmica e calor específico, mudança de fase, primeira lei da termodinâmica, trabalho e energia interna de um gás ideal, capacidade térmica dos gases e dos sólidos e compressão adiabática.	
7. Segunda lei da termodinâmica: máquinas térmicas, refrigeradores e a segunda lei da termodinâmica, máquina de Carnot, irreversibilidade e entropia.	
8. Propriedades térmicas e processos térmicos: expansão térmica, diagramas de fase e transferência de calor.	

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Aulas expositivas com resolução de exercícios, trabalhos individuais e em grupo.

A avaliação se dará de forma contínua e processual através de:

6. Avaliação escrita.
7. Trabalho individual.
8. Trabalho em grupo.
9. Cumprimento dos prazos.
10. Participação.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

4. RESNICK, R.; HALLIDAY, D. e Walker, J., **Fundamentos da Física**. 8. ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2008. v.2.
5. YOUNG, H. D. e FREEDMAN, R. A. **Física II**. 12 ed. São Paulo: Editora Pearson, 2008.
6. SERWAY, Raymond A.; JEWETT JUNIOR, John W. **Princípios de Física: Vol. 2**. 3. ed. São Paulo: Thomson, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

6. TIPLER, Paul A. e MOSCA, Gene. **Física para cientistas e engenheiros**. Vol. 1. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
7. Halliday, D., Resnick, R. e Krane, K. S., **Física II**, 5. Ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2002.
8. Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl; **Fundamentos de Física, Vol. 2**, 6º Ed. Rio de Janeiro; LTC Editora S.A.; 2002.
9. NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica**. 4. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2002. v.2.
10. CHAVES, A. **Física Básica – Gravitação, Fluidos, Ondas, Termodinâmica**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Materiais Elétricos e Magnéticos

Código:	MAEM
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	QGEX
Semestre:	3
Nível:	Graduação

EMENTA

Campos em meios materiais. Propriedades elétricas. Polarização de dielétricos. Perdas em dielétricos em campos alternados. Propriedades magnéticas. Perdas em materiais magnéticos

em campos alternados. Modelos atômicos. Interpretação atômica das propriedades dos dielétricos. Polarização espontânea. Relaxação dipolar. Mecanismos de condução e ruptura em dielétricos. Materiais magnéticos. Magnetização espontânea. Mecanismos de condução em materiais condutores e semicondutores. Aplicações práticas de materiais usados em engenharia elétrica.

OBJETIVO

Compreender conceitos básicos da Física Moderna com relevância para a atual Ciência dos Materiais.

Conhecer as relações entre as características elétricas, magnéticas e ópticas dos materiais com as suas propriedades estruturais visando sua aplicação em dispositivos de engenharia elétrica.

Buscar a pesquisa constante acerca do uso de novos materiais em Engenharia Elétrica.

PROGRAMA

UNIDADE I: PROPRIEDADES GERAIS DOS MATERIAIS

Introdução à Ciência dos Materiais, classificação dos materiais; Noções de energia em um átomo, estrutura eletrônica dos elementos; atração interatômica; ligações iônica, covalente e metálica; Propriedades Elétricas: condutividade iônica e eletrônica nos sólidos, líquidos e gases; A estrutura dos sólidos cristalinos: conceitos fundamentais.

UNIDADE II: MATERIAIS MAGNÉTICOS E APLICAÇÕES

Introdução; Comportamento magnético; curvas de magnetização e histerese; classificação dos materiais quanto à permeabilidade, perdas por histerese e correntes parasitas; temperatura de Curie; Materiais Magnéticos: ferro; ligas de ferro e silício, materiais para ímãs permanentes, ligas ferromagnéticas diversas; Aplicação em núcleos de transformadores; Aplicação na teoria de conversão eletromecânica de energia.

UNIDADE III: MATERIAIS CONDUTORES E APLICAÇÕES

Características dos materiais condutores: variação da resistência com a temperatura e a frequência; resistência de contato nos metais; Materiais de Elevada Condutividade; Materiais de Elevada Resistividade; Resistividade de Ligas e Misturas.

UNIDADE IV: MATERIAIS ISOLANTES E APLICAÇÕES

Introdução: polarização dos dielétricos e constante dielétrica; Comportamento dos dielétricos sólidos, líquidos e gasosos; resistividade superficial; resistência de isolamento; modelos dos dielétricos sólidos; perdas, efeito corona e ruptura; Materiais Isolantes: tipos; características e classificações; Aplicações: materiais isolantes para cabos, linhas de transmissão, máquinas elétricas.

UNIDADE V: MATERIAIS SUPERCONDUTORES E APLICAÇÕES

Introdução à Supercondutção; Materiais Supercondutores e Aplicações

UNIDADE VI: MATERIAIS SEMICONDUCTORES E APLICAÇÕES

Características principais: portadores de carga elétrica (elétrons livres e lacunas); impurezas nos semicondutores; concentração de portadores; Correntes nos Semicondutores; resistividade dos semicondutores; Materiais e Tecnologia de Fabricação dos Semicondutores; Dispositivos Semicondutores: Junção PN, Transistor PNP e NPN

UNIDADE VII: NOÇÕES DE OPTICA

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas;
- Aulas práticas;

- Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários;
- Provas em classe;
- Trabalhos individuais e em equipes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SCHMIDT, Valfredo **Materiais Elétricos: Condutores e Semicondutores** – Vols. 1 e 2 Editora: Edgard Blucher
 BARBOSA, Saraiva, Delcy, **Materiais Elétricos**, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro.
 SAFA Kasap, **Principles of Electronic Materials and Devices**, Third Edition, McGraw-Hill, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

JAMES F. Shackelford 6a New Jersey, EUA Pearson Prentice Hall 5a EUA Thomson Donald R. Askeland e Pradeep P. Phulé, 2005
 CALLISTER, W. D., **Ciências e Engenharia dos Materiais – Uma Introdução**. 7ª. ed. LTC, 2008.
 SARAIVA, Delcy B. **Materiais Elétricos**, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1983.
 PADILHA, A.F. - **Materiais de engenharia: microestrutura e propriedades**, Hemus Editora, 1997.
 BOYLESTAD, Robert, NASHELSKY, Louis, **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**, 6ª Edição, Prentice-Hall do Brasil Ltda, 1998

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Sistemas Microprocessados

Código:	SMIC
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	SIDI; PROO
Semestre:	3
Nível:	Graduação

EMENTA

Microprocessadores e Sistemas Computacionais; Arquitetura básica de sistemas computacionais; Instruções de programação; Temporizadores e contadores; Interrupções; Comunicação Paralela e Serial; Conversores Analógico-Digital (ADC) e Digital-Analógico (DAC); Dispositivos de Memórias.

OBJETIVO

- Possibilitar ao aluno analisar, sintetizar e desenvolver sistemas microprocessados;
- Desenvolver e implementar soluções para problemas de controle e automação utilizando microcontroladores.

PROGRAMA

Unidade I: Microprocessadores e Sistemas Computacionais

- Evolução dos microprocessadores;
- Visão Geral - Hardware e Software;
- Arquiteturas Harvard, Von Neumann, CISC, RISC.

Unidade II: Arquitetura Básica de Sistemas Computacionais

- Unidade Central de Processamento (CPU);
- Memória: primária e secundária, tipos de memória;
- Portas de entrada e saída (I/O);
- Registradores de uso geral e de funções especiais;
- Interfaceamento e periféricos: Contadores, memórias, módulos;
- Estudo de caso de um sistema computacional real;

Unidade III: Instruções de programação

- Estudo da IDE de programação de um microcontrolador específico;
- Instruções de bit, byte, movimentação de dados, lógicas, aritméticas, literais, controle;
- Leitura e escrita de níveis lógicos binários;
- O uso de bibliotecas;

Unidade IV: Temporizadores e contadores

- Temporização por software;
- Utilização dos Temporizadores;
- Temporizadores especiais (Watchdog).

Unidade V: Interrupções

- Conceito e tipos de interrupção.;
- Pedido de interrupção e ações de resposta do microcontrolador;
- Vetores de interrupção;
- Interface de controle de interrupção com componentes discretos;
- Interface programável de controle de interrupção;
- Aplicações em um microcontrolador específico.

Unidade VI: Comunicação Paralela e Serial

- Características básicas da comunicação paralela e serial;
- A interface serial de um microcontrolador específico;
- Modos de programação e Baud Rates;
- Comunicação entre vários microcontroladores;
- Protocolo de comunicação RS 232 e I2C.

Unidade VII: Conversores Analógico-Digital (ADC) - Digital-Analógico (DAC)

- Propriedades de sinais contínuos e discretos;
- Conversão AD e DA;
- Resolução, erro de quantização e frequência de amostragem;
- Frequência de Nyquist e filtros;
- A aplicação de ADCs e DACs de um microcontrolador específico.

Unidade VIII: Dispositivos de Memórias

- Temporização, escrita e leitura de dispositivos de memória externa;
- Programação de memórias digitais: Sinais elétricos de interface;
- A interface de uma memória com um microcontrolador específico.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO	
• Exposição oral; • Relatórios de aulas práticas com resolução de problemas; • Pesquisas e trabalhos individuais e em grupo; • Desenvolvimento de projetos e pesquisas individuais e em grupo; • Relatório de resultado de pesquisas e aulas práticas; • Avaliação escrita (questões objetivas e subjetivas); • Avaliação prática em laboratório;	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
STALLINGS, W. Arquitetura e Organização de Computadores. São Paulo: Pearson Pratic Hall, 2010. PATTERSON, D. A. Organização e Projeto de Computadores: A Interface Hardware e Software. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. TANENBAUM, A. S., Organização Estruturada de Computadores. São Paulo: Pearson Pratic Hall, 2013.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
NULL, Linda; LOBUR, Julia. Princípios Básicos de Arquitetura e Organização de Computadores. Porto Alegre: Bookman, 2010. BAER, J. Arquitetura de Microprocessadores: do simples pipeline ao multiprocessador em chip. Rio de Janeiro: LTC, 2013. NICHOLAS, C. Teoria e Problemas de Arquitetura de Computadores. Porto Alegre: Bookman, 2003. MONTEIRO, M. Introdução à Organização de Computadores. Rio de Janeiro: LTC, 2011. DELGADO, J; RIBEIRO, C. Arquitetura de Computadores. Rio de Janeiro: LTC, 2009.	
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

Semestre 04

DISCIPLINA: Cálculo Numérico	
Código:	CALN
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	CAL3; EDIF
Semestre:	4
Nível:	Graduação
EMENTA	
Erros, Zeros de Função, Resolução de Sistemas Lineares, Interpolação, Integração Numérica, Soluções Numéricas de Equações Diferenciais Ordinárias, Teoria das diferenças finitas.	

OBJETIVO	
Fornecer condições para que os alunos possam conhecer, calcular, utilizar e aplicar métodos numéricos na solução de problemas de engenharia, bem como estudar a construção de métodos numéricos, analisar em que condições se pode ter a garantia de que os resultados computados estão próximos dos exatos, baseados nos conhecimentos sobre os métodos.	
PROGRAMA	
Unidade I: Erros Conversão de números inteiros e fracionários decimal binário; Aritmética de Ponto Flutuante; Análise de erros nas operações aritmética de ponto flutuante.. Unidade II: Zeros de Funções Método de Bisseção; Método de Falsa Posição; Método Iterativo Linear; Método de Newton – Raphson; Método da Secante, Método Especial para raízes de equações polinomiais.. Unidade III: Resolução de Sistemas Lineares Métodos Diretos: Métodos de Eliminação de Gauss, método de Gauss-Jordan, Fatoração LU; Métodos Iterativos: Método Iterativo de Gauss – Jacobi, Método Iterativo de Gauss – Seidel, Método de Relaxação. Método dos mínimos quadrados. Unidade IV: Interpolação Interpolação Polinomial: Forma de Lagrange para o polinômio interpolador, Forma de Newton para o polinômio interpolador, Forma de Newton-Gregory para o polinômio interpolador; Estudo do Erro na interpolação; Interpolação Inversa; Estudo sobre a escolha do polinômio interpolado; Fenômeno de Runge; Funções Spline (linear) em interpolação. Unidade V: Integração Numérica Fórmula de Newton-Cotes; Regra dos Trapézios; Regra de Simpson; Estudo dos Erros. Unidade VI: Soluções Numéricas de Equações Diferenciais Ordinárias Métodos de passo simples: Método de Série de Taylor, Método de Euler , Método de Euler Modificado, Método de Runge – Kutta de 4.º ordem, Métodos de previsão – correção. Unidade VII: Teoria das diferenças finitas Generalidades. Fórmulas fundamentais. Teorema da diferença enésima de um polinômio.	
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO	
• Aulas expositivas; • Aulas práticas; • Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; • Provas em classe; • Trabalhos individuais e em equipes.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
SPERANDIO, D.; MENDES, J.T.; SILVA, L.H.M. Cálculo numérico: características	

matemáticas e computacionais dos métodos numéricos. São Paulo: Editora Pearson Education, 2003.

Arenales, S.; Darezzo, A. **Cálculo Numérico: Aprendizagem com apoio de Software.** 2ª Edição. Cengage Learning, 2016.

BURDEN, R. L. **Análise Numérica.** Pioneira Thomson Learning, São Paulo, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CHAPRA, S.C.; CANALE, R.P. **Numerical methods for engineers.** 4. ed. New York: McGraw-Hill, 2001.

PEREIRA, Tarcisio Praciano. **Cálculo numérico computacional.** Sobral, CE: Edições UVA, 2000.

RUGGIERO, M.A.G.; LOPES V.L.R. **Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais.** 2. ed. São Paulo: Editora Makron Books, 2005.

VARGAS, José V. C. **Cálculo numérico aplicado.** Barueri, SP: Manole, 2017.

CHAPRA, Steven C.; CANALE, Raymond P. **Métodos numéricos para engenharia.** 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2014.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Circuitos Elétricos 1

Código: CIEL1

Carga Horária: 80

Número de Créditos: 04

Código pré-requisito: FIS3

Semestre: 4

Nível: Graduação

EMENTA

Eletrostática; Eletrodinâmica e Leis de Ohm; Leis de Kirchhoff; Teoremas de Rede.

OBJETIVO

Desenvolver as competências necessárias para a realização de análise de circuitos elétricos em corrente contínua, por meio do uso de leis e teoremas destinadas a essa prática.

PROGRAMA

Unidade I: Eletrostática

- Campo elétrico e potencial elétrico;
- Capacitores e Conservação da Carga;
- Associação de capacitores;
- Energia armazenada no capacitor.

Unidade II: Eletrodinâmica

- A Corrente elétrica;
- Condutividade e Resistividade dos materiais;

- Resistores e código de cores;
- Associação de resistores;
- Associações triângulo e estrela;
- Geradores e receptores (fontes ideais);
- Lei de Ohm; Divisão de corrente e tensão;
- Fontes dependentes ou controladas;
- Potência elétrica e teorema da máxima transferência de potência.

Unidade III: Análise de Circuitos

- Lei de Kirchhoff das tensões.
- Lei de das correntes e análise de malhas e nós;

Unidade IV: Teoremas de Rede

- Teorema da superposição
- Teorema de Milman
- Teoremas de Norton e de Thevenin;
- Parâmetros R, G, H.

Unidade V: Introdução aos Amplificadores Operacionais

- O modelo do amplificador operacional ideal e sua simbologia.
- Análise de circuitos básicos com amplificadores operacionais.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas dialogadas;
- Aulas expositivas através de recursos multimídias como data show (projektor), vídeos e/ou animações;
- Aulas práticas em laboratório;
- Apresentação, por parte dos alunos, de projetos e trabalhos. Serão aplicadas avaliações por escrito e trabalhos técnicos apresentados de forma escrita e/ou em sala.
- Serão abordadas as unidades 1 e 2 para a primeira avaliação parcial, a unidade 3 para a segunda avaliação parcial, a unidade 4 para a terceira avaliação parcial e a unidade 5 para a quarta avaliação parcial. Com o propósito de se obter, por meio de médias aritméticas, dois pares de notas (N1 e N2) para as respectivas etapas do semestre letivo.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

NILSSON, J. W.; RIEDEL, S. A. **Circuitos Elétricos**, 10ª edição; São Paulo: Pearson 2015.
 JOHNSON, D. E.; HILBURN, J. L.; JOHNSON, J R. **Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos**. 4º ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.
 BOYLESTAD, Robert L. **INTRODUÇÃO À ANÁLISE DE CIRCUITOS**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2004.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

WOLSKI, B. **Elettricidade básica**. Curitiba: Base Editorial, 2010.
 ALBUQUERQUE, R. O. **Análise de circuitos CC**. 21 ed. - São Paulo: Érica, 2009.
 MEIRELES, V.C.; **Circuitos elétricos**. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
 NAHVI, M.; **Teoria e problemas de circuitos elétricos**. 4 ed. Porto Alegre: BOOKMAN, 2005.
 FALCONE, Benedetto. **Curso de Eletrotécnica: Corrente Contínua**. Milão: Hemus, 2002.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Física 3	
Código:	FIS3
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	FIS2
Semestre:	4
Nível:	Graduação
EMENTA	
Forças e campos elétricos, potencial elétrico, capacitância, corrente elétrica e circuitos de corrente contínua, forças e campos magnéticos, indução magnética e ondas eletromagnéticas.	
OBJETIVO	
Compreender os conceitos de forças e campos elétricos e magnéticos; relacionar as aplicações de corrente elétrica em circuitos elétricos.	
PROGRAMA	
Unidade I: Eletricidade.	
6. Forças Elétricas e Campos Elétricos: cargas elétricas, isolantes e condutores, lei de Coulomb, campos elétricos, movimento de cargas em um campo elétrico uniforme, fluxo elétrico e lei de Gauss.	
7. Potencial elétrico e capacitância: potencial elétrico e diferença de potencial, diferença de potencial em um campo elétrico uniforme, energia potencial elétrica, potencial elétrico em um condutor carregado, capacitância, associação de capacitores, energia acumulada em um capacitor carregado, capacitores e dielétricos.	
8. Corrente elétrica e circuitos com corrente contínua: corrente elétrica, resistência e lei de Ohm, supercondutores, energia elétrica e potência, força eletromotriz, associação de resistores, leis de Kirchhoff e circuitos de corrente contínua, circuitos RC.	
Unidade II: Eletromagnetismo.	
9. Forças magnéticas e campos magnéticos: campo magnético, movimento de cargas em um campo magnético, força magnética sobre um condutor com corrente elétrica, torque sobre uma espira de corrente em um campo magnético, lei de Biot-Savart, força magnética entre dois condutores paralelos, lei de Ampère e campo magnético em um solenóide.	
10. Lei de Faraday e indutância: lei de Lenz, força eletromotriz induzida e campo elétrico, autoindutância, circuitos RL, energia armazenada em um campo magnético.	
11. Ondas eletromagnéticas: correntes de deslocamento e equações de Maxwell, ondas eletromagnéticas, energia transportada pelas ondas eletromagnéticas, radiação e espectro das ondas eletromagnéticas e polarização.	
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO	

Aulas expositivas com resolução de exercícios, trabalhos individuais e em grupo.

A avaliação se dará de forma contínua e processual através de:

11. Avaliação escrita.
12. Trabalho individual.
13. Trabalho em grupo.
14. Cumprimento dos prazos.
15. Participação.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

7. RESNICK, R.; HALLIDAY, D. e Walker, J., **Fundamentos da Física**. 8. ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2008. v.3.
8. YOUNG, H. D. e FREEDMAN, R. A. **Física III**. 12 ed. São Paulo: Editora Pearson, 2008.
9. SERWAY, Raymond A.; JEWETT JUNIOR, John W. **Princípios de Física: Vol. 3**. 3. ed. São Paulo: Thomson, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

11. TIPLER, Paul A. e MOSCA, Gene. **Física para cientistas e engenheiros**. Vol. 2. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
12. Halliday, D., Resnick, R. e Krane, K. S., **Física III**, 5. Ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2002.
13. Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl; **Fundamentos de Física, Vol. 3**, 6º Ed. Rio de Janeiro; LTC Editora S.A.; 2002.
14. NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica**. 4. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2002. v.3.
15. CHAVES, A. **Física Básica – Eletromagnetismo**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Probabilidade e Estatística

Código: PBET

Carga Horária: 80

Número de Créditos: 04

Código pré-requisito: CAL2

Semestre: 4

Nível: Graduação

EMENTA

Estatística descritiva: Introdução à compreensão da estatística. Distribuição de Frequência. Tabulação de Dados. Apresentação Gráfica. Medidas de tendência central. Medidas de dispersão. Introdução à Inferência Estatística: Fundamentos de análise combinatória. Conceito de probabilidade e seus teoremas fundamentais. Variáveis aleatórias. Distribuições de probabilidade.

OBJETIVO
• Definir e conceituar medidas estatísticas; • Entender o conceito de Probabilidade; • Compreender os conceitos fundamentais da Inferência Estatística; • Relacionar as aplicações de probabilidade e estatística a aplicações de computação.
PROGRAMA
Unidade I Introdução Geral à Compreensão da Estatística: Considerações gerais; Fases do método estatístico; Séries estatísticas; Distribuição de frequência; Tabulação e representação gráfica. Unidade II Medidas de Tendência Central: Médias, aritmética, harmônica, geometria, quadrática e geral; Moda; Mediana; Quartis, decis, centis. Unidade III Medidas de Dispersão, Assimetria e Curtose: Intervalo total, desvio médio, variância, desvio padrão; Coeficiente de variação de Pearson. Unidade IV Probabilidade: Conceitos e Teoremas Fundamentais; Fundamentos de Análise Combinatória e técnicas de contagem; Teorema de Bayes. Unidade V Variáveis aleatórias: Variáveis aleatórias Discretas e Contínuas; Distribuições de Probabilidade de Variáveis Aleatórias Discretas e Contínuas (Noções Preliminares). Unidade VI Valor Esperado e Variância de uma variável aleatória.
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO
• Exposição oral; • Aulas práticas com resolução de problemas; • Oficinas pedagógicas; • Pesquisas e trabalhos individuais e em grupo; • Avaliação diagnóstica individual e coletiva; • Relatório de resultado de pesquisas e aulas práticas; • Avaliação escrita (questões objetivas e subjetivas); • Autoavaliação.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
WALPOLE, Ronald E (et al.). Probabilidade e estatística para engenharia e ciências. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. CRESPO, Antonio Arnot. Estatística Fácil. 1. reimp. São Paulo: Saraiva, 2000. SPIEGEL, Murray R.; SCHILLER, John; SRINIVASAN, R. Alu. Teoria e Problemas de Probabilidade e Estatística. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. (Coleção Schaum).
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR
TRIOLA, Mário F. Introdução à Estatística. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

MUCELIN, Carlos Alberto. Estatística. Curitiba: Editora do Livro Técnico, 2010.
 FREUND, John E. Estatística aplicada: Economia, Administração e Contabilidade. 11. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
 STEVENSON, William J. Estatística Aplicada À Administração. Editora HARBRA, 2001.
 LAPPONI, Juan Carlos. Estatística Usando Excel. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Variáveis Complexas	
Código:	VACO
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	CAL3
Semestre:	4
Nível:	Graduação
EMENTA	
Introdução às variáveis complexas; funções analíticas; teoria da integral; séries de potências; singularidades e resíduos.	
OBJETIVO	
Desenvolver o raciocínio matemático e possibilitar aos alunos o domínio das técnicas do cálculo de funções de uma variável complexa, visando sua aplicação na análise e resolução de problemas de matemática e engenharia.	
PROGRAMA	
UNIDADE I: INTRODUÇÃO ÀS VARIÁVEIS COMPLEXAS	
Motivação ao estudo de variáveis complexas; Números Complexos: definição, notação, operações elementares; Plano Complexo; Módulo de um número complexo e complexo conjugado; Representação Polar; Fórmulas de Moivre; Raízes n-ésimas; Exponencial nos complexos.	
UNIDADE II: FUNÇÕES ANALÍTICAS	
Funções de variável complexas; Limites e continuidade; Derivada; Função analítica; Equações de Cauchy-Riemann; Funções trigonométricas e hiperbólicas; Logaritmo nos complexos.	
UNIDADE III: TEORIA DA INTEGRAL	
Arcos e contornos; Integral de contorno; Teorema de Cauchy; Fórmula integral de Cauchy; Funções harmônicas.	
UNIDADE IV: SÉRIES DE POTÊNCIAS	
Séries de funções complexas; Séries de potências; Série de Laurent.	

UNIDADE V: SINGULARIDADES E RESÍDUOS

Singularidades isoladas, Resíduos e pólos: Teorema dos resíduos. Pólos. Quocientes de funções analíticas. Cálculo de integrais impróprias reais. Integrais com funções trigonométricas.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas;
- Aulas práticas;
- Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários;
- Provas em classe;
- Trabalhos individuais e em equipes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ÁVILA, G., **Funções de uma Variável Complexa**. 3ª edição. LTC, Rio de Janeiro, 2000.
 Zill, D. G., et al, **Curso introdutório à análise complexa com aplicações**, 2ª Ed., Rio de Janeiro: LTC, 2011.
 ÁVILA, G., **Variáveis Complexas e Aplicações**, Editora LTC, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MCMAHOM, D., **Variáveis Complexas Desmistificadas**, Editora Mc Graw Hill, 2009.
 OLIVEIRA, E. C., **Funções Analíticas com Aplicações**, Ed. Livraria da Física, 2006.
 SOARES, M. G., **Cálculo em uma variável complexa**. 4a.ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2006.
 MORETTIN, Pedro A. **Cálculo: funções de uma e várias variáveis**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010

ÁVILA, Geraldo. **Variáveis complexas e aplicações**. 3. ed. Rio de Janeiro: LCT, 2013.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

Semestre 05**DISCIPLINA: Análise de Sinais e Sistemas Lineares**

Código:	ASSL
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	VACO
Semestre:	5
Nível:	Graduação

EMENTA

Teoria de Sinais e Sistemas/ Sistemas lineares invariantes no tempo/ Representação de Fourier para sinais e sistemas de tempo contínuo e de tempo discreto/ Amostragem de sinais/ Caracterização de sistemas por meio da transformada de Laplace e da transformada Z/ Representação de sistemas no espaço de estados e Aplicações em sistemas com realimentação.

OBJETIVO

A matemática é utilizada como ferramenta para resolver problemas ligados aos processamentos de sinais e análise de sistemas. Análise de Sinais e Sistemas Lineares tem por objetivo proporcionar o embasamento matemático necessário para desenvolver as competências necessárias para uma visão ampla e integrada sobre análise, representação e caracterização de sinais e sistemas.

PROGRAMA

Unidade I: Teoria de Sinais e Sistemas

- Sinais
- Classificação de sistemas
- Operações básicas de sistemas
- Sinais elementares
- Propriedades dos sistemas
- Sistemas lineares e invariantes no tempo
- Representações em domínio do tempo para SLIT
- Convolução
- Propriedades da resposta ao impulso
- Representações por equações diferenciais e a diferenças
- Diagramas de blocos
- Descrição por variáveis de estado

Unidade II: Amostragem de sinais

- Conceitos e definições
- Reconstrução de sinais e aliasing;
- Processamento em tempo discreto de sinais contínuos;
- Representações de série de Fourier de tempo discreto
- Aplicações.

Unidade III: Caracterização de sistemas por meio da transformada de Laplace e da transformada Z

- Transformada de Laplace
- Inversão da Transformada de Laplace
- Resolvendo equações diferenciais com condições iniciais
- Análise de sistemas com transformadas
- Transforma z
- Propriedades, análise com transformada de sistemas LTI

Unidade IV: Representação de Fourier para sinais e sistemas de tempo contínuo e de tempo discreto

- Sinais periódicos de tempo discreto e de tempo contínuo
- Sinais não periódicos discretos e contínuos
- Propriedades da Transformada de Fourier
- Aplicações das representações de Fourier

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO	
• Aulas expositivas dialogadas; • Aulas expositivas através de recursos multimídias como data show (projektor), vídeos e/ou animações; • Aulas práticas em laboratório; • Apresentação, por parte dos alunos, de projetos e trabalhos. Serão aplicadas avaliações por escrito e trabalhos técnicos apresentados de forma escrita e/ou em sala. • Serão abordadas as unidades 1 e 2 para a primeira avaliação parcial, a unidade 3 para a segunda avaliação parcial, a unidade 4 para a terceira avaliação parcial e a unidade 5 para a quarta avaliação parcial. Com o propósito de se obter, por meio de médias aritméticas, dois pares de notas (N1 e N2) para as respectivas etapas do semestre letivo.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
HAYKIN, S.; VEEN, B. V. Sinais e Sistemas . Porto Alegre: Bookman, 2001. OPPENHEIM, A.V.; WILLSKY, A.S. Sinais e Sistemas . 2ª ed. Prentice Hall, 2010. LATHI, B. P. Sinais e Sistemas Lineares . Porto Alegre: Bookman, 2007.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
HSU, H. P. Sinais e Sistemas - 570 Problemas Totalmente Resolvidos - Col. Schaum . 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. BUCK, J. R., DANIEL, M. M., SINGER, A. C. Computer Explorations in Signals and Systems Using MATLAB . 2. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall PTR, c2002. 207p. GIROD, B., RABENSTEIN, R., STENGER, A. Sinais e Sistemas . Tradução: Silva Filho, Bernardo Severo da. Rio de Janeiro: LTC, c2003. 340p. AGUIRRE, L. A. Introdução à identificação de sistemas: técnicas lineares e não lineares aplicadas a sistemas reais . 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2004. Chen, C. T., Linear Systems Theory and Design . Third Edition. Oxford University Press, 1999.	
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Circuitos Elétricos 2	
Código:	CIEL2
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	CIEL1
Semestre:	5
Nível:	Graduação
EMENTA	
Elementos Armazenadores de Energia/ Circuitos de Segunda Ordem, Excitação e Fasores/	

Análise em Regime Permanente C.A. e Potência C.A./ Circuitos Trifásicos/ Introdução aos transformadores.
OBJETIVO
Desenvolver as competências necessárias para a realização de análise de circuitos elétricos em corrente alternada, bem como promover a iniciação nos sistemas elétricos de potência.
PROGRAMA
Unidade I: Elementos Armazenadores de Energia • Capacitores: Energia armazenada, associações em série e em paralelo; • Indutores: Energia armazenada, associações em série e em paralelo; • Regime permanente em corrente contínua • Capacitores e indutores práticos • Dualidade e linearidade • Circuitos singulares; • Circuitos RC sem fontes e Constante de tempo • Circuito RL sem fontes e Constante de tempo • Resposta a uma função de excitação constante • Resposta ao degrau Unidade II: Circuitos de Segunda Ordem, Excitação e Fasores • Circuitos com dois elementos armazenadores e equações de segunda ordem • A resposta natural e os Tipos de frequências naturais • A resposta forçada e a resposta completa • Circuito RLC paralelo e Circuito RLC série • Excitações complexas • Fasores e relações tensão-corrente para fasores • Impedância e admitância • Leis de Kirchhoff e associações de impedância • Circuitos fasoriais Unidade III: Análise em Regime Permanente C.A. e Potência em Circuitos C.A. • Análise Circuitos CA: Análise nodal, Análise de malhas, Teoremas de rede e Diagramas fasoriais; • Potência média • Superposição e potência • Valores eficazes • Fator de potência e correção • Potência complexa • Medição da potência Unidade IV: Circuitos Trifásicos • Sistemas monofásicos, a três fios; • Sistemas trifásicos Y • A conexão em delta • Transformações Y-Delta • Medida da potência • Circuitos Polifásicos • Circuitos Trifásicos Desequilibrados

Unidade V: Introdução aos transformadores

- Indutância mútua
- Armazenamento de energia
- Circuitos com transformadores lineares
- Impedância refletida
- O transformador ideal
- Circuitos equivalentes

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Serão abordadas a unidade I para a primeira avaliação parcial, a unidade II para a segunda avaliação parcial, a unidade III para a terceira avaliação parcial e as unidades IV e V para a quarta avaliação parcial. Com o propósito de se obter, por meio de médias aritméticas, dois pares de notas (N1 e N2) para as respectivas etapas do semestre letivo. Poderão ser realizadas mais de quatro avaliações, incluindo:

- Exposição oral;
- Relatórios de aulas práticas com resolução de problemas;
- Oficinas pedagógicas;
- Pesquisas e trabalhos individuais e em grupo;
- Avaliação diagnóstica individual e coletiva;
- Relatório de resultado de pesquisas e aulas práticas;
- Avaliação escrita (questões objetivas e subjetivas);
- Autoavaliação.

As aulas poderão ser expositivas dialogadas, expositivas através de recursos multimídias como data show (projektor), vídeos e/ou animações, priorizando as práticas em laboratórios sempre que possível.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

NILSSON, J. W.; RIEDEL, S. A. **Circuitos Elétricos**, 10ª edição; São Paulo: Pearson 2015.
 JOHNSON, D. E., HILBURN, J. L., JOHNSON, J. R. **Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos**. 4ª Edição. LTC, 2000.
 BOYLESTAD, Robert L. **INTRODUÇÃO À ANÁLISE DE CIRCUITOS**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2004.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

IRWIN, J. D.; NELMS, R. M., **Análise Básica de Circuitos para Engenharia**. Tradução e Revisão Técnica: Fernando Ribeiro da Silva. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

NAHVI, M.; **Teoria e problemas de circuitos elétricos**. 4 ed. Porto Alegre: BOOKMAN, 2005.

BURIAN JR., Y., LYRA, A. C. C. **Circuitos Elétricos**. Pearson Prentice Hall, 2006
 MEIRELES, V.C.; **Circuitos elétricos**. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

FALCONE, Benedetto. **CURSO DE ELETROTECNICA - CORRENTE**

ALTERNADA E ELEMENTOS DE ELETRONICA Vol 2, Milão: Hemus, 2002.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Eletrônica I

Código: ELET1

Carga Horária: 80

Número de Créditos: 04

Código pré-requisito: CIEL1

Semestre: 5

Nível: Graduação

EMENTA

Elementos Não-Lineares em circuitos; Circuitos com dispositivos não-lineares de 2 terminais; Dispositivos não-lineares de 3 terminais; Fontes Reguladas; Amplificadores Operacionais.

OBJETIVO

- Conhecer e aplicar os principais dispositivos eletrônicos usados em circuitos lineares;
- Conhecer e analisar os principais circuitos de retificação; regulação de tensão; amplificadores básicos a TJB; FET e MOSFET; Multivibradores e circuitos básicos com amplificador operacional.

PROGRAMA

Unidade I

- Materiais Semicondutores e Dopagem
- Princípio de Funcionamento dos Diodos
- Curva Característica e Modelo Equivalente dos Diodos
- Análise de Circuitos com diodos.
- Aplicações de Circuitos com Diodos: Circuitos Retificadores sem e com filtro capacitivo, Grampeadores, Ceifadores e Multiplicadores de Tensão
- Diodos Zener e Regulação de Tensão

Unidade II

- Construção e Operação do Transistor Bipolar de Junção (TBJ)
- Polarização CC do Transistor Bipolar de Junção
- Circuitos de Chaveamento com Transistor Bipolar de Junção
- Análise do Transistor Bipolar de Junção para Pequenos Sinais.

Unidade III

- Transistores de Efeito de Campo (FET).
- Construção e Características do JFET.
- Construção e Características MOSFET Tipo Depleção.
- Construção e Características MOSFET Tipo Intensificação.

- Polarização CC do FET.
- Análise do FET para pequenos sinais.

Unidade IV

- Amplificador Operacional Básico
- Circuitos com Amplificador Operacional Práticos: Inversor, Não Inversor, Somador e Integrador.
- Projeto de Fontes Lineares

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Será abordada a unidade I para a primeira avaliação parcial, a unidade II para a segunda avaliação parcial, a unidade III para a terceira avaliação parcial e a unidade IV para a quarta avaliação parcial. Com o propósito de se obter, por meio de médias aritméticas, dois pares de notas (N1 e N2) para as respectivas etapas do semestre letivo. Poderão ser realizadas mais de quatro avaliações, incluindo:

- Exposição oral;
- Relatórios de aulas práticas com resolução de problemas;
- Oficinas pedagógicas;
- Pesquisas e trabalhos individuais e em grupo;
- Avaliação diagnóstica individual e coletiva;
- Relatório de resultado de pesquisas e aulas práticas;
- Avaliação escrita (questões objetivas e subjetivas);
- Autoavaliação.

As aulas poderão ser expositivas dialogadas, expositivas através de recursos multimídias como data show (projektor), vídeos e/ou animações, priorizando as práticas em laboratórios sempre que possível.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. **DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS E TEORIA DE CIRCUITOS**. 8.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.

SEDRA, Adel S. **Microeletrônica**. 5 .ed. São Paulo: Pearson, 2007.

MALVINO, A.P. **ELETRÔNICA. VOL 1.7** ed. São Paulo: Amgh Editora, 2008

CATHEY, Jimmie J. **TEORIA E PROBLEMAS DE DISPOSITIVOS E CIRCUITOS ELETRÔNICOS**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

TURNER, L. W. **Eletrônica Aplicada**. 4. ed. Curitiba: Hemus, 2004.

CIPELLI, Antonio Marco V.; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir João. **TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS**. 23. ed. São Paulo: Érica, 2007.

MARQUES, Angelo Eduardo B.; CRUZ, Eduardo Cesar A.; CHOUERI JUNIOR, Salomão. **DISPOSITIVOS SEMICONDUTORES: DIODOS E TRANSISTORES**. 12. ed. São Paulo: Érica, 2008.

SCHULER, C. **Eletrônica I**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. 402p. (Série Tekne).

MALVINO, A.P. **ELETRÔNICA. Vol 2**. 4 ed. São Paulo: Makron Books, 1997.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Eletromagnetismo	
Código:	EMAG
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	FIS3
Semestre:	5
Nível:	Graduação
EMENTA	
Teoremas fundamentais do eletromagnetismo; Equações de Laplace e Poisson; Teoria Eletromagnética Aplicada; Equações de Maxwell; Equações de Maxwell em Regime Variante no Tempo; Introdução às ondas eletromagnéticas.	
OBJETIVO	
Conceber as técnicas e fundamentos necessários para modelar, por meio do formalismo matemático pertinente, problemas de Eletromagnetismo inerentes a vasta gama de aplicação da Engenharia Elétrica, bem como adquirir habilidades para operações com as Equações de Maxwell, com vista nas aplicações práticas.	
PROGRAMA	
UNIDADE I: Teoremas fundamentais do eletromagnetismo	
• Conceitos de fontes • Princípio da dualidade • Teorema da unicidade • Teoria das imagens • Princípio da equivalência • Teorema da indução • Princípio da reciprocidade • Equações integrais e construção de soluções • Campo de radiação.	

UNIDADE II: Equações de Laplace e Poisson

- Solução analítica em problemas unidimensionais;
- Aplicações das equações de Poisson e Laplace;
- Solução numérica (Métodos Espectrais - Método LTT-Linha de Transmissão Transversa);
- Aplicações em problemas práticos.

UNIDADE III: Teoria Eletromagnética Aplicada

- Força magnética e torque;
- Circuito magnético;
- Energia potencial magnética;
- Indutância;
- Aplicação em problemas de ordem prática

UNIDADE IV: Equações de Maxwell

- Equação de Maxwell
- Potência e energia eletromagnética
- Vetor de Poynting
- Equação de onda
- Grandezas complexas
- Potência e energia na forma complexas
- Condições de contorno
- Equação de onda com fontes

UNIDADE V: Equações de Maxwell em Regime Variante no Tempo

- Indução Eletromagnética e a Lei de Faraday Lenz
- Corrente de Deslocamento e a Lei de Ampère-Maxwell
- Equações de Maxwell: forma diferencial e integral
- Leis de Conservação e o Vetor de Poynting
- Equações de Maxwell em Regime Harmônico

UNIDADE VI: Introdução às ondas eletromagnéticas

- Equação das ondas
- Ondas planas elementares
- Reflexão e refração das ondas
- Conceitos de guias de onda, linhas de transmissão e cavidades
- Princípios da radiação e conceitos de antenas

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas;
- Aulas práticas;
- Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários;
- Provas em classe;
- Trabalhos individuais e em equipes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Matthew N.O. Sadiku. **Elementos do Eletromagnetismo**. 5ª. Edição. Ed. Bookman, 2012.

Edminister, J. A. **Coleção Schaum - Eletromagnetismo**. 3ª ed. Editora Bookman, 2012.

Notaroš, B. M. **Eletromagnetismo**. Editora Pearson, 2012.

Bibliografia complementar

GRIFFITHS, D. **Eletrodinâmica**. 3.ed. São Paulo: Pearson Education, 2010.

HAYT JR, W. H. **Eletromagnetismo**. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.

Cardoso, J. R. **Engenharia Eletromagnetica**. Editora Campus Elsevier, 2010.

Paul, Clayton R. **Eletromagnetismo para Engenheiros**. 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

BASSALO, J. M. F. **Eletrodinâmica clássica**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2007.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Resistência dos Materiais	
Código:	REMA
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	MAEM
Semestre:	5
Nível:	Graduação
EMENTA	
Introdução a resistência dos materiais/ Introdução à Mecânica dos Materiais/ Conceitos de Tensão/ Conceitos de Tração e Compressão/ Torção, Flexão e Cisalhamento.	
OBJETIVO	
Estabelecer conceitos e formulações básicas para o conhecimento do comportamento mecânico de materiais, os quais estão associados à análise e ao projeto dos mais variados sistemas estruturais, para atender satisfatoriamente às solicitações de trabalho e às condições de uso a que são submetidos.	
PROGRAMA	
Unidade I: Introdução à Resistência dos Materiais	

- Conceito e importância de resistência dos materiais;
- Conceito de tensão;
- Conceito de deformação;
- Classificação de esforços e apoios
- Estruturas hipoestática, isostáticas e hiperestáticas;
- Cálculo de reações em vigas.

Unidade II: Tensão

- Tração (tensão normal);
- Compressão (tensão normal);
- Cisalhamento (tensão tangencial e tensão de esmagamento);
- Diagrama tensão-deformação;
- Propriedades mecânicas dos materiais;
- Carregamento axial;
- Tensão admissível;
- Dimensionamento de elementos;
- Tensão térmica.

Unidade III: Torção

- Equação da torção;
- Transmissão de potência;
- Ângulo de torção e distorção;
- Dimensionamento de eixos.

Unidade IV: Flexão

- Flexão pura;
- Flexão simples;
- Diagrama de força cortante e momento fletor;
- Flexão de Vigas.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas com discussão;
- Seminários temáticos;
- Aulas práticas em laboratório;
- Discussões presenciais de estudos de casos e de textos previamente selecionados;
- Recursos didáticos: Internet; projetor de multimídia, retro-projetor, DVDs, computador, televisor, e CD-ROMs.
- O processo de avaliação tem por objetivo verificar o aprendizado do aluno ao longo da disciplina, bem como sua capacidade de análise e interpretação,

exposição verbal do conhecimento adquirido. Será contínua e orientada pelos seguintes critérios: interesse pela disciplina, presença nas aulas, leitura dos textos, participação nos debates, apresentação dos seminários, entrega dos trabalhos no prazo determinado, além da interação positiva com os demais alunos e o professor.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BEER, Ferdinand P; JOHNSTON JR., E. Russell. **Resistência dos materiais**. 3ª. Ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2004.

BEER, Ferdinand P. et al. **Mecânica dos Materiais**. 7ª Ed. AMGH Editora, 2015.

HIBBELER, R. C. **Resistência dos Materiais**. 7ª Ed. Pearson Education do Brasil, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GERE, James M. Thomson. **Mecânica dos materiais**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning Ltda, 2003.

CRAIG JR, R. R. **Mecânica dos Materiais**, 2ª Ed. Ed. LTC, Rio de Janeiro, 2003.

BEER, Ferdinand P.; JOHNSTON, E. Russell; MAZUREK, David F. **Mecânica Vetorial para Engenheiros-: Estática**. 11ª Ed. McGraw Hill Brasil, 2019.

MELCONIAN, Sarkis. **Mecânica técnica e resistência dos materiais**. 20ª ed. Saraiva Educação SA, 2012.

PEREIRA, Celso P. M. **Mecânica dos materiais avançada**. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2014.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

Semestre 06

DISCIPLINA: Conversão Eletromecânica de Energia	
Código:	CEME
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	ELAV; CIEL2
Semestre:	6
Nível:	Graduação
EMENTA	

Circuitos magnéticos e materiais magnéticos; circuitos magneticamente acoplados; sistemas magnéticos com ação mecânica com excitação única e duplamente excitado; conceitos básicos sobre máquinas rotativas.

OBJETIVO

Geral:

Compreender os princípios de conversão de energia envolvendo sistemas elétricos e mecânicos.

Específicos:

- Proporcionar conhecimento sobre os dispositivos elétricos e eletromecânicos nas áreas de acionamentos elétricos, sistemas de energia e automação;
- Identificar os diversos tipos de máquinas elétricas a partir de seus aspectos construtivos e modelos.

PROGRAMA

Unidade I: Circuitos Magnéticos

- Campos magnéticos;
- Armazenamento de energia em campos magnéticos;
- Materiais magnéticos;
- Cálculo das perdas de histerese e Foucault;
- Modelamento de sistemas magnéticos;
- Estudo de indutores.

Unidade II: Circuitos Magneticamente Acoplados

- Conceitos de indutância própria e indutância mútua;
- Circuito linear equivalente;
- Excitação senoidal
- Transformador em vazio;
- Perdas no núcleo
- Corrente de excitação;
- Transformador em carga;
- Circuito equivalente;
- Diagrama fasorial completo;
- Regulação para diferentes tipos de carga;
- Relações entre o primário e o secundário;
- Rendimento.
- Autotransformadores monofásicos

Unidade III: Princípio de Conversão Eletromecânica de Energia

- Energia armazenada e balanço de energia;
- Forças de relutâncias em sistemas lineares;
- Forças de relutâncias em sistemas saturados;
- Atuadores lineares e rotativos
- Motor de relutância;
- Conjugado e relutância de excitação;
- Máquinas com dupla excitação;
- Conjugado nas máquinas cilíndricas;
- Condições para produção de conjugado constante

Unidade IV: Máquinas Rotativas – Conceitos Básicos

- Máquinas polifásicas de corrente alternada; Produção de campos magnéticos girantes;
- Máquinas multipolares; princípio de motor de indução trifásico; conceito de escorregamento.
- Princípio da máquina síncrona; partes construtivas; aplicações.
- Máquinas de corrente contínua; Princípio de funcionamento; Ação motora e geradora;
- Equação de torque e força eletromotriz; tipos de excitação.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Será abordada a unidade I para a primeira avaliação parcial, a unidade II para a segunda avaliação parcial, a unidade III para a terceira avaliação parcial e a unidade IV para a quarta avaliação parcial. Com o propósito de se obter, por meio de médias aritméticas, dois pares de notas (N1 e N2) para as respectivas etapas do semestre letivo. Poderão ser realizadas mais de quatro avaliações, incluindo:

- Exposição oral;
- Relatórios de aulas práticas com resolução de problemas;
- Oficinas pedagógicas;
- Pesquisas e trabalhos individuais e em grupo;
- Avaliação diagnóstica individual e coletiva;
- Relatório de resultado de pesquisas e aulas práticas;
- Avaliação escrita (questões objetivas e subjetivas);
- Autoavaliação.

As aulas poderão ser expositivas dialogadas, expositivas através de recursos multimídias como data show (projektor), vídeos e/ou animações, priorizando as práticas em laboratórios sempre que possível.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GURU, B. S.; HIZIROGLU, H. R. **Electric machinery and transformers**. Ed Oxford, 2000.
 Toro, V Del. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. LTC, 1994.
 KOSOW, I.L. **Máquinas Elétricas e Transformadores**. Ed. Globo, 1985.
 FITZGERALD, A.E., KINGSLEY JR, C..e UMANS, S.D. **Máquinas Elétricas**. Bookman, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

BIM, Edson. **Máquinas elétricas e acionamento**. Editora Campus, 2012.
 EDSON, Bim. **Máquinas elétricas e acionamentos**. Editora Campus
 Francisco, A. **Motores Elétricos**. 5ª Ed. Lidel – Zamboni, 2013. Chapman, S. J. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. 5ª Ed. Amgh Editora, 2013.
 Mohan, N. **Máquinas Elétricas e Acionamentos - Curso Introdutório**. LTC, 2015.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Eletrônica 2**Código:**

ELET2

Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	ELET1
Semestre:	6
Nível:	Graduação
EMENTA	
Amplificadores operacionais: características, modelos e aplicações. Amplificadores realimentados: ganho de malha aberta e fechada, sensibilidade e configurações. Geradores de sinais. Filtros ativos. Circuitos a capacitores chaveados. Multiplexadores analógicos. Moduladores e demoduladores. Introdução a conversores A/D e D/A. Circuitos temporizadores. Fontes de alimentação.	
OBJETIVO	
• Conhecer e aplicar os amplificadores operacionais; • Conhecer e analisar os principais circuitos de realimentação, filtros ativos, geradores de sinais.	
PROGRAMA	
Unidade I • Apresentação sobre amplificadores operacionais. • Configurações básicas de amplificadores operacionais: Amplificador inversor, amplificador não-inversor, seguidor de tensão, somador, integrador, diferenciador, amplificador de instrumentação. Unidade II • Estudo de circuitos eletrônicos realimentados. Realimentação positiva e realimentação negativa. Unidade III • Circuitos geradores de sinais e osciladores. • Filtros ativos. Unidade IV • Circuitos a capacitores chaveados. • Multiplexadores analógicos. • Moduladores e demoduladores. • Introdução a conversores A/D e D/A. • Circuitos temporizadores. • Fontes de alimentação.	
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO	
Será abordada a unidade I para a primeira avaliação parcial, a unidade II para a segunda avaliação parcial, a unidade III para a terceira avaliação parcial e a unidade IV para a quarta avaliação parcial. Com o propósito de se obter, por meio de médias aritméticas, dois pares de notas (N1 e N2) para as respectivas etapas do semestre letivo. Poderão ser realizadas mais de quatro avaliações, incluindo: • Exposição oral;	

- Relatórios de aulas práticas com resolução de problemas;
- Oficinas pedagógicas;
- Pesquisas e trabalhos individuais e em grupo;
- Avaliação diagnóstica individual e coletiva;
- Relatório de resultado de pesquisas e aulas práticas;
- Avaliação escrita (questões objetivas e subjetivas);
- Autoavaliação.

As aulas poderão ser expositivas dialogadas, expositivas através de recursos multimídias como data show (projektor), vídeos e/ou animações, priorizando as práticas em laboratórios sempre que possível.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. **DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS E TEORIA DE CIRCUITOS**. 8.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.

SEDRA, Adel S. **Microeletrônica**. 5 .ed. São Paulo: Pearson, 2007.

MALVINO, A.P. **ELETRÔNICA. VOL 1.7** ed. São Paulo: Amgh Editora, 2008

CATHEY, Jimmie J. **TEORIA E PROBLEMAS DE DISPOSITIVOS E CIRCUITOS ELETRÔNICOS**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

TURNER, L. W. **Eletrônica Aplicada**. 4. ed. Curitiba: Hemus, 2004.

CIPELLI, Antonio Marco V.; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir João. **TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS**. 23. ed. São Paulo: Érica, 2007.

MARQUES, Angelo Eduardo B.; CRUZ, Eduardo Cesar A.; CHOUERI JUNIOR, Salomão. **DISPOSITIVOS SEMICONDUTORES: DIODOS E TRANSISTORES**. 12. ed. São Paulo: Érica, 2008.

SCHULER, C. **Eletrônica I**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. 402p. (Série Tekne).

MALVINO, A.P. **ELETRÔNICA. Vol 2**. 4 ed. São Paulo: Makron Books, 1997.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Geração Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica

Código: GTDE

Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	EMAG; CIEL2
Semestre:	6
Nível:	Graduação
EMENTA	
Conceitos e aspectos tecnológicos dos principais modelos de geração de energia elétrica. Princípios e conceitos técnicos de sistemas de distribuição e transmissão de energia elétrica. Planejamento da expansão e da operação de distribuição e transmissão de energia elétrica. Configuração dos sistemas de distribuição e transmissão de energia elétrica. Subestações. Alimentadores. Redes subterrâneas. Modelos de previsão espacial de demanda. Análise de cargas: curvas típica, fatores de carga e de diversidade. Regulação de tensão. Normas. Proteção de circuitos de distribuição. Operação de Sistemas de Distribuição e transmissão de energia elétrica: Qualidade de serviços. Perdas. Confiabilidade. Análise de perturbações e soluções técnicas. Alocação de capacitores. Ações de chaveamentos. Automação da Distribuição. Parametrização das linhas de distribuição e transmissão de energia elétrica. Cálculo Elétrico das linhas de distribuição e transmissão de energia elétrica.	
OBJETIVO	
Apresentar aspectos teóricos e práticos relevantes na geração de energia elétrica, projeto e operação de redes de distribuição e transmissão de energia elétrica, bem como os critérios de planejamento técnico e econômico de um sistema elétrico.	
PROGRAMA	
01. GERAÇÃO DE ENERGIA DE ENERGIA ELÉTRICA Conceitos básicos dos principais sistemas de geração de energia elétrica. 02. CONSTITUIÇÃO DOS SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. Conceitos básicos, Sistemas de Distribuição Aéreos, Sistemas de Distribuição Subterrâneos. 03. ESTUDOS DAS CARGAS. Conceitos Básicos, Tipos de Cargas, Conceitos Fundamentais relacionados ao Estudo das Cargas(demanda, demanda média, demanda máxima, fator de demanda, fator de carga, etc...) 04. CÁLCULO DA AMPACIDADE. Determinação de Correntes Máximas em linha de Distribuição. 05. ESTUDOS DE QUEDA DE TENSÃO. Modelagem da Carga, Cálculo da queda de tensão para os diversos tipos de Circuitos de Distribuição, Cargas à considerar no cálculo da queda de tensão, Raio de ação dos trafos de distribuição, Uso de planilhas no cálculo da queda de tensão. 06. CORREÇÃO DO NÍVEL E REGULAÇÃO DE TENSÃO. Troca de Condutores, Uso de Capacitores Série e em Paralelo, Boosters e AutoBoosters, Reguladores de Tensão, Mudança de tap's em trafos de distribuição. 07. ASPECTOS CONSTRUTIVOS DE LINHAS DE TRANSMISSÃO - Principais Componentes de Linhas de Transmissão - Principais Equipamentos de Linhas de Transmissão - Principais Materiais de Linhas de Transmissão 08. PARÂMETROS ELÉTRICOS DAS LINHAS DE TRANSMISSÃO E DE DISTRIBUIÇÃO - Indutância de Serviço das Linhas de Transmissão - Capacitância de Serviço das Linhas de Transmissão - Resistência de Serviço das Linhas de Transmissão	

09. OPERAÇÃO DAS LINHAS DE TRANSMISSÃO E DE DISTRIBUIÇÃO - Linhas de Transmissão em Regime Permanente - Relações entre tensão e corrente nas Linhas de Transmissão - Representação das Linhas de Transmissão - Regulação de tensão nas Linhas de Transmissão - Rendimento Elétrico das tensão nas Linhas de Transmissão - Compensação das Linhas de Transmissão
10. CONCEITOS BÁSICOS DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA EM CORRENTE CONTÍNUA
11. CONCEITOS BÁSICOS SOBRE PLANEJAMENTO DAS LINHAS DE TRANSMISSÃO.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas;
- Aulas práticas;
- Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários;
- Provas em classe;
- Trabalhos individuais e em equipes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Gómez-Expósito, A. **Sistemas de Energia Elétrica: Análise e Operação**. Editora LTC, 2011.

PINTO, M. **Energia Elétrica: Geração, Transmissão e Sistemas Interligados**. Editora LTC, 2014.

Tolmasquim, M. T. **Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro**. 2ª Ed. Synergia Editora, 2015.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Neto, M.R.B.; Carvalho, P. **Geração de Energia Elétrica: Fundamentos**. Editora Erica, 2012.

Azevedo, A. H. F. **Estrutura Tarifária Da Transmissão De Energia Elétrica No Brasil - Coleção Academack**. Editora Makenzie, 2012.

Capelli, A. **Energia Elétrica: Qualidade e Eficiência**. Editora Érica, 2013.

Paiva, J. P. S. **Redes de Energia Elétrica. Uma Análise Sistêmica**. 4ª ed. Editora IST Press, 2015.

Castro, R.; Pedro, E. **Exercícios De Redes De Energia Elétrica**. Editora Ist Press, 2014.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Sistemas de comunicações

Código:	SCOM
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	ASSL
Semestre:	6

Nível:	Graduação
EMENTA	
Correlação e densidade espectral de potência. Transmissão de sinais. Modulação em amplitude. Modulação em quadratura. Modulação em fase e frequência. Noções de ruído.	
OBJETIVO	
• Fornecer um tratamento introdutório da teoria de comunicação, aplicado à transmissão de sinais de informação, e direcionado para as comunicações analógicas e digitais; • Apresentar os conceitos fundamentais da teoria da modulação e detecção de sinais na presença de ruído;	
PROGRAMA	
Unidade I: Densidade Espectral e Correlação de Sinais de Energia e de Potência • Características espectrais de sinais periódicos; Unidade II: Técnicas de Modulação Analógica • Modulação de Amplitude; • Modulação por Banda Dupla com Portadora Suprimida; • Multiplexação com Portadoras em Quadratura; • Modulação por Banda Lateral Simples; • Modulação por Banda Vestigial; • Comparação das Técnicas de Modulação em Amplitude; • Translação em frequência; • Multiplexação por Divisão de Frequência; • Modulação Angular; • Modulação em Frequência; • Aplicações: Radio AM e FM; Unidade III: Características Espectrais de Sinais Aleatórios e Ruído • Largura de Faixa Equivalente de Ruído; • Ruído em Modulação Analógica; • Modelo de Receptor AM; • Relação Sinal Ruído para Recepção Coerente; • Ruído nos Receptores AM utilizando Detecção de Envoltória; • Modelo de Receptor FM; • Efeito Umbral em FM; • Pré-ênfase e De-ênfase em FM; Unidade IV: Codificação Digital de Formas de Ondas Analógicas • Modulação Digital de Pulsos; • Modulação por Codificação de Pulso; • Amostragem, Quantização, Codificação e Regeneração; • Modulação por Codificação de Pulso Diferencial; • Modulação Delta; • Multiplexação por Divisão de Tempo; • Aplicações: Modulação Digital para Telefonia; Unidade V: Interferência Intersimbólica • Transmissão em Banda Básica de dados binários; • Problemas de interferência simbólica;	

- Espectro do Cosseno Levantado;
- Codificação correlativa;
- Transmissão em Banda Básica de dados M-ários;
- Diagrama de Olho;
- Equalização Adaptativa;

Unidade VI: Receptores Ótimos para Comunicação de Dados

- Formulação do Problema do Receptor Ótimo;
- Maximização da Relação Sinal-Ruído de Saída;
- Propriedades dos Filtros Casados;
- Probabilidade de Erro do PAM Binário;
- Ruído nos Esquemas de Modulação Digital;
- Detecção Coerente e Não-coerente de Modulação de Ondas Binárias;

Unidade VII: Ruído de Sistemas e Cálculo

- Ruído elétrico, ruído térmico e ruído de disparo;
- Figura de Ruído;
- Temperatura Equivalente de Ruído;
- Conexão em Cascata e Ruído em Redes;
- Cálculo da Potência do Sinal recebido;
- Cálculo da Temperatura de Ruído do Sistema;

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Exposição oral;
- Relatórios de aulas práticas com resolução de problemas;
- Pesquisas e trabalhos individuais e em grupo;
- Desenvolvimento de projetos e pesquisas individuais e em grupo;
- Relatório de resultado de pesquisas e aulas práticas;
- Avaliação escrita (questões objetivas e subjetivas);

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HAYKIN, S. **Sistemas de Comunicação: Analógicos e Digitais**. 5ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

HAYKIN, S. **Introdução aos Sistemas de Comunicação**. 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

NETO, V. S. **Sistemas de Comunicação. Serviços, Modulação e Meios de Transmissão**. 1ª Ed. São Paulo: Érica, 2015.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CARVALHO, R. M. **Comunicações Analógicas e Digitais**. 1ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

OPPENHEIM, A.; WILLSKY, A. S. **Sinais e Sistemas**. 2ª Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

GOMES, A. T. **Telecomunicações: Transmissão e Recepção – AM/FM/Sistemas Pulsados**. 21ª Edição; São Paulo: Érica, 2004.

LATHI, B. P. **Sinais e Sistemas Lineares**. 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

DO NASCIMENTO, J. **Telecomunicações**. 2ª Ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA: Sistema de Controle	
Código:	SCON
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	ASSL
Semestre:	6
Nível:	Graduação
EMENTA	
Introdução ao Controle Automático/ Modelagem de Sistemas Dinâmicos/ Análise de resposta transitória/ Análise de resposta em frequência/ Ações de controle (Controladores).	
OBJETIVO	
A engenharia de controle é um campo com muitos desafios, por sua natureza, é uma matéria multidisciplinar. Os sistemas de controle automático têm desempenhado um papel fundamental no avanço da engenharia e da ciência. Com vista para essas questões, a disciplina de sistemas de controle clássico tem por objetivo compreender e analisar e projetar sistemas de controle contínuos utilizando métodos clássicos.	
PROGRAMA	
Unidade I: Introdução ao Controle Automático • Breve Histórico da Teoria de Controle Realimentado • Terminologia e conceitos fundamentais: variáveis e elementos do controle de processo, exemplificação com sistemas reais; • Classificação dos sistemas de controle quanto à área de atuação: manufatura, industrial, não industrial, discreto, contínuos e discretos; • Classificação dos sistemas de controle quanto a aplicação: regulatório, servomecanismo, numérico, sequencial e controle de processo; • Classificação dos sistemas de controle quanto à retroação: malha aberta ou malha fechada; Unidade II: Modelagem de Sistemas Dinâmicos • Modelagem no Domínio do Tempo • Modelagem no Domínio da Frequência • Técnicas de modelagem de sistemas: equações diferenciais; funções de transferência; diagramas de bloco e equações de estado; • Modelagem de sistemas físicos: sistemas mecânicos, elétricos, nível e calor, etc. Sistemas análogos; • Diagrama de blocos / álgebra de blocos e modelamento (finalidades e técnicas) Unidade III: Análise de resposta no tempo e na frequência • Regime permanente e transitório de sistemas; • Conceito de estabilidade; • Critérios de qualidade (análise de sistemas de 1ª e 2ª ordem): sensibilidade,	

exatidão/precisão/erro, linearidade, estabilidade e velocidade de resposta;

- Critérios de estabilidade: HURWITZ/ROUTH e efeitos das ações de controle erros estacionários;
- Diagramas de Bode;

Unidade IV: Análise e projeto de controladores e compensadores

- Lugar das raízes;
- Diagramas de Bode, Diagramas polares e Diagramas de módulo x fase;
- Critério de estabilidade de Nyquist;
- Estabilidade relativa e Resposta em frequência de sistemas com realimentação unitária;
- Determinação experimental de funções de transferência.
- Introdução ao controle digital.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Serão abordadas as unidades I e II para a primeira avaliação parcial, a unidade III para a segunda avaliação parcial, a unidade IV para a terceira avaliação parcial e a unidade V para a quarta avaliação parcial. Com o propósito de se obter, por meio de médias aritméticas, dois pares de notas (N1 e N2) para as respectivas etapas do semestre letivo. Poderão ser realizadas mais de quatro avaliações, incluindo:

- Exposição oral;
- Relatórios de aulas práticas com resolução de problemas;
- Oficinas pedagógicas;
- Pesquisas e trabalhos individuais e em grupo;
- Avaliação diagnóstica individual e coletiva;
- Relatório de resultado de pesquisas e aulas práticas;
- Avaliação escrita (questões objetivas e subjetivas);
- Autoavaliação.

As aulas poderão ser expositivas dialogadas, expositivas através de recursos multimídias como data show (projektor), vídeos e/ou animações, priorizando as práticas em laboratórios sempre que possível.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

OGATA, K. **ENGENHARIA DE CONTROLE MODERNO**. 5ª ed. São Paulo: Pearson, 2011.

DORF, Richard C.: **Sistemas de Controle Moderno**, 12ª Edição, LTC, 2013.

NISE, N. S. **Engenharia de Sistemas de Controle**. 6ª Ed. LTC, 2013.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

Franklin, G. F.; Powell, J. D.; Emami-Naeini, A. **Sistemas de Controle para Engenharia**. 6ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

Maya, P. A. e Leonardi, F. **Controle Essencial**. 2ª Ed. Pearson, 2014.

DISTEFANO III, J. J.; STUBBERUD, A. R.; WILLIAMS, I. J. **Sistemas de Controle (Coleção Schaum)**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

Golnaraghi, F.; Kuo, B. C. **Sistemas de Controle Automático**. 9ª Ed. LTC, 2012.

Carvalho, J. L. Martins de. **Sistemas de Controle Automático**. LTC, 2000.

Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____
--	--------------------------------------

Semestre 07

DISCIPLINA: Eletrônica de Potência 1	
Código:	ELPO1
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	-
Semestre:	07
Nível:	Graduação
EMENTA	
Semicondutores de Potência; Conversores Estáticos de Potência - Conversores CA/CC, Conversores CC/CC, Conversores CC/CA, Conversores CA/CA; Retificadores controlados - Monofásico de meia onda, Bifásico de meia onda, Trifásico de onda completa; Tipos de comutação forçada; Fontes chaveadas; Reguladores Boost, Buck, Buck-Boost e Cuk	
OBJETIVO	
Entender o funcionamento e principais características de todos os componentes semicondutores de potência utilizados na indústria, bem como, a sua aplicação em circuitos de controle, acionamento e sistemas de energia. Analisar e entender todos os tipos de circuitos (conversores eletrônicos) utilizados na indústria. Analisar os conversores eletrônicos CA/CC, CC/CC, CC/CA, CA/CA estudando os parâmetros de performance e princípios de operação dos mesmos. O aluno deverá entender os conceitos básicos sobre o controle e conversão de potência.	
PROGRAMA	
Dispositivos semicondutores aplicados à eletrônica de potência; Circuitos de retificadores não controlados e controlados; Modelamento de circuitos, características externas, formas de onda, efeitos da comutação, equações e influência no sistema de C.A.; operação nos quatro quadrantes; limites de funcionamento e proteções; Dimensionamento de transformadores e indutores de filtro; Aplicações: Sistemas de transmissão de energia em corrente contínua (C.C.), conversores para excitação estática, compensação estática de reativos e reguladores de tensão C.A.	
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO	
• Aulas expositivas; • Aulas práticas; • Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; • Provas em classe;	

- Trabalhos individuais e em equipes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HART, Daniel W.; Eletrônica de Potência: Análise e Projetos de Circuitos; 1ª Edição; Porto Alegre: AMGH Editora Ltda (McGraw-Hill - Bookman), 2012.

ARRABAÇA, Devair Aparecido; GIMENEZ, Salvador Pinillos; Eletrônica de Potência: Conversores de Energia (CA/CC); 1ª edição; São Paulo: Érica, 2011.

AHMED, Ashfaq; Eletrônica de Potência; São Paulo, Prentice Hall do Brasil, 2000.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ERICKSON, R. W.: Fundamentals of Power Electronics, 2nd edition, Kluwer Academic Publishers, 2001.

KASSAKIAN, J. G.; SCHLECHT, M. F.; VERGHESE, G. C.; Principles of Power Electronics, Addison-Wesley, 1991.

RASHID, M. H.; Eletrônica de Potência - Circuitos, Dispositivos e Aplicações 1. Ed. São Paulo: Makron Books, 1998.

LANDER, C. W.; Eletrônica Industrial - Teoria e Aplicações 2. Ed. São Paulo: Makron Books, 1997.

BARBI, I.; Eletrônica de Potência - Florianópolis, Edição do Autor, 1997

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Instalações Elétricas

Código:	INST
Carga Horária:	120
Número de Créditos:	06
Código pré-requisito:	CIEL2
Semestre:	7
Nível:	Graduação

EMENTA

Previsão de Cargas em Instalações Elétricas; Dimensionamento de condutores
Projetos de Instalações Elétricas em Baixa Tensão.
Elementos de projeto/ Iluminação industrial/ Dimensionamento de condutores elétricos/ Fator de potência/ Curto-circuito nas instalações elétricas/ Sistemas de aterramento/ Proteção contra descargas atmosféricas.

OBJETIVO

Ao final da disciplina o aluno deverá estar apto a dimensionar, especificar e quantificar os materiais de instalações elétricas prediais, bem como planejar o layout de infraestrutura necessário além de ter conhecimento teórico e prático para projetar, executar, auditar e fiscalizar obras de instalações elétricas industriais.

PROGRAMA

UNIDADE I: Previsão de Cargas em Instalações Elétricas

Iluminação, tomadas e eletrodutos; Dispositivos de Comando; Símbolos; Previsão de Carga; Avaliação de Demanda em BT; Divisão das Instalações.

UNIDADE II: Dimensionamento de condutores

Corrente de Projeto; Condutores utilizados; Quedas de tensões admissíveis; Dimensionamento dos condutores pelo critério da máxima queda de tensão admissível; Fator de demanda e diversidade. Fios e cabos condutores, Sistemas de distribuição; Critérios básicos para divisão de circuitos; Critérios para o dimensionamento da seção mínima do condutor fase; Critério para dimensionamento da seção mínima do condutor neutro; Critérios para dimensionamento para a seção mínima do condutor de proteção; Dimensionamento de dutos.

UNIDADE III: Projetos de Instalações Elétricas em Baixa Tensão

Planta de Instalações Elétricas; Quadro de Cargas; Diagrama Unifilar; Diagrama Multifilar; Memorial descritivo e manual de operação da instalação; Aprovação de Projeto junto a Concessionária de Energia.

UNIDADE IV: Elementos de Projeto

Normas recomendadas; Dados para elaboração do projeto; Concepção do projeto; Meio ambiente; Graus de proteção contra riscos de incêndio e explosão; Cálculos elétricos.

UNIDADE V: Luminotécnica

Conceitos básicos; Lâmpadas elétricas; Dispositivos de controle; Luminárias; Iluminação de interiores; Iluminação de exteriores; Iluminação de emergência;

UNIDADE VI: Proteção Contra Descargas Atmosféricas

Considerações sobre a origem dos raios; Orientações para a proteção do indivíduo; Sistema de proteção contra descargas atmosféricas-SPDA; Método de avaliação e seleção do nível de proteção; Métodos de proteção contra descargas atmosféricas.

UNIDADE VII – Fator de Potência

Fator de potência; Características gerais dos capacitores; Características construtivas dos capacitores; Características elétricas dos capacitores; Aplicação dos capacitores-derivação; Correção do fator de potência; Ligação dos capacitores em bancos.

UNIDADE VIII – Curto-Circuito nas Instalações Elétricas

Análise das correntes de curto-circuito; Sistema de base e valores por unidade; Tipos de curto-circuito; Determinação das correntes de curto circuito; Contribuição dos motores de indução nas correntes de falta; Aplicação das correntes de curto-circuito.

UNIDADE IX – Sistemas de Aterramento

Proteção contra contatos indiretos; Aterramento dos equipamentos; Elementos de uma malha de terra; Resistividade do solo; Cálculo da malha de terra; Cálculo de um sistema de aterramento com eletrodos verticais; Medição de resistência de terra de um sistema de aterramento; Medidor de resistividade de solo.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas;
- Aulas práticas;
- Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários;
- Provas em classe;

• Trabalhos individuais e em equipes.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
NISKIER, Julio; MACINTYRE, Archibald Joseph. Instalações elétricas. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. COTRIM, Ademaro A. M. B. Instalações elétricas. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. MAMEDE FILHO, João. Instalações elétricas industriais. 8. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2010.	
Bibliografia complementar	
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: NBR 5410; NBR 13570; NBR 5419. Creder, H. Instalações elétricas. 15ª Ed., Rio de Janeiro: LTC, 2007. Guerrini, D.P. Iluminação: teoria e projeto. 2ª Ed., São Paulo: Erica, 2008. G. Cavalin, S. Cervelin. Instalações elétricas prediais. 19ª Ed., São Paulo: Erica, 2009.	
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Máquinas Elétricas 1	
Código:	MAEL
Carga Horária:	120
Número de Créditos:	06
Código pré-requisito:	CEME
Semestre:	7
Nível:	Graduação
EMENTA	
Transformadores trifásicos, ligações trifásicas, paralelismo de transformadores, refrigeração, especificação de transformadores, normas para os ensaios e manutenção. Introdução às máquinas de CA. Motor de indução trifásico rotativo em regime permanente, aplicações, especificações e manutenção; Máquinas de CC princípio de funcionamento, partes construtivas, Enrolamento de campo e armadura das Máquinas CC, motor CC, aplicações industriais e manutenção.	
OBJETIVO	
Geral: Compreender os princípios de funcionamento de máquinas CC e CA e dos transformadores trifásicos. Específicos: • Propiciar ao estudante de Engenharia Elétrica, conhecimentos teóricos e práticos de máquinas elétricas de corrente alternada e contínua, e transformador de potência trifásico; • Enfoque nos aspectos tecnológicos da operação, manutenção, especificação e aplicação em sistemas de energia elétrica.	

PROGRAMA

Unidade I: Transformadores Trifásicos

- Banco de transformadores monofásicos;
- O núcleo trifásico – Magnetização e perdas;
- Tipos de ligações;
- Estrela – Estrela;
- Delta – Estrela;
- Delta – Delta;
- Delta – Aberto
- Delta – Zig-Zag;
- Outras;
- Transformadores de três enrolamentos;
- Paralelismo de transformadores trifásicos;
- Refrigeração de transformadores;
- Ensaios dos transformadores (Normas Técnicas);
- Manutenção.

Unidade II: Motor de Indução

- Partes construtivas;
- Princípio de operação;
- Conceito de escorregamento;
- Frequência das tensões e correntes no rotor;
- Motor em carga;
- Desenvolvimento de um circuito equivalente;
- Fluxo de potência e rendimento;
- Característica Torque x Velocidade e torque máximo;
- Operação com rotor em gaiola profunda, dupla gaiola e rotor bobinado;
- Técnicas de Partida;
- Normas e especificações;
- Motor de indução monofásico.

Unidade III: Princípio das Máquinas de Corrente Contínua

- Princípio de funcionamento;
- Partes construtivas;
- Tipos de excitação;
- Enrolamentos de armadura;
- Ondulado;
- Imbricado;
- Regulação de tensão;
- Reação de armadura e interpólos;
- Teoria da comutação;
- Análise do circuito elétrico/magnético.

Unidade IV: Motor e Gerador CC

- Princípio de funcionamento;
- Classificação quanto à excitação;
- Regulação de velocidade;

- Partida e reversão;
- Gerador auto-excitado
- Frenagem dinâmica e regenerativa (motor);
- Aplicações e manutenção.
-

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Será abordada a unidade I para a primeira avaliação parcial, a unidade II para a segunda avaliação parcial, a unidade III para a terceira avaliação parcial e a unidade IV para a quarta avaliação parcial. Com o propósito de se obter, por meio de médias aritméticas, dois pares de notas (N1 e N2) para as respectivas etapas do semestre letivo. Poderão ser realizadas mais de quatro avaliações, incluindo:

- Exposição oral;
- Relatórios de aulas práticas com resolução de problemas;
- Oficinas pedagógicas;
- Pesquisas e trabalhos individuais e em grupo;
- Avaliação diagnóstica individual e coletiva;
- Relatório de resultado de pesquisas e aulas práticas;
- Avaliação escrita (questões objetivas e subjetivas);
- Autoavaliação.

As aulas poderão ser expositivas dialogadas, expositivas através de recursos multimídias como data show (projeto), vídeos e/ou animações, priorizando as práticas em laboratórios sempre que possível.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CHAPMAN, S. J. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. 7ª Ed. Amgh Editora, 2013.
 FITZGERALD, A.E., KINGSLEY JR, C..e UMANS, S.D. **Máquinas Elétricas**. Bookman, 2014.
 DEL TORO, Vincent. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. São Paulo: LTC, 2009.
 KOSOW, I.L. **Máquinas Elétricas e Transformadores**. Ed. Globo, 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BIM, Edson. **Máquinas elétricas e acionamento**. 3ª Ed. Editora Campus, 2014.
 KRAUSE, P. e Wasynczuk, O. **“Electromechanical Motion Devices”**. McGraw-Hill
 FRANCISCO, A. **Motores Elétricos**. 5ª Ed. Lidel – Zamboni, 2013.
 Mohan, N. **Máquinas Elétricas e Acionamentos - Curso Introductório**. LTC, 2015.
 JORDÃO, Rubens Guedes. **Transformadores**. Edgard Blücher, 2002.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Sistemas de Elétricos I

Código:	SIS1
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04

Código pré-requisito:	5-CIEL2
Semestre:	7
Nível:	Graduação
EMENTA	
Introdução aos Sistemas Elétricos de Potência; Geração de Energia Elétrica; Redes de Transmissão; Automação da Distribuição de Energia Elétrica; Redes de Distribuição.	
OBJETIVO	
Apresentar aspectos teóricos e práticos relevantes na geração de energia elétrica, projeto e operação de redes de distribuição e transmissão de energia elétrica, bem como os critérios de planejamento técnico e econômico de um sistema elétrico.	
PROGRAMA	
UNIDADE I: Introdução aos Sistemas Elétricos de Potência • História dos Sistemas Elétricos de Potência • Estrutura Organizacional do Setor Elétrico Brasileiro • Noções sobre equipamentos elétricos: disjuntores, chaves seccionadoras, para-raios, transformadores de corrente e de potencial • Representação dos sistemas de energia elétrica: diagramas, grandezas por unidade (pu). UNIDADE II: Geração de Energia Elétrica • Tipos de geração • Centrais hidrelétricas: tipos, características, elementos básicos e operação • Centrais termoelétricas convencionais: tipos, características, elementos básicos e operação • Controle Automático de Geração: Objetivos do CAG, malhas de controle primário e suplementar da frequência, controle de tensão terminal nos geradores. UNIDADE III: Redes de Transmissão • Transporte de energia elétrica, Sistemas elétricos (estrutura básica, evolução histórica, tensões de transmissão) padronização. • Transmissão CA e transmissão CC: aspectos comparativos. • Parâmetros elétricos de linhas de transmissão: Indutâncias (fluxo magnético, fluxo de acoplamento entre condutores, indutâncias e reatâncias indutivas de linhas de transmissão - circuitos paralelos e condutores múltiplos, reatâncias indutivas sequenciais); • Resistência à CC e à CA e efeito pelicular; • Resistência e reatância indutiva de circuitos com retorno pelo solo – métodos de Carson e aproximado; • Impedâncias sequenciais de linhas de transmissão; Capacitâncias (diferenças de potenciais, capacitâncias de linhas de transmissão – circuitos paralelos e condutores múltiplos, reatâncias e susceptâncias capacitivas sequenciais); • Condutância de dispersão e efeito corona (perdas de energia, gradientes de potencial, radiointerferência e ruídos acústicos). • Modelagem de linhas de transmissão: relações entre tensões e correntes, linhas como quadripolos – constantes generalizadas; Relações de potência nas linhas de transmissão. • Operação das linhas de transmissão: modos de operação, compensação e limites	

térmicos

UNIDADE IV: Automação da Distribuição de Energia Elétrica

- A distribuição automatizada: histórico e casos;
- Configuração básica de sistemas automatizados, níveis de automação.
- Características de hardware, descrição de projetos, funções automáticas de controle
- Introdução ao Controle em Tempo-Real de Sistemas de Transmissão.

UNIDADE V: Redes de Distribuição

- Características das cargas: definições básicas, relação entre a carga e fatores de perdas, demanda diversificada máxima, crescimento de carga, comportamento, modelamento e medição da curva de carga;
- Taxação e faturamento;
- Medidores
- Introdução ao Smart-Grid

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas;
- Aulas práticas;
- Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários;
- Provas em classe;
- Trabalhos individuais e em equipes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Gómez-Expósito, A. **Sistemas de Energia Elétrica: Análise e Operação**. Editora LTC, 2011.

PINTO, M. **Energia Elétrica: Geração, Transmissão e Sistemas Interligados**. Editora LTC, 2014.

Tolmasquim, M. T. **Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro**. 2ª Ed. Synergia Editora, 2015.

Capelli, A. **Energia Elétrica Para Sistemas Automáticos Da Produção**. Editora Érica, 2007.

Bibliografia complementar

Neto, M.R.B.; Carvalho, P. **Geração de Energia Elétrica: Fundamentos**. Editora Érica, 2012.

Azevedo, A. H. F. **Estrutura Tarifária Da Transmissão De Energia Elétrica No Brasil - Coleção Academack**. Editora Makenzie, 2012.

Capelli, A. **Energia Elétrica: Qualidade e Eficiência**. Editora Érica, 2013.

Paiva, J. P. S. **Redes de Energia Elétrica. Uma Análise Sistêmica**. 4ª ed. Editora IST Press, 2015.

Castro, R.; Pedro, E. **Exercícios De Redes De Energia Elétrica**. Editora Ist Press, 2014.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

Semestre 08

DISCIPLINA: Acionamentos de Máquinas Elétricas	
Código:	ACME
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	MAEL
Semestre:	8
Nível:	Graduação
EMENTA	
Acionamento de motores CC por controle de fase e por chaveamento em alta frequência. Acionamentos de motores de indução usando técnica PWM. Controle em malha fechada.	
OBJETIVO	
Geral: Compreender e saber aplicar as diversas técnicas de acionamentos de máquinas CC e CA. Específicos: • Capacitar o estudante de engenharia elétrica a aplicar controles de velocidade para máquinas cc e ca na indústria ;	
PROGRAMA	
Unidade I: Acionamentos de motores de corrente contínua • Operação em regime Permanente da máquina de corrente contínua; • Métodos tradicionais para variação de velocidade; • Modelo para estudo do comportamento dinâmico; • Regulação de velocidade e corrente; • Projeto de reguladores em cascata; • Projeto de reguladores em paralelo; • Determinação dos parâmetros do motor CC. Unidade II: Aplicação dos Conversores Estáticos aos Motores de CC • Introdução; • Teoria básica dos retificadores alimentando carga RLE; • Comportamento do motor com excitação em separado, alimentado por retificador controlado; • Motor CC associado a pulsadores; • Frenagem e inversão de rotação. Unidade III: Acionamentos de Motores de Corrente Alternada • Operação em regime permanente do M.I.T; • Controle de velocidade do M.I.T por variação da tensão estatórica; • Controle de velocidade do M.I.T por meio de pulsador no rotor; • Controle de velocidade do M.I.T por meio de cascata de conversores no rotor.	

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Será abordada a unidade I para a primeira avaliação parcial, a unidade II para a segunda avaliação parcial, a unidade III para a terceira avaliação parcial e a unidade IV para a quarta avaliação parcial. Com o propósito de se obter, por meio de médias aritméticas, dois pares de notas (N1 e N2) para as respectivas etapas do semestre letivo. Poderão ser realizadas mais de quatro avaliações, incluindo:

- Exposição oral;
- Relatórios de aulas práticas com resolução de problemas;
- Oficinas pedagógicas;
- Pesquisas e trabalhos individuais e em grupo;
- Avaliação diagnóstica individual e coletiva;
- Relatório de resultado de pesquisas e aulas práticas;
- Avaliação escrita (questões objetivas e subjetivas);
- Autoavaliação.

As aulas poderão ser expositivas dialogadas, expositivas através de recursos multimídias como data show (projektor), vídeos e/ou animações, priorizando as práticas em laboratórios sempre que possível.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MOHAN, N. **Máquinas Elétricas e acionamentos: curso introdutório**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

STEPHAN, R. M. **Acionamento, comando e controle de máquinas elétricas**. 1. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2013.

BIM, Edson. **Máquinas elétricas e acionamento**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

KOSOW, I. L. **Máquinas elétricas e transformadores**. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005.

CHAPMAN, S. J. **Fundamentos de máquinas elétricas**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. 700p.

UMANS, S. D. **Máquinas elétricas de Fitzgerald e Kingsley**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

RASHID, M. H. **Eletrônica de Potência – Dispositivos, circuitos e aplicações**. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2015.

HART, D. W. **Eletrônica de Potência – análise e projeto de circuitos**. 1. ed. Porto Alegre: AMGH, 2012.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Fenômenos de Transportes

Código: FENT

Carga Horária: 80

Número de Créditos: 04

Código pré-requisito: FIS2

Semestre: 8

Nível:	Graduação
EMENTA	
Fundamentos de fenômenos de transporte/ As leis de conservação na abordagem Macroscópica/ As leis de conservação na abordagem microscópica: aplicações/ Aplicações de transferência de massa e calor.	
OBJETIVO	
Fenômenos de Transporte é uma disciplina básica da formação das habilitações profissionais da Engenharia. Ela trata da formação do pensamento científico em Fenômenos de Transporte de forma que processos reais, produtivos ou do cotidiano, sejam caracterizados, analisados e representados por modelos matemáticos descritivos dos processos de transferência de massa, energia e quantidade de movimento. A disciplina desenvolve no educando o raciocínio abstrato e crítico e o estímulo às considerações lógicas da ciência de fenômenos de transporte e postulação de hipóteses, permitindo-lhe a percepção dos processos conservativos tanto nas abordagens macroscópicas como microscópicas, apresentando conceitos relacionados à mecânica dos fluidos e transferência de calor aplicados à situações de interesse no campo de engenharia elétrica.	
PROGRAMA	
Unidade I: Fundamentos de fenômenos de transporte. • As grandezas físicas que se conservam: massa, quantidade de movimento e energia. • Volume de controle e sistema. • As leis de conservação e as equações de balanço. • Metodologia de modelagem de processos na visão da ciência de fenômenos de transporte. • Advecção e os mecanismos de transporte convecção, condução e radiação. • Definição e classificação de fluidos. • Classificação e caracterização de escoamentos: ○ Escoamento compressível e incompressível: o número de Mach. ○ Regimes de escoamento: laminar, turbulento e de transição. ○ Escoamento transiente e permanente. ○ Escoamento interno e externo. • O conceito de carga Unidade II: As leis de conservação na abordagem macroscópica • Balanço de massa global e por componente. Estudo de processos estacionários e transitórios. • Balanço de quantidade de movimento linear: aplicação para fluidos em escoamento incompressível. Cálculo de forças, de velocidade e da queda de pressão. • Balanço de energia macroscópico: transporte de energia em superfícies e no escoamento de fluidos. Estudo de processos estacionários e transitórios, com e sem mudança de fase, com e sem geração de energia. • Combinação do balanço de energia com o balanço de quantidade de movimento: o balanço de energia mecânica. • Relação entre atrito e energia térmica. • Aplicação para escoamento interno com e sem máquinas de fluido	

Unidade III: As leis de conservação na abordagem microscópica: aplicações.

- Estática de fluidos.
- Estabelecimento de perfis de velocidade em escoamento laminar interno.

Unidade IV: Aplicações de transferência de massa e calor

- Condução térmica unidimensional em regime estacionário (coordenadas cartesianas, cilíndricas e esféricas). Resistência térmica.
 - Lei de Fourier, Equação geral da condução, Condutibilidade térmica, Condução de calor em regime permanente.
 - Condução unidimensional: Paredes simples e composta (plana, cilíndrica e esférica), Sistema com fonte interna de calor, Aletas.
 - Condução bidimensional;
- Convecção: convecção natural e forçada. Determinação do coeficiente de película.
 - Estudo de movimento de fluidos, Números adimensionais.
 - Convecção forçada sobre placa plana, Convecção forçada interna e externamente a tubos, Coeficiente de transmissão de calor por convecção forçada: para placas planas e tubos.
 - Convecção natural, Números adimensionais, Coeficiente de transmissão de calor para a convecção natural;
- Radiação. Modelagem da radiação entre superfícies.
 - Processos e propriedades, Intensidade de radiação, Corpo negro, Lei de Planck, Constante de Stefan-Boltzmann.
 - Radiação atmosférica, Propriedade de radiação entre superfícies, Fator de forma, Energia solar.
- Lei de Fick da difusão binária (transporte molecular de massa).
- Transporte mássico e molar por convecção e o balanço de massa em cascas: caracterização de condições de contorno.
- Difusão através de um filme estagnante de gás.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- aulas expositivas dialogadas;
 - Aulas expositivas através de recursos multimídias como data show (projektor), vídeos e/ou animações.
 - Apresentação por parte dos alunos de projetos e trabalhos. Serão aplicadas avaliações por escrito e trabalhos técnicos apresentados de forma escrita e/ou em sala.
- Através da propositura de experiências ou de problemas, objetiva-se criar meios de significação e de criação de conflitos conceituais de modo que os educandos adquiram uma atitude de investigação, através da qual construirão a teoria e uma metodologia de resolução de problemas de transporte de fluidos. Serão utilizadas técnicas pedagógicas distintas de forma que os objetivos da disciplina possam ser alcançados, destacando-se o emprego das técnicas de deslocamento físico de professor e/ou aluno, de grupo de observação e grupo de verbalização, de diálogos sucessivos, de uso de pré-testes, de leituras de preparação de aulas, de levantamento de informações em fontes alternativas, de ensino com pesquisa, de estudos de casos e de situações-problemas, de aulas expositivas e de aulas práticas

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BIRD, R.B.; STEWART, W.R.; LIGHTFOOT, E.N. **Fenômenos de Transporte**. LTC, 2004.
 Fox, R. W., McDonald, A. T. **Introdução à Mecânica dos Fluidos**. 5a. edição, Editora LTC, Rio de Janeiro, 2001.

INCROPERA, Frank P.; DEWITT, David P. Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa . 7ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
Fox, R. W., McDonald, A. T. Introdução à Mecânica dos Fluidos . 5ª edição. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2001.	
INCROPERA, F.P; DEWITT, D.P. BERGMAN, T.I.; LAVINE, A.S. Fundamentos de transferência de calor e massa . LTC, 6ª edição, 2008.	
HEILMMAN, Armando. Introdução aos fenômenos de transporte: características e dinâmica dos fluídos (livro eletrônico). Curitiba: InterSaberes, 2017.	
Roma, W. N. L. Fenômenos de transporte para engenharia . RIMA, São Carlos, SP, 2003.	
WHITE, Frank M. Mecânica dos Fluidos . 6º edição. Ed. McGraw-Hill, Bookman, 2007.	
Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____

DISCIPLINA: Fontes Alternativas e Renováveis de Energia	
Código:	FARE
Carga Horária:	40
Número de Créditos:	02
Código pré-requisito:	MAEL 1
Semestre:	8
Nível:	Graduação
EMENTA	
Introdução às fontes de energia elétrica; Geração Termelétrica e Cogeração; Energia Solar; Energia Eólica; Energia Nuclear; Energia marítima.	
OBJETIVO	
Esta disciplina objetiva fornecer elementos que possibilitem ao aluno conhecer como se dá o abastecimento de energia no mundo, as principais fontes energéticas, tanto as convencionais como as alternativas, bem como oferecer uma visão das instalações que geram energia a partir de fontes alternativas, seus antecedentes, o funcionamento, os custos e o atual estágio de desenvolvimento. As diversas opções são analisadas sob o ponto de vista técnico, econômico, social e ambiental.	
PROGRAMA	
UNIDADE I: Introdução às fontes de energia elétrica	
● Importância da energia, histórico. ● Consumo, produção e reservas de Energia. ● Fontes de Energia Limpas, Renováveis ou Alternativas: introdução e comparativo ● Matriz Energética ● Panorama da produção de energia elétrica no Brasil e no mundo	

UNIDADE II: Geração Termelétrica e Cogeração

- Fundamentos da Geração Termelétrica
- Turbinas a vapor
- Turbinas a Gás
- Microturbinas a gás natural
- Células de hidrogênio
- Energia da biomassa
- Energia geotérmica
- Geradores a diesel e etanol
- Usinas termelétricas

UNIDADE III: Energia Solar

- Introdução à energia solar fotovoltaica: Conceitos fundamentais; Características básicas; Medição da radiação solar; Potencial solar brasileiro para geração de eletricidade; Comparação com outras fontes; A energia solar fotovoltaica no Brasil e no mundo; Perspectivas, tendências do mercado e possibilidades de novos negócios.
- Geração de energia solar fotovoltaica: A célula fotovoltaica e os tipos de painéis; Curva característica do módulo fotovoltaico; O gerador fotovoltaico autônomo; Gerador fotovoltaico conectado à rede.
- Introdução à energia solar térmica: Fundamentos da energia termosolar; Radiação do corpo negro; Emissividade, transmissividade, refletividade e absortividade de superfícies reais opacas e transparentes; Superfícies cinzas; Superfícies seletivas; Radiação ambiental.
- Geração de energia solar térmica: Coletores solares planos; Coletores solares de concentração; Coletores solares de tubos evacuados; Armazenamento da energia solar térmica.

UNIDADE IV: Energia Eólica

- Caracterização dos ventos;
- Distribuição de Rayleigh;
- Distribuição de Weibull;
- Energia gerada.

UNIDADE V: Energia Nuclear

- A polêmica: limpa x perigosa
- Antecedentes da energia nuclear
- Princípio de funcionamento
- Fusão Nuclear.
- Fissão Nuclear
- Reatores de fissão, componentes de um reator.
- Centrais Nucleares, equipamentos.
- Efeitos da radioatividade e segurança das usinas.

UNIDADE IV: Energia marítima

- Energia das ondas: Antecedentes; Características e tipos de ondas; Dispositivos de conversão da energia das ondas; Coluna de Água Oscilante, princípio de funcionamento, componentes; Outros dispositivos de aproveitamento da energia das ondas. Atualidades.
- Energia das marés: Antecedentes; A física da energia das marés; Tipos de marés; Potencial marémotriz, formas de aproveitamento; Projetos e aproveitamentos existentes;

Modo de operação; Escolha de locais; Componentes de uma barragem marémotriz; Turbinas marémotrizas; Novas perspectivas para centrais marémotrizas; Cercas de maré; Turbinas de maré; Atualidades.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas com discussão;
- Visitas técnicas;
- Recursos didáticos: computador, projetor de multimídia, internet;
- Avaliações escritas individuais;
- Trabalhos individuais e em equipes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

TOLMASQUIM, Mauricio Tiomno (organizador). **Fontes Renováveis de Energia no Brasil**. 1ª Edição. Rio de Janeiro: Interciência, 2003..

GOLDEMBERG, Jose. VILLANUEVA, Luz Dondero. **Energia, meio Ambiente & Desenvolvimento**. 2ª Edição revisada. São Paulo: Edusp, 2003.

HINRICHS, R. A. ; KLEINBACH, M. **Energia e meio ambiente**. Cengage, 2010.

Bibliografia complementar

VILLALVA, M. G. ; GAZOLI, J. R. **Energia Solar Fotovoltaica – Conceitos e Aplicações**. Ed. Erica, 2012.

MONTENEGRO, Alexandre, organização e edição. **Fontes não-convencionais de energia: as tecnologias solar, eólica e de biomassa**. Florianópolis : Labsolar, 1998.

SOUZA, Zulcy de; FUCHS, Ruvens Dario; SANTOS, Afonso H. Moreira. **Centrais hidro e termelétricas**. São Paulo: Edgard Blücher; Itajubá-MG: Escola Federal de Engenharia de Itajubá, 1983.

DAMASCENO, J. J. R., "Introdução à Engenharia Nuclear", EDUFU, Uberlândia, 1988.

McCORMICK, Michael E. **Ocean wave energy conversion**. USA: Dover Ed., 2007.

LORA, E.; NASCIMENTO., M.A.R. **Geração Termelétrica - Planejamento, Projeto e Operação – vol. 1 e vol. 2**. 1ª ed. Editora Interciência, 1265p, 1ª edição, 2004..

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Higiene e Segurança do Trabalho

Código: HST

Carga Horária: 40

Número de Créditos: 02

Código pré-requisito: -

Semestre: 8

Nível: Graduação

EMENTA

Conceito legal e preventivista do acidente de trabalho, e fatores que contribuem para o

acidente e sua análise. Insalubridade e periculosidade, responsabilidade civil e criminal. Legislação. Especificação e uso de EPI e EPC. Organização e funcionamento da CIPA e SESMT. Controle a princípio de incêndio. Ergonomia. Segurança em instalações e serviços em eletricidade. Segurança em instalações e serviços em máquinas e equipamentos. Primeiros socorros.

OBJETIVO

- Executar as tarefas profissionais dentro dos padrões e normas de segurança, utilizando-se do senso prevencionista em acidentes do trabalho;
- Colaborar para uma melhor qualidade de vida no exercício do trabalho, reconhecendo, avaliando, eliminando ou controlando os riscos ambientais de acidentes para si e para os outros que o rodeiam.

PROGRAMA

Unidade I

Conceito e aspectos legais: Aspectos legais e prevencionistas do acidente de trabalho. Fatores que contribuem para o acidente de trabalho, sua análise e medidas preventivas. Insalubridade e periculosidade. Responsabilidade civil e criminal no acidente de trabalho. Lei 8213. Normas Regulamentadoras do TEM.

Unidade II

Segurança na indústria: Especificação e uso de EPI e EPC. Prevenção e combate a princípio de incêndio. Sinalização. Condições ambientais de trabalho. Programas de Prevenção – PPRA e PCMSO. Mapa de riscos ambientais. CIPA e SESMT.

Unidade III

Ergonomia: Fundamentos da Ergonomia. LER/DORT. Exercícios laborais.

Unidade IV

Segurança em instalações e serviços em eletricidade: NR10. Introdução à segurança com eletricidade. Riscos em instalações e serviços com eletricidade. Choque elétrico, mecanismos e efeitos. Medidas de controle do risco elétrico.

Unidade V

Segurança em instalações e serviços em máquinas e equipamentos: NR12.

Unidade VI

Primeiros socorros.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aula expositiva dialogada;
- Aulas práticas;
- Trabalho em grupo e resolução de situação problemas.
- Avaliação diagnóstica individual e coletiva;
- Relatório de resultado de pesquisas e aulas práticas;
- Avaliação escrita com questões objetivas e subjetivas;
- Autoavaliação.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MORAES, G. A. **Legislação de Segurança e Saúde Ocupacional**. Rio de Janeiro: Gerenciamento Verde Editora e Livraria Virtual, 2007.

SALIBA, Tuffi Messias. **Legislação de Segurança, Acidente do Trabalho e Saúde do Trabalhador**. São Paulo: LTR, 2002.

PEPLOW, Luiz Amilton. **Segurança do Trabalho**. Curitiba: Base Editorial, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MORAES, G. A.; OLIVEIRA, G.; LIMA, C. A.; RODRIGUES, A. P. C. **Normas Regulamentadoras Comentadas**. Rio de Janeiro: Gerenciamento Verde Editora e Livraria Virtual, 2007.

SALIBA, Tuffi. **Curso Básico de Segurança e Higiene Ocupacional**. São Paulo: LTR Editora, 2004.

IIDA, Itiro; GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo. **Ergonomia: projeto e produção**. 3. ed. rev. São Paulo: Blucher, 2016.

FELIX, Maria Christina. **Engenharia de Segurança do Trabalho na indústria de construção**. 2. ed. São Paulo: Fundacentro, 2011.

OLIVEIRA, Celso L.; MINICUCCI, Agostinho. **Prática da qualidade da segurança no trabalho: uma experiência brasileira**. São Paulo: LTr, 2001.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

Semestre 09

DISCIPLINA: Economia	
Código:	ECON
Carga Horária:	40
Número de Créditos:	02
Código pré-requisito:	-
Semestre:	9
Nível:	Graduação
EMENTA	
Noções básicas de economia. Fundamentos introdutórios de macro e micro economia. Crescimento Econômico. Mercado financeiro – noções e produtos. Conceito do desenvolvimento e subdesenvolvimento.	
OBJETIVO	
Compreender do mundo moderno através de uma análise crítica das modernas teorias econômicas.	
PROGRAMA	
Unidade 1 – A evolução do pensamento econômico	
a) O pensamento econômico através de uma linha no tempo: Mercantilismo, fisiocracia, a escola clássica, o socialismo, os neoclássicos, o Kenesianismo, os desenvolvimentistas neoliberais	

Unidade 2 – Noções de macroeconomia

- a) Contabilidade Nacional: Produto, renda e despesa agregada, fluxo circular de renda, investimento e poupança. Uma economia fechada sem governo. Uma economia fechada com governo: impostos diretos e indiretos. Produto a preço de mercado e a custo de fatores. Uma economia aberta com governo, Renda líquida enviada ao exterior; Produto Interno Bruto (PIB) e Produto Nacional Bruto (PNB); O Produto Nacional Líquido (PNL); O deflator implícito do Produto; A Renda Nacional (RN); A Renda Nacional Disponível (RND).
- b) Contas Nacionais: A Conta do Produto interno Bruto; A Conta da Renda Nacional Disponível Bruta; A Conta de Capital; A Conta de Transações com o Resto do Mundo. Balanço de pagamentos: Balança de transações corrente; Movimento de capitais; Erros e omissões; Transações compensatórias.
- c) Sistema Monetário: Oferta e demanda por moeda; O multiplicador de meios de pagamento; Funções do Banco Central, Criação e Destruição de Base Monetária; Taxa de juros e demanda por moeda, Modelo Tobin-Baumol de demanda por moeda. O mercado financeiro: O mercado monetário; O mercado de crédito; O mercado de capitais; O mercado cambial.
- d) Modelo clássico: Oferta agregada; Demanda por trabalho; Oferta de trabalho; Equilíbrio no mercado de trabalho no modelo clássico; Poupança, investimento e taxa de juros; O governo e a política fiscal no modelo clássico

Unidade 3 – Noções de microeconomia

- a) Demanda e oferta: Curva de demanda e de oferta; deslocamento da curva de demanda: bens substitutos e bens complementares; Renda e preferência do consumidor; deslocamento da curva de oferta
- b) Elasticidade: Elasticidade preço da demanda e elasticidade renda da demanda; Receita de vendas
- c) Restrição orçamentária: Linhas de restrição orçamentária, deslocamento da linha de restrição orçamentária.
- d) Preferência do consumidor: Curvas de indiferença; Taxa marginal de substituição; Substitutos e complementares perfeitos
- e) Teoria da utilidade: A função utilidade; Utilidade marginal; Função de utilidade Cobb-Douglas; Lei da utilidade marginal decrescente
- f) Equilíbrio do consumidor:

Unidade 4 – Teoria do crescimento econômico

- a) Crescimento de curto prazo: modelo Kenesiano simples, a função consumo.
- b) Crescimento de longo prazo: Modelo Harrod-Domar, o investimento agregado, a capacidade produtiva do investimento. Modelo de Solow, a taxa de poupança, a força de trabalho e a inovação tecnológica.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas;
- Aulas práticas;
- Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários;
- Provas em classe;
- Trabalhos individuais e em equipes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ROSSETI, José P. Introdução à Economia: Atlas, 20ª edição, 2003, São Paulo

VASCONCELLOS, Marco Antonio S. GARCIA, Manuel E. Fundamentos de Economia-; - Editora Saraiva, 3ª Ed. 2008.

CHIAVENATO, Idalberto. Empreendedorismo: dando asas ao espírito empreendedor. São Paulo (SP): Saraiva, 2006. 278 p

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SILVA, Aristides. Economia internacional : Uma introdução: Editora Atlas, 1991, São Paulo.
VASCONCELOS, Marco Antonio Sandoval de. Economia : Micro e Macro : Teoria e Exercícios : Glossário com os 260 principais conceitos econômicos: Editora Atlas, 2001, São Paulo 2. ed.

USP. Manual de economia. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Gerência de Projetos

Código: GERP

Carga Horária: 40

Número de Créditos: 02

Código pré-requisito: -

Semestre: 9

Nível: Graduação

EMENTA

Conceito de projeto. Histórico. Ciclo de Vida do Projeto. O PMBOK. Áreas de Conhecimento do PMBOK. Gerenciamento de Projeto. Objetivos da Gerência de Projetos. O Gerente de projetos. Planejamento do Projeto. O termo de abertura e a definição de escopo. Análise das necessidades dos clientes do projeto. Análise de requisitos. Execução do Projeto. Ferramentas de Gestão e Controle. Gestão de Equipes. Gestão dos Custos. Gestão do Cronograma. Fechamento do Projeto. Gestão de Portfólio.

OBJETIVO

Domínio dos conceitos fundamentais para o gerenciamento de projetos.
Compreensão do contexto organizacional, suas relações com as demais funções organizacionais e sua relação com a Administração.

PROGRAMA

UNIDADE I - INTRODUÇÃO AO GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Desenvolvimento do curso: Apresentação do conteúdo programático. Esquema de desenvolvimento das aulas. Esquema das avaliações continuadas: tarefas: casos empresariais, pesquisas, problemas, questões, exercícios, testes bimestrais e prova de exame final. Formação dos grupos para a apresentação dos trabalhos escritos e orais. Introdução ao Gerenciamento de Projetos: Conceitos e Definições: o que é projeto; o que é programa; Características de um projeto. Diferença entre projeto e atividade funcional; O que é gestão de projeto. Apresentação de vídeos sobre Projetos.

UNIDADE II - METODOLOGIA DE GESTÃO DE PROJETOS

Metodologias de Gestão de Projetos Arquivo; Metodologia de Gestão de Projetos adotada no CNJ; Áreas de conhecimento específico; Transparência; Aprendizado; Tempestividade;

Controle Gerencial; Otimização de recursos; Tratamento estruturado; Autonomia; Maturidade; Redução dos riscos; Qualidade; Competências do gestor de projetos. UNIDADE III - PLANEJAMENTO E FASES DO PROJETO Fase de Concepção; Iniciação; Planejamento; Estrutura de Divisão do Trabalho; Tarefas; Escopo; Diagrama de Precedência; Cronograma; Custos; Riscos; Comunicação; Qualidade; Aquisições; Gerenciamento das Mudanças; Gerenciamento da Integração	
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO	
• Aulas expositivas; • Aulas práticas; • Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; • Provas em classe; • Trabalhos individuais e em equipes.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
CARVALHO, M., RABECHINI, R. Fundamentos em gestão de projetos: construindo competências para gerenciar projetos. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2011. RABECHINI, R. O gerente de projetos na empresa. 3 ed. São Paulo: Atlas: 2011. TRENTIM, M. Gerenciamento de projetos: guia para as certificações CAPM e PMP. São Paulo: Atlas, 2011.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
PMI. Um Guia do Conhecimento Em Gerenciamento de Projetos – Guia Pmbok® - 5 ed. Rio de Janeiro: Saraiva, 2014. DORNELAS, José. Empreendedorismo – transformando ideias em negócios. Rio de Janeiro: Campus, 2013. GERARDI, B. Gerenciamento de projetos sem crise: como evitar problemas previsíveis para o sucesso do projeto. São Paulo: Novatec Editora, 2012. PEIXOTO Fo, Heitor Mello. Empreendedorismo de A a Z: casos de quem começou bem e terminou melhor ainda. São Paulo: Saint Paul, 2011.	
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Inglês Instrumental	
Código:	INGI
Carga Horária:	40
Número de Créditos:	02
Código pré-requisito:	-
Semestre:	9
Nível:	Graduação
EMENTA	
Inglês instrumental para leitura. Leitura, compreensão, interpretação e análise de textos escritos de nível básico. Tópicos de gramática.	

OBJETIVO
• Exercitar a leitura e a compreensão; • Reconhecer as estruturas gramaticais da Língua Inglesa a partir dos textos estudados; • Compreender satisfatoriamente textos de assuntos de interesse geral em língua inglesa; • Manejar com habilidade o dicionário.
PROGRAMA
Unidade I 1. Níveis de compreensão da Leitura; 1.1. Compreensão Geral; 1.2. Compreensão de Pontos Principais; 1.3. Compreensão Detalhada. Unidade II 2. Estratégias de Leitura; 2.1. Identificação de palavras cognatas; 2.2. Identificação de marcas tipográficas; 2.3. Identificação de palavras repetidas; 2.4. Predição; 2.5. Skimming; 2.6. Scanning; 2.7. Uso do Contexto; 2.7.1. Prefixos; 2.7.2. Sufixos; 2.8. Compreensão dos Pontos Principais e Compreensão Detalhada; 2.8.1. Seletividade; 2.8.2. Tópico Frasal; 2.8.3. Coerência e Coesão; 2.9. O Uso do Dicionário. Unidade III 3. Aspectos Léxico-Gramaticais; 3.1. Grupos Nominais; 3.1.1. Conectores Lógicos; 3.2. Classe de Palavras; 3.4. Grau dos Adjetivos; 3.5. Tempos Verbais; 3.6. Verbos Auxiliares e Modais; 3.7. Referência Contextual; 3.8. Elementos de Ligação. Unidade IV 4. Organização do Texto; 4.1. Tópico Frasal; 4.2. Palavras de Ligação; 4.3. Divisão do Texto. Unidade V 5. Textos Suplementares.
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO
• Aulas expositivas com discussão; • Seminários temáticos; • Aulas práticas em laboratório; • Discussões presenciais de estudos de casos e de textos previamente selecionados; • Recursos didáticos: Internet; projetor de multimídia, retro-projetor, DVDs, computador, televisão, e CD-ROMs. • O processo de avaliação tem por objetivo verificar o aprendizado do aluno ao longo da disciplina, bem como sua capacidade de análise e interpretação, exposição verbal do conhecimento adquirido. Será contínua e orientada pelos seguintes critérios: interesse pela disciplina, presença nas aulas, leitura dos textos, participação nos debates, apresentação dos seminários, entrega dos trabalhos no prazo determinado, além da interação positiva com os demais alunos e o professor.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
MUNHOZ, Rosângela. Inglês Instrumental: Estratégias de Leitura . São Paulo: Texto Novo,

2005. Vol. 1.

MURPHY, Raymund. **Essential Grammar in Use: Gramática Básica da Língua Inglesa**. São Paulo: Cambridge-Martind Fontes, 2004.

OXFORD University Press. **Dicionário Oxford Escolar**. New York: Oxford, 2004.

Bibliografia complementar

OXFORD University Press. **Oxford Collocations: Dictionary for Students of English**. New York: Oxford, 2008.

TORRES, Nelson. **Gramática Prática da Língua Inglesa: O Inglês descomplicado**. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

AZAR, Betty Schramper. **Understanding and Using English Grammar**. 3rd Ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall Regents, 1998.

OLIVEIRA, Sara. **Estratégias de Leitura para Inglês Instrumental**. Brasília: Editora UnB, 1998.

TOUCHÉ, Antônio Carlos; ARMAGANIAN, Maria Cristina. **Match Point**. São Paulo: Longman, 2003.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Introdução ao Direito	
Código:	INDI
Carga Horária:	40
Número de Créditos:	02
Código pré-requisito:	-
Semestre:	9
Nível:	Graduação
EMENTA	
Direito e Sociedade. Natureza e Cultura. Ciências afins do Direito. Noção de Direito: origem do Direito. Definição e elementos. Categorias jurídicas. Lei e norma jurídica. Lei de Introdução ao Código Civil: conceito e conteúdo (vigência e eficácia das normas, conflito de leis no tempo e no espaço). Direito e moral. Direito, equidade e justiça. Fontes do Direito: estatais e não estatais – Hermenêutica jurídica e aplicação do Direito. Direito objetivo e direito subjetivo. Direito positivo e direito natural. Relações jurídicas: sujeitos do Direito. Enciclopédia jurídica: direito público e privado. Fundamentos do Direito: principais doutrinas idealistas, positivistas e críticas. Noções de administração da justiça.	
OBJETIVO	

Ter uma visão geral do campo do direito, situando-se na experiência jurídica, no conhecimento da terminologia jurídica e categoria fundamental do direito.
Identificar a gênese e as teorias de formação da ciência jurídica.
Estimular o senso crítico do acadêmico frente aos institutos da ciência jurídica.

PROGRAMA

1. Direito e Sociedade

1.1 A sociabilidade humana e o Direito. 1.1.1 Conceito de Direito. 1.1.2 Conceito de Sociedade.

2. Fontes do Direito

2.1 Conceituação 2.1.1 Fontes materiais e formais. 2.1.2 Fontes históricas. 2.1.3 Costume. 2.1.4 Lei. 2.1.4.1 Hierarquia das leis. 2.1.4.2 Elaboração. 2.1.4.3 Eficácia. 2.1.5 Jurisprudência. 2.1.6 Analogia, princípios gerais e equidade.

3. Direito Objetivo e Subjetivo

3.1 Conceito de Direito Objetivo. 3.2 Conceito de Direito Subjetivo. 3.3 Distinção entre Direito Objetivo e Subjetivo. 3.4 Exemplificações do Direito Objetivo e Subjetivo.

4. Direito Positivo e Direito Natural

4.1 Conceito de Direito Positivo. 4.2 Conceito de Direito Natural.

5. Evolução do Direito no Brasil

5.1 O Direito no Brasil colonial. 5.1.1 Formação do Direito nacional. 5.2 Ordenações do Reino. 5.3 Constituições Brasileiras.

6. Direito, Valor, Norma e Sistema.

6.1 Teoria Tridimensional. 6.2 Common Law. 6.3 Distinção entre Direito e Moral (conjunto de valores). 6.4 Lei e Norma Jurídica. 6.4.1 Das várias espécies normativas. 6.4.2 Da vigência e eficácia das normas, conflito de leis no tempo e no espaço (LICC). 6.5 Direito como sistema de normas

7. Noções de Justiça

7.1 Conceituação. 7.2 Diferença e relação entre Direito e Justiça.

8. Hermenêutica Jurídica.

8.1 Escolas Interpretativas. 8.2 Métodos clássicos de interpretação

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas;
- Aulas práticas;
- Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários;
- Provas em classe;
- Trabalhos individuais e em equipes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GUSMÃO, Paulo Dourado de Gusmão. Introdução ao Estudo do Direito. 36. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2007.

MONTORO, André Franco. Introdução à Ciência do Direito. 26. ed. rev. e atual. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005.

NUNES, Rizzatto. Introdução ao Estudo do Direito. São Paulo: Saraiva, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

REALE, Miguel. Lições preliminares de direito. São Paulo: Saraiva, 2000.

DINIZ, Maria Helena. Compêndio de Introdução à Ciência do Direito. 25. ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

KELSEN, Hans. Teoria Pura do Direito. São Paulo: Martins Fontes, 2006.
 NADER, Paulo. Introdução ao Estudo do Direito. 37. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2015.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Projeto Social	
Código:	PRSO
Carga Horária:	40
Número de Créditos:	02
Código pré-requisito:	-
Semestre:	9
Nível:	Graduação
EMENTA	
Conceito dos termos responsabilidade e prática cidadã; análise dos principais fatos sociais históricos; avaliação de diversos estudos de casos sociais atuais; discussão de material impresso e audiovisual sobre projetos sociais existentes; elaboração de um projeto de social completo; participação em um projeto social; apresentação pública de resultados da execução do projeto social; elaboração de um artigo não científico sobre projetos sociais.	
OBJETIVO	
Reconhecer a importância de filosofia & artes na formação do bacharel em Engenharia Elétrica; Conhecer o conceito de responsabilidade social e sua importância na construção da sociedade; Desenvolver sensibilidade relativa a ética e a responsabilidade social nos negócios; Participação em projetos de prática cidadã Elaborar projeto social que fará parte de uma publicação final da disciplina	
PROGRAMA	
Unidade 1: Análise do contexto socio-político-econômico da sociedade brasileira. Unidade 2: Formas de organização e participação em trabalhos sociais. Unidade 3: Métodos e Técnicas de elaboração de projetos sociais. Unidade 4: Pressupostos teóricos e práticos a serem considerados na construção de projetos sociais. Unidade 5: Formação de valores éticos e de autonomia pré-requisitos necessários de participação social.	
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO	
• Aulas expositivas; • Aulas práticas; • Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; • Provas em classe; • Trabalhos individuais e em equipes.	

BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
MORIN, Edgar. Ciência com consciência. 12.ed. Rio de Janeiro (RJ): Bertrand Brasil, 2008. 501 M858c CHIAVENATO, Idalberto. Empreendedorismo: dando asas ao espírito empreendedor. São Paulo (SP): Saraiva, 2006. 278 p FERNANDES, R. C. PÚBLICO, PORÉM PRIVADO: O TERCEIRO SETOR NA AMÉRICA LATINA. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1994.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
FERNANDES, R.C. Público, porém privado: o terceiro setor na América Latina. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1994. HERKHENHOFF, J.B. A Cidadania. Manaus: Editora Valer, 2000. SANTOS, B de S. PELA MÃO DE ALICE: O social e o político na pós-modernidade. São Paulo: Cortez, 1999. DEMO, P. PARTICIPAÇÃO É CONQUISTA: NOÇÕES DE POLÍTICA SOCIAL PARTICIPATIVA. São Paulo, Cortez, 1998	
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

Semestre 10

DISCIPLINA: Engenharia Ambiental	
Código:	ENGA
Carga Horária:	40
Número de Créditos:	02
Código pré-requisito:	-
Semestre:	10
Nível:	Graduação
EMENTA	
Ciência Ambiental/ Principais agentes do desequilíbrio ambiental/ Monitoramento ambiental/ Sustentabilidade ambiental/ Legislação ambiental.	
OBJETIVO	
Fornecer conhecimentos que levem ao entendimento dos conceitos básicos necessários para: • Compreender os aspectos associados à poluição ambiental; • Compreender os detalhes técnicos e operacionais dos principais tipos de poluição e monitoramento ambiental; • Compreender a aplicação das metodologias de monitoramento ambiental, adquirindo conhecimentos necessários para a execução de um monitoramento.	
PROGRAMA	
Unidade I: Ciência Ambiental	

- Conceitos básicos
- Ecologia e ecotecnologia
- O homem como modificador do ambiente
- Ecossistemas principais
- Hidrologia ambiental
- Noções de modelagem ecológica
- Consequências ambientais decorrentes do desenvolvimento tecnológico

Unidade II: Principais agentes do desequilíbrio ambiental

- Poluição (do ar, da água e do solo), desmatamentos, erosão, queimadas.
- Processos degradativos da terra.
- Ciclo da erosão e da poluição.
- Desertificação.
- Degradação por salinização.
- Níveis de degradação ambiental.
- Fatores determinantes da degradação ambiental.
- Níveis de radiações emitidas por estações de rádio

Unidade III: Monitoramento ambiental

- Tipos e etapas do monitoramento ambiental
- Monitoramento de águas superficiais e subterrâneas
- Monitoramento do solo
- Monitoramento da qualidade do ar e de percepção de odores
- Monitoramento de Resíduos sólidos e Saneamento ambiental
- Sensoramento remoto
- Modelos de monitoramento ambiental
- Planejamento e preservação

Unidade IV: Sustentabilidade ambiental

- Evolução dos conceitos de desenvolvimento sustentável e do pensamento ambiental
- Desafios futuros aos recursos naturais e sustentabilidade
- Conceitos de energias renováveis e fontes alternativas, cogeração de energia e conservação de energia

Unidade IV: Legislação ambiental

- Direito ecológico e política ambiental
- Impacto ambiental de obras de engenharia
- Responsabilidade do profissional com relação à sociedade e ao ambiente

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas com discussão;
- Seminários temáticos;
- Aulas práticas em laboratório;
- Discussões presenciais de estudos de casos e de textos previamente selecionados;

- Recursos didáticos: Internet; projetor de multimídia, retro-projetor, DVDs, computador, televisor, e CD-ROMs.
- O processo de avaliação tem por objetivo verificar o aprendizado do aluno ao longo da disciplina, bem como sua capacidade de análise e interpretação, exposição verbal do conhecimento adquirido. Será contínua e orientada pelos seguintes critérios: interesse pela disciplina, presença nas aulas, leitura dos textos, participação nos debates, apresentação dos seminários, entrega dos trabalhos no prazo determinado, além da interação positiva com os demais alunos e o professor.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

P. Aarne Vesilind, Susan M. Morgan; revisão técnica de Carlos Alberto de Moya Figueira Netto e Lineu Belico dos Reis. **Introdução à Engenharia Ambiental, Tradução da 2ª Ed. norte-americana**. São Paulo, Cengage Learning, 2011.

BRAGA, Benedito et al. **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

LEITE, José Rubens Morato e BELLO FILHO, Ney de Barros (Org.). **Direito Ambiental Contemporâneo**. Barueri, SP: Manole, 2004.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SEWELL, Granville H.; SANTOS FILHO, Gildo Magalhães dos. **Administração e controle da qualidade ambiental**. São Paulo: EPU : EDUSP, 2011.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável**. Garamond, Rio de Janeiro, 2000.

Introdução à Engenharia Ambiental. Vários autores. 2ª. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 2, DE 18 DE ABRIL DE 1996

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 237 DE 19 DE DEZEMBRO DE 1997

CONSTITUIÇÃO FEDERAL. Título VIII, Capítulo VI, Do Meio Ambiente. Art. 225. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Subchefia para Assuntos Jurídicos.

DECRETO N º 99274, DE 6 DE JUNHO DE 1999.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Subchefia para Assuntos Jurídicos. LEI Nº 9.605, DE 12 DE FEVEREIRO DE 1998

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Subchefia para Assuntos Jurídicos. LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Engenharia Econômica	
Código:	EECO
Carga Horária:	40
Número de Créditos:	02
Código pré-requisito:	ECON
Semestre:	10
Nível:	Graduação
EMENTA	
Juros, equivalência; amortização de dívidas. Comparação de projetos de investimentos. Tomadas de decisão. Análise e decisão sobre investimentos financeiros sob condições de risco ou de incerteza. Métodos para avaliação de projetos: método do valor presente líquido, taxa mínima de atratividade; método da taxa interna de retorno; tomada de decisão. Introdução a Finanças, o ciclo da produção e o ciclo do capital; Análise de Índices; Alavancagem; Capital de Giro; Custo de Capital; Ações, Política de Dividendos; Financiamento de Longo Prazo.	
OBJETIVO	
Identificação e habilitação com a terminologia, conceitos e métodos próprios para abordar e resolver problemas que se coloquem na área de engenharia econômica; Resolução de problemas que se colocam na área de engenharia econômica e finanças num contexto de certeza, risco e incerteza; Apoiar a tomada de decisão no processo de escolha da melhor alternativa de investimento.	
PROGRAMA	
Unidade 1 – Tópicos de análise econômica Políticas Econômicas. Teoria da oferta e da procura. Teoria do consumidor. Teoria da produção.	
Unidade 2 – Juros, equivalência; amortização de dívidas. Comparação Juros: Juros Simples: conceitos básicos, remuneração de capital; exercícios aplicativos. Juros Compostos: Montante; taxa; tempo. Equivalência; Amortização de dívidas;	
Unidade 3 – Comparação de projetos de investimentos.	
Unidade 4 – Tomadas de decisão. Tomadas de decisão sobre e investimentos financeiros sob condições de risco ou de incerteza;	
Unidade 5 – Análise e decisão sobre investimentos financeiros sob condições de risco ou de incerteza.	
Unidade 6 – Métodos para avaliação de projetos Método do valor presente líquido, taxa mínima de atratividade; método da taxa interna de retorno; tomada de decisão.	
Unidade 7 – Introdução a Finanças	

o ciclo da produção e o ciclo do capital; Análise de Índices; Alavancagem; Capital de Giro; Custo de Capital; Ações, Política de Dividendos; Financiamento de Longo Prazo.	
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO	
• Aulas expositivas; • Aulas práticas; • Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; • Provas em classe; • Trabalhos individuais e em equipes.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
CASAROTTO FILHO, Nelson; KOPITKE, Bruno Hartmut. Análise de investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 468 p. GITMAN, Lawrence Jeffrey. Princípios de administração financeira. 12. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2010. 775 p. HIRSCHFELD, Henrique. Engenharia econômica e análise de custos: aplicações práticas para economistas, engenheiros, analistas de investimentos e administradores. 7. ed. rev. atual. ampl. São Paulo: Atlas, 2009.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
MOTTA, Regis da Rocha; CALÔBA, Guilherme Marques. Análise de investimentos: tomada de decisão em projetos industriais. São Paulo: Atlas, 2006. 391 p. HUMMEL, Paulo Roberto Vampré. Matemática financeira e engenharia econômica: a teoria e a prática da análise de projetos de investimentos. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003. 273 p. ASSAF NETO, Alexandre. Matemática financeira e suas aplicações. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2006. 448 p. DAMODARAN, Aswath. Avaliação de investimentos: ferramentas e técnicas para a determinação do valor de qualquer ativo. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997. 630 p MONTORO FILHO, André Franco et al. Manual de economia. 3. ed., rev. e ampl. São Paulo: Saraiva, 1998. 653 p. PUCCINI, Abelardo de Lima. Engenharia econômica e análise de investimentos. Rio de Janeiro: Fórum, 1969. 100p	
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Empreendedorismo	
Código:	EMPE
Carga Horária:	40
Número de Créditos:	02
Código pré-requisito:	-
Semestre:	10
Nível:	Graduação
EMENTA	

Fundamentos e conceitos de empreendedorismo; Comportamento empreendedor; Técnicas de Vendas; Técnicas de Negociação; Modelagem Organizacional; Associativismo, Consórcios e Parcerias; Formação de Preços; Ponto de Equilíbrio; Políticas de Pessoal; Prospecção Empresarial; Planos de negócios.

OBJETIVO

Compreender a relevância do empreendedorismo para o desenvolvimento da sociedade. Refletir sobre as atitudes de um empreendedor, bem como desenvolver o espírito criativo e inovador na busca de novos conhecimentos e ações transformadoras da realidade organizacional e social.

PROGRAMA

Unidade I

Fundamentos e Conceitos de Empreendedorismo: Conceitos e princípios de Empreendedorismo; Empreendedorismo e seus mitos; Empreendedorismo no Brasil e no Mundo.

Unidade II

Comportamento Empreendedor: Características e habilidades do empreendedor; Perfil do empreendedor e fatores inibidores; Inovação e criatividade como ferramentas de sucesso; Atitudes para quebrar uma empresa; Infra-empreendedorismo versus empreendedorismo; Técnicas de vendas e técnicas de negociação.

Unidade III

Modelagem Organizacional: Conceitos e tipos de empresas; Ambiente de negócios; Associativismo; Consórcio de Empresas; Parcerias; Constituição Jurídica: Documentos e registros obrigatórios para a formalização do empreendimento.

Unidade IV

Função Finanças: Noções de gastos, custos, despesas e investimentos; Formação de Preços; Noções de variabilidade; Ponto de Equilíbrio; Financiamento.

Unidade V

Políticas de Pessoal: Conceitos gerais; Empregados versus terceirizados; Salários e encargos sociais; Treinamentos e política de benefícios.

Unidade VI

Prospecção Empresarial: Diferença entre ideia e oportunidade; Identificação de oportunidades; Pesquisa de mercado.

Unidade VII

Projeto do empreendimento: Definição do negócio e do mercado; Noções de viabilidade; A construção de um plano de negócios.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas;
- Aulas práticas;
- Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários;
- Provas em classe;

- Trabalhos individuais e em equipes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ALBANO, Cícero José; COLETO, Aline Cristina. **Legislação e Organização Empresarial**. Curitiba: Editora do Livro Técnico, 2010.
 JUNIOR, Silvestre Labiak; GAUTHIER, Fernando Alvaro Ostuni; MACEDO, Marcelo. **Empreendedorismo**. Curitiba: Editora do Livro Técnico, 2010.
 HISRICH, Robert D.; PETERS, Michael; SHEPHERD, Dean A. **Empreendedorismo**. 7.ed. São Paulo: Artmed, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CHIAVENATO, Idalberto. **Empreendedorismo: dando asas ao espírito empreendedor**. São Paulo (SP): Saraiva, 2006. 278 p.
 GOLEMAN, Daniel. **Os Grandes Empreendedores**. São Paulo: Elsevier, 2007.
 DOLABELA, Fernando. **Oficina do Empreendedor**. São Paulo: Sextante, 2008.
 HARVARD BUSINESS REVIEW BOOK. **Empreendedorismo e Estratégia**. São Paulo: Campus, 2002.
 DORNELAS, José Carlos Assis. **Empreendedorismo Corporativo**. São Paulo: Campus, 2003.
 COSTA, Érico da Silva. **Gestão de Pessoas**. Curitiba: Editora do Livro Técnico, 2010.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Introdução à Administração

Código:	INTA
Carga Horária:	40
Número de Créditos:	02
Código pré-requisito:	-
Semestre:	10
Nível:	Graduação

EMENTA

Antecedentes históricos da administração. Habilidades, papéis e funções dos administradores. Princípios de administração. Funções administrativas. A administração e os ambientes de negócios. Tendências e mudanças na administração. Gestão organizacional frente aos novos paradigmas.

OBJETIVO

Fornecer elementos conceituais básicos na área do campo de conhecimento da Administração, bem como no desenvolvimento da reflexão teórico-empírica com base na evolução do pensamento administrativo.

PROGRAMA

1. Antecedentes históricos da administração

1.1 Influência dos filósofos 1.2 Influência da igreja católica 1.3 Influência da organização militar 1.4 Influência da revolução industrial 1.5 Influência dos economistas liberais 1.6 Influência dos pioneiros e empreendedores

2. Habilidades, papéis e funções dos administradores

2.1 Habilidades Conceituais , Humanas e Técnicas 2.2 Papéis Interpessoais, Informacionais e Decisórios 2.3 Funções Deliberativas, Executivas e Operacionais

3. Princípios de administração

3.1 Conceituação 3.2 Princípios gerais de administração 3.3 Aplicabilidade

4. Funções administrativas

4.1 Planejamento 4.2 Organização 4.3 Direção 4.4 Controle

5. Administração e os ambientes de negócios

5.1 Ambiente interno: fatores financeiros, físicos, humanos e tecnológicos 5.2 Ambiente externo: acionistas, bancos, sindicatos, fornecedores e clientes

6. Tendências e mudanças na administração

6.1 O processo de mudança 6.2 Mudanças organizacionais

7. Gestão organizacional frente aos novos paradigmas

7.1 Paradigmas: uma busca de novas transformações organizacionais 7.2 Os trabalhadores e os novos paradigmas

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas;
- Aulas práticas;
- Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários;
- Provas em classe;
- Trabalhos individuais e em equipes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CHIAVENATO, Idalberto. Administração: teoria, processo e prática. São Paulo: Atlas, 2014.

KWASNICKA, Eunice Lacava. Introdução à administração. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. Introdução à administração. São Paulo: Atlas, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. Introdução à Teoria Geral da Administração. São Paulo : Atlas, 2015

MORAES, Anna Maria Pereira de. Introdução à Administração. 3. ed. São Paulo : Prentice Hall, 2004.

SALIM, Cesar Simões et al. Construindo planos de negócios: todos os passos necessários para planejar e desenvolver negócios de sucesso. Rio de Janeiro (RJ): Elsevier, 2005. 338 p.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru, Administração para empreendedores . 2. Ed. São Paulo, SP: Prentice Hall, 2013. 240 p.

CHIAVENATO, Idalberto. Teoria geral da administração: abordagens prescritivas e normativas da administração. Rio de Janeiro (RJ): Campus, 1999/2002. v. 2.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA: Trabalho de Conclusão de Curso

Código:

TCC

Carga Horária:	40
Número de Créditos:	02
Código pré-requisito:	-
Semestre:	10
Nível:	Graduação
EMENTA	
Elaboração do projeto de trabalho de conclusão de curso; Orientações gerais; Elaboração do trabalho de conclusão de curso. Orientações complementares. Orientação final.	
OBJETIVO	
Elaboração e Conclusão de TCC	
PROGRAMA	
UNIDADE I- ELABORAÇÃO DO PROJETO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO Elaboração e análise do projeto de pesquisa; Orientação teórico-metodológica para execução da pesquisa; UNIDADE II- ORIENTAÇÕES GERAIS Orientação de escrita material para publicação em eventos; Orientação de escrita de artigo para publicação dos resultados. UNIDADE III- ELABORAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO Elaboração e análise trabalho de conclusão de curso; Orientação teórico-metodológica para escrita do trabalho; UNIDADE IV- ORIENTAÇÕES COMPLEMENTARES Orientação de escrita material para publicação em eventos; Orientação de escrita de artigo para publicação dos resultados. UNIDADE V- ORIENTAÇÃO FINAL Orientação para a elaboração do material para a defesa pública do trabalho.	
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO	
• Aulas expositivas; • Aulas práticas; • Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; • Provas em classe; • Trabalhos individuais e em equipes.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
LAKATOS, Eva Maria. Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 225p. ISBN 978-85-224-4878-4. MATINS JUNIOR, Joaquim. Como escrever trabalhos de conclusão de curso. 9ª ed. São Paulo: Vozes, 2017 FERRAREZI JUNIO, CELSO. Guia do trabalho científico: do projeto à redação final. 1º ed. São Paulo: Contexto, 2011	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
SEVERINO, Antônio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. 23. ed. São Paulo: Cortez,	

2007. 304p

BARROS, AIDIL DE JESUS PAES DE; LEHFELD, NEIDE APARECIDA DE SOUZA. Projeto de pesquisa: propostas metodológicas. 19ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010

MARTINS, Vanderlei. Metodologia científica: fundamentos, métodos e técnicas. Editora Freitas Bastos. E-book. (194 p.). ISBN 9788579872518. Disponível em: <<http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788579872518>>. Acesso em: 12 jul. 2019.

GIL, ANTONIO CARLOS. Como elaborar projetos de pesquisa. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

PUD's - Ênfase Controle e Automação

DISCIPLINA: Controle Digital	
Código:	CDIG
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	SCON
Semestre:	8
Nível:	Graduação
EMENTA	
Introdução ao Controle de Processos por Computador; Amostragem e reconstrução de sinais ; Sistemas discretos no tempo; Simulação da Resposta Temporal de Sistemas; Características de respostas temporais e estabilidade; Projeto de controladores digitais; Projeto por alocação de pólos; Avaliação de Desempenho de Sistemas de Controle.	
OBJETIVO	
Desenvolver a habilidade de analisar e projetar sistemas de controle digital para sistemas lineares invariantes no tempo, com ênfase em sistemas SISO, dimensionando observadores de estado em tempo discreto, bem como controladores em espaço de estados em tempo discreto.	
PROGRAMA	
UNIDADE I: Introdução ao Controle de Processos por Computador	
• O Problema de Controle de Processos; • Sistema de Controle Convencional; • Funções do Computador em Controle de Processos. • Introdução aos sinais e sistemas digitais • Transformada Z; • Função de transferência Z • Descrição no espaço de estados e por fluxo de sinais • Amostragem e reconstrução de sinais.	

UNIDADE II: Sistemas discretos no tempo

- Relação entre $E(z)$ e $E^*(s)$
- Função de Transferência Pulsada;
- Transformada Z Modificada;
- Sistemas com Retardo Puro de Tempo;
- Sistemas Amostrados em Malha Fechada;
- Representação por Funções de Transferência.
- Resposta Temporal de Sistemas;
- Equação Característica de Sistemas;
- Mapeamento do Plano (s) no Plano (z);
- Precisão de Sistemas de Controle
- Análise de processos básicos: vazão, pressão, nível e temperatura

UNIDADE III: Características de respostas temporais e estabilidade

- Resposta temporal, equação característica e erros de regime
- Mapeamento do Plano s no Plano z
- Transformação bilinear, Critérios de Routh-Hurwitz e de Jury
- Lugar geométrico das raízes, Critério de Nyquist e diagrama de bode

UNIDADE IV: Projeto de controladores digitais

- Introdução;
- Especificações para o Projeto de Sistemas de Controle;
- Compensação: Avanço, Atraso, Avanço-Atraso de Fase; Projeto pelo Método Direto: Algoritmo da Resposta Mínima ("Dead Beat"), Algoritmo de Dahlin.
- Análise de elementos dinâmicos: atraso puro, capacidade, multicapacidade;
- Controladores PID: Projeto e Sintonização
- Alocação de Pólos;
- Estimação de Estados;
- Observadores de Ordem Reduzida;
- Controlabilidade e Observabilidade
- Método de Avaliação de Controladores Digitais;

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas;
- Aulas práticas;
- Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários;
- Provas em classe;
- Trabalhos individuais e em equipes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Astrom, Karl. J., Wittenmark, Bjorn, **Computer-Controlled Systems: Theory and Design**; Editora Prentice Hall, 3ª Edição, 1996.

Charles L. Phillips, H. Troy Nagle; **Digital Control System Analysis and Design**; 3rd edition, Editora Prentice Hall, 1994.

Helder Moreira Emerly, **Controle por Computador de Sistemas Dinâmicos**; Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo, 2ª Edição, 2000.

J. R. Leigh; **Applied Digital Control Theory, design and Implementation**; (republicação da edição de 1992), Editora Dover Publications, 2006.

Bibliografia complementar

Kannan M. Moudgalya; **Digital Control**; Editora John Wiley & Sons, Ltd., 2007.

PHILLIPS, C. L. e TROY NAGLE, H. “**Digital Control System Analysis and Design**”, Prentice Hall, 1995.

FRANKLIN, GENE F.; POWEL, J. David; EMASSI-NOEIMI, Abbas , **Digital Control of Dynamics Systems** . Addison Wesley, 2nd edition, 1994.

KUO, Benjamin C. , **Digital Control Systems** . Oxford University Press; 2nd edition, 1995, (The Oxford Series in Electrical and Computer Engineering)..

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Eletrônica de Potência 2

Código: ELPO2

Carga Horária: 80

Número de Créditos: 04

Código pré-requisito: -

Semestre: 08

Nível: Graduação

EMENTA

Estudo da Comutação; Comutação forçada; Circuito de ajuda à comutação e snubbers; Conversores ressonantes; Técnicas de comutação suave

OBJETIVO

Dominar técnicas de comutação, circuitos de ajuda à comutação e conversores ressonantes.

PROGRAMA

Unidade 1 - ESTUDO DA COMUTAÇÃO

- 1.1 - Efeito de Elementos Parasitas dos Circuitos e Dispositivos;
- 1.2 - Comutação de Linha;
- 1.3 - Comutação de Carga.
- 1.4 – Comutação Natural.

Unidade 2 - COMUTAÇÃO - FORÇADA

- 2.1 - Técnicas de Comutação-Forçada;
- 2.2 - Comutação Individual;
- 2.3 - Comutação Global.

Unidade 3 - CIRCUITO DE AJUDA A COMUTAÇÃO E SNUBBERS

- 3.1 - CAC a Entrada em Condução e Bloqueio;
- 3.2 - Circuitos de Recuperação de Energia;
- 3.3 - Grampeadores de Tensão.

Unidade 4 - CONVERSORES RESSONANTES

- 4.1 - Conversores Série-Ressonantes;
- 4.2 - Conversores Paralelo-Ressonantes;
- 4.3 - Conversores Série-Paralelo Ressonantes;
- 4.4 - Conversores Quase-Ressonantes;
- 4.5 - Conversores Semi-Ressonantes;
- 4.6 - Conversores Pseudo-Ressonantes;
- 4.7 - Conversores Link-Ressonantes;
- 4.8 - Multi-Ressonante.

Unidade 5 - TÉCNICAS DE COMUTAÇÃO SUAVERE

- 5.1 - Polo-Ressonante;
- 5.2 - Conversores com ZVS (comutação sob tensão nula);
- 5.3 - Conversores com ZCS;
- 5.4 - Conversores com ZVT;
- 5.5 - Conversores com ZCT.
- 5.6 - Conversores com ZCZVT

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas;
- Aulas práticas;
- Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários;
- Provas em classe;
- Trabalhos individuais e em equipes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HART, Daniel W.; Eletrônica de Potência: Análise e Projetos de Circuitos; 1ª Edição; Porto Alegre: AMGH Editora Ltda (McGraw-Hill - Bookman), 2012.

ARRABACA, Devair Aparecido; GIMENEZ, Salvador Pinillos; Eletrônica de Potência: Conversores de Energia (CA/CC); 1ª edição; São Paulo: Érica, 2011.

AHMED, Ashfaq; Eletrônica de Potência; São Paulo, Prentice Hall do Brasil, 2000.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ERICKSON, R. W.: Fundamentals of Power Electronics, 2nd edition, Kluwer Academic Publishers, 2001.

KASSAKIAN, J. G.; SCHLECHT, M. F.; VERGHESE, G. C.; Principles of Power Electronics, Addison-Wesley, 1991.

RASHID, M. H.; Eletrônica de Potência - Circuitos, Dispositivos e Aplicações 1. Ed. São Paulo: Makron Books, 1998.

LANDER, C. W.; Eletrônica Industrial - Teoria e Aplicações 2. Ed. São Paulo: Makorn Books, 1997.

BARBI, I.; Eletrônica de Potência - Florianópolis, Edição do Autor, 1997

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Instrumentação Eletrônica

Código: INEL

Carga Horária: 80

Número de Créditos: 04

Código pré-requisito: ELET2

Semestre: 8

Nível: Graduação

EMENTA

Fundamentos teóricos da instrumentação eletrônica. Aspectos gerais em instrumentação. Especificação técnica de um instrumento. Princípios básicos de transdução. Elementos básicos de sensoriamento. Transdutores utilizados para medidas em engenharia. Estruturas básicas de condicionamento analógico de sinais para instrumentação. Circuitos eletrônicos de condicionamento de sinais.

OBJETIVO

Especificar, dimensionar e aplicar dispositivos sensores, atuadores e controladores

PROGRAMA

Unidade I:

- Conceitos Gerais de Sistemas de Medição
- Técnicas de medição
- Instrumentos analógicos e digitais
- Incertezas nos Sistemas de Medição
- Condicionamento do sinal elétrico
- Perturbações nos sistemas de Medição
- Blindagem e Aterramento dos Sistemas de Medição

Unidade II:

- Erros de medição, quantização, ruídos.
- Detetores de valor médio, pico e pico a pico.
- Características dos medidores: precisão, resolução, calibração, linearidade

Unidade III: Sensores e transdutores

- Resistivos
- Capacitivos;
- Indutivos;

- Ópticos
- Magnéticos
- Térmicos
- Piezoelétricos
- Sensores e atuadores inteligentes;

Unidade IV: Circuitos eletrônicos de condicionamento de sinais

- Amplificador de instrumentação
- Ponte de weatstone
- Conversores A/D e D/A;
- Circuitos de aquisição de dados
- Filtros;

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Serão abordadas as unidades I e II para a primeira avaliação parcial, a unidade III para a segunda avaliação parcial, a unidade IV para a terceira avaliação parcial e a unidade V para a quarta avaliação parcial. Com o propósito de se obter, por meio de médias aritméticas, dois pares de notas (N1 e N2) para as respectivas etapas do semestre letivo. Poderão ser realizadas mais de quatro avaliações, incluindo:

- Exposição oral;
- Relatórios de aulas práticas com resolução de problemas;
- Oficinas pedagógicas;
- Pesquisas e trabalhos individuais e em grupo;
- Avaliação diagnóstica individual e coletiva;
- Relatório de resultado de pesquisas e aulas práticas;
- Avaliação escrita (questões objetivas e subjetivas);
- Autoavaliação.

As aulas poderão ser expositivas dialogadas, expositivas através de recursos multimídias como data show (projektor), vídeos e/ou animações, priorizando as práticas em laboratórios sempre que possível.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HILL, W., HOROWITZ, P.; **A Arte da Eletrônica: Circuitos Eletrônicos e Microeletrônica**. 3 Ed. Bookman, março de 2017.

BILBINOT, A., BRUSAMERELLO, V. J.; **Instrumentação e fundamentos de medida, vol 1**. 2 Ed. Rio de Janeiro, LTC, 2011.

BILBINOT, A., BRUSAMERELLO, V. J.; **Instrumentação e fundamentos de medida, vol 2**. 2 Ed. Rio de Janeiro, LTC, 2011.

BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. **DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS E TEORIA DE CIRCUITOS**. 8.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.

SEDRA, Adel S. **Microeletrônica**. 5 .ed. São Paulo: Pearson, 2007.

MALVINO, A.P. **ELETRÔNICA. VOL 2.7** ed. São Paulo: Amgh Editora, 2008

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

TURNER, L. W. **Eletrônica Aplicada**. 4. ed. Curitiba: Hemus, 2004.

CIPELLI, Antonio Marco V.; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir João. **TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS**. 23. ed. São Paulo: Érica, 2007.

MARQUES, Angelo Eduardo B.; CRUZ, Eduardo Cesar A.; CHOUERI JUNIOR, Salomão. **DISPOSITIVOS SEMICONDUTORES: DIODOS E TRANSISTORES**. 12. ed. São Paulo: Érica, 2008.

SCHULER, C. **Eletrônica I**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. 402p. (Série Tekne).

MALVINO, A.P. **ELETRÔNICA. Vol 1**. 4 ed. São Paulo: Makron Books, 1997.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Inteligência Computacional	
Código:	INTC
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	CONTD
Semestre:	9
Nível:	Graduação
EMENTA	
Fundamentos de Inteligência Computacional, Conceitos básicos de Inteligência Artificial e Sistemas Bioinspirados. Redes Neurais Artificiais: definições, principais modelos, práticas e aplicações. Algoritmos Evolutivos, Algoritmos Bioinspirados e Algoritmos de Vida Artificial. Sistemas fuzzy e lógica nebulosa.	
OBJETIVO	
Homogeneizar o nível de conhecimentos da turma discente sobre os conceitos de Inteligência Computacional e Inteligência Artificial, bem como introduzir os saberes fundamentais desta área para o curso de Sistemas de Informação. Trazer ao aluno o conjunto de experiências teórico-práticas na disciplina de Inteligência Computacional com a finalidade de consolidar a práxis. Expor por meios de atividades conceituais, lógicas e práticas as diversas metodologias, ferramentas e técnicas de Inteligência Computacional como solução computacional para problemas do cotidiano humano e corporativo, de modo que o discente identifique tais fenômenos em seu meio e perceba suas importâncias para diversos Sistema de Softwares.	
PROGRAMA	

Unidade I – Introdução aos sistemas inteligentes

- Fundamentos da Inteligência Computacional;
- Inteligência Computacional x inteligência Artificial: definições, diferenças, histórico e paradigmas;
- Aprendizado de Máquina;
- Sistemas inteligentes e Sistemas emergentes; Sistemas bioinspirados;
- Sistemas especialistas;
- Sistemas difusos.

Unidade II – Rede Neurais

- Redes Neurais Artificiais I: Histórico, Neurônios Naturais e Neurônios Artificiais;
- Modelo Artificial de McCulloch e Pitts e Regra de Hebb;
- Perceptron e Adaline; MLP, Madaline e o algoritmo backpropagation;
- Aplicações da Abordagem Conexionista (Redes Neurais): Aproximação de Funções, Reconhecimento de Padrões, Classificação/Clusterização, modelos neurais para sistemas e controladores neurais.
- Redes Neurais Artificiais II: Rede RBF; Rede Recorrentes e Hopfield;
- Rede RPRB; Rede SOM e Mapa de Kohonen;

Unidade III – Algoritmos bioinspirados

- Algoritmo genético (GA);
- Otimização por enxame de partículas (PSO);
- Otimização por colônia de formigas (ACO),
- Algoritmo das abelhas (BA).
- Algoritmos de vida artificial: Boids e Turmites.

Unidade IV – Lógica fuzzy

- Lógica nebulosa: Fundamentos de Lógica Fuzzy e conceitos, operações sobre conjuntos fuzzy, modelos de decisão fuzzy.
- Aprendizado em Sistemas fuzzy.
- Fuzzy Engineering. Sistemas neuro-fuzzy.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas;
 - Aulas práticas;
 - Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários;
 - Provas em classe;
- Trabalhos individuais e em equipes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Haykin, S. **Redes Neurais: Princípios E Práticas**. Editora Bookman, 2001.

Braga, Antonio de Pádua, Carvalho, André Ponce de Leon F. de, Ludemir, Teresa Bernarda. **Redes Neurais Artificiais : Teoria e Aplicações**. LTC, 2ª edição, 2007.

Heitor S. Lopes and Ricardo H. C. Takahashi. **Computação Evolucionária em Problemas de Engenharia**. Curitiba, Editora Omnipax, 2011.

Pacheco, M. A. C. **Sistemas Inteligentes de Apoio à Decisão**. Editora Interciência, 2007.

Bibliografia Complementar:

Linden, R. **Algoritmos Genéticos**. Editora Ciência Moderna, 3ª edição, 2012.

Lanzillotti, R. S. Lanzillotti, H. S. **Logica Fuzzy: Uma Abordagem Para Reconhecimento de Padrão**. Editora Paco Editorial, 2014.

HAUPT, R. L.; HAUPT, S. E. **Practical Genetic Algorithms**. 2. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2004.

Sivanandam, S. N; Deepa, S. N. **Introduction to Neural Networks Using Matlab 6.0**. Tata McGraw-Hill Education, 2006.

Sivanandam, S. N; Deepa, S. N. **Introduction to Genetic Algorithms**. Springer, 2010.

Sivanandam, S. N; S. Sumathi, S.; Deepa, S. N. **Introduction to Fuzzy Logic using MATLAB**. Springer, 2007.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Redes de Computadores

Código:	RCOM
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	ELED; SCOM
Semestre:	9
Nível:	Graduação

EMENTA

Evolução das redes de computadores; Organização das redes de computadores; O modelo OSI e a arquitetura TCP/IP; Conceitos básicos de redes locais de computadores: tipos, topologias, meios de transmissão; Redes locais: Ethernet, Fast Ethernet, Giga-Ethernet; Projeto de redes locais; Equipamentos de conectividade: repetidores, switches e roteadores; Introdução ao TCP/IP: histórico, protocolos e serviços, endereçamento, configuração e manutenção; Protocolo IP; Protocolos de transporte TCP e UDP; Protocolos de aplicação;

OBJETIVO

Compreender redes baseadas no TCP/IP, em especial a Internet. Entender a motivação da

organização de protocolos em camadas e modelos de referência (como o modelo OSI). Conhecer os protocolos que regem as principais aplicações da Internet. Compor pequenas aplicações de rede. Compreender os mecanismos utilizados pelos protocolos de transporte da Internet. Entender o endereçamento IP e os mecanismos de roteamento. Conhecer as principais tecnologias de enlace das redes de computadores atuais.

PROGRAMA

Unidade I – Introdução a Redes de Computadores

- Histórico das Redes de Computadores e da Internet
- Principais Serviços e aplicações de Redes de Computadores
- Tipos e Classificação de Redes
- Componentes de uma rede
- Redes de Acesso
- Padrões Internacionais
- Informação e sinal
- Banda passante
- Multiplexação, comutação e modulação
- Tipos de Transmissão
- Atraso perda e vazão em redes de comutação de pacotes
- Perdas na transmissão
- Topologias

Unidade II – Equipamentos e Meios de Transmissão de Dados

- Meios guiados
- Meios não guiados
- Dispositivos finais
- Dispositivos intermediários

Unidade III – Protocolos e Modelos de Referência

- Camadas de protocolo e seus modelos de serviço
- Arquitetura em camadas
- O Modelo OSI
- Correspondência com o modelo TCP/IP.
- TCP/IP: Camada de Aplicação
- Aplicações da camada de Aplicação, HTTP, DNS, FTP, SMTP, Telnet, SSH.
- TCP/IP: Camada de Transporte
- Diferenças entre transporte e rede; UDP x TCP
- Three Way handshake
- TCP/IP: Camada de Rede
- Datagrama IP
- Endereçamento IP
- Classes de Endereçamento IP
- Sub-Redes
- TCP/IP: Camada de Enlace de dados
- Ethernet
- Controle de erro e Controle de fluxo
- Endereçamento MAC

- Protocolo de acesso ao meio CSMA/CD
- Padrões IEEE 802

Unidade IV – Laboratório de Redes

- Crimpagem de cabos e instalação de rede.
- Endereçamento de redes em laboratório e/ou intermédio de simulação
- Configuração de rede e compartilhamento de arquivos e impressoras
- Verificação de tráfego com hubs e switches em laboratório e/ou intermédio de simulação
- Configuração de Sub-Redes em laboratório e/ou Intermédio de simulação

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- aulas expositivas dialogadas;
- aulas práticas em laboratório;
- exercícios teórico-práticos;
- desenvolvimento de projetos e pesquisas individuais e em grupo.
- Multimídia, textos diversificados, quadro branco e marcadores.
- Avaliação diagnóstica individual e coletiva;
- Relatório de resultado de projetos e pesquisas;
- Avaliação escrita com questões objetivas e subjetivas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. **Redes de Computadores e a Internet: Uma Abordagem Top-Down**. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2006.

TANENBAUM, Andrew S. **Redes de Computadores**. 4 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

Torres, Gabriel; **Redes de Computadores: Versão revisada e atualizada**. Rio de Janeiro, 2013.

Bibliografia Complementar

COMER, Douglas E. **Redes de Computadores e Internet**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

NEMETH, Evi; SYNDER, Garth; HEIN, Trent R. **Manual Completo do Linux: Guia do Administrador**. 2 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2007.

TANENBAUM, Andrew S. **Organização Estruturada de Computadores**. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

FOROUZAN, Behrouz A.; FEGAN, Sophia Chung. **Protocolo TCP/IP**. 3 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2009.

MORIMOTO, Carlos E. **Servidores Linux: Guia Prático**. São Paulo: Sulina, 2008.

DONAHUE, Gary A. **Redes Robustas**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2008.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA: Sistemas de Automação Industrial 1

Código:	SIAII
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	6-SCON
Semestre:	9
Nível:	Graduação
EMENTA	
Fundamentos de Sistemas de Controle e Automação de Processos Industriais. Arquitetura de Sistemas de Automação. Controle de Processos Contínuos e Discretos. Controladores Lógicos Programáveis (CLP). Linguagens de Programação de Controladores. Sistemas Digitais de Controle Distribuído (SDCD). Introdução às Redes de Comunicação. Protocolos de Redes Industriais. Sistemas de Supervisão e Aquisição de Dados (SCADA).	
OBJETIVO	
• Reconhecer os elementos de um sistema de automação industrial. • Identificar os diversos níveis de uma arquitetura de sistema de automação. • Desenvolver lógicas de controle para CLPs. • Implantar sistemas de controle distribuído com redes industriais. • Classificar os protocolos de redes de comunicação utilizados nos sistemas de automação. • Identificar as características de um sistema de supervisão.	
PROGRAMA	
Unidade I: Fundamentos de Sistemas de Controle e Automação de Processos Industriais • Introdução ao Controle de Processos Industriais: tipos de processos industriais, controle automático e manual, variáveis de processo e estratégias de controle. • Automação de Processos Contínuos e de Manufatura. Controle Contínuo e a eventos discretos. • Arquitetura de Sistemas de Automação: sensores, transmissores, elementos de condicionamento de sinais, atuadores, indicadores, conversores, controladores, estações de aquisição de dados, e estações de controle e supervisão. • Pirâmide Hierárquica de Sistemas de Automação. • Sistemas de Controle Centralizado e de Controle Distribuído. Unidade II: Controladores Programáveis • Conceitos de Controladores Industriais e Controladores Programáveis. • Controlador Lógico Programável (CLP): definição, características, interface de entradas e saídas, tipos de memórias, ciclo de varredura, classificação (compacto e modular), e módulos de expansão. • Norma IEC 61131. Linguagens de Programação: texto estruturado, lista de instruções, linguagem <i>ladder</i>, diagrama de blocos funcionais e diagrama de fluxo (SFC). Unidade III: Programação de Controladores Lógicos Programáveis • Programação de CLP na linguagem <i>ladder</i>. • Programação de Lógica Sequencial na linguagem <i>ladder</i>: Temporizadores e Contadores. • Linguagem <i>Ladder</i>: Instruções de movimentação, de comparação, e de operações	

lógicas e aritméticas.

Unidade IV: Redes Industriais

- Introdução às Redes de Computadores: conceitos, características, transmissão serial e paralela, síncrona e assíncrona.
- Modelo de Referência OSI/ISSO.
- Meios de transmissão de sinais.
- Características e Classificação das Redes Industriais.
- Padrões e Protocolos de Redes Industriais: RS-232, RS-485, AS-I, I2C, Modbus, HART, Profibus, Ethernet IP.

Unidade V: SCADA

- Sistemas de Supervisão e Aquisição de Dados (SCADA): definições, interface homem-máquina e tipos de estações de operação e monitoramento.
- Criação de sinóticos: tipos de telas (visão geral, tendências, malhas de controle, alarme e históricos).
- Variáveis de supervisão.
- Drivers de comunicação e protocolos.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

METODOLOGIAS:

- Aulas expositivas dialogadas.
- Aulas práticas em laboratório, principalmente nas unidades III e V.
- Resoluções de exercícios e estudo de casos de sistemas de automação.

AVALIAÇÕES:

- Avaliação contínua do desempenho dos discentes nas aulas teóricas e práticas.
- Provas escritas, principalmente nas unidades I, II e IV.
- Trabalhos individuais de programação de controladores.
- Projeto de um sistema de automação envolvendo prioritariamente os conteúdos das unidades III e IV.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- AGUIRRE, Luis Antônio et al. **Enciclopédia de Automática**-Vol. 1. Editora Edgard Blucher, 452p, 2007.
- AGUIRRE, Luis Antônio et al. **Enciclopédia de Automática**-Vol. 2. Editora Edgard Blucher, 420p, 2007.
- CASTRUCCI, Plínio de Lauro; MORAES, CC de. **Engenharia de automação industrial**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
- DE CAMARGO, Valter Luís Arlindo; FRANCHI, Claiton Moro. **Controladores Lógicos Programáveis –Sistemas Discretos**. Editora Érica. 2ª Edição, 2008.
- BEGA, Egídio Alberto. **Instrumentação industrial**. Ed. Interciência, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- GEORGINI, Marcelo. **Automação aplicada**: descrição e implementação de sistemas sequenciais com PLCs. Ed. Érica, 2000.
- SANTOS, Winderson Eugênio dos. **Controladores lógicos programáveis: (CLPs)**. Ed. Base Editorial, 2010.
- DA SILVEIRA, Paulo Rogério; DOS SANTOS, Winderson Eugenio. **Automação e controle discreto**. Ed. Érica, 2007.
- TANENBAUM, Andrew S. **REDES DE COMPUTADORES**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. Tradução: Vandenberg D. de Souza.

NATALE, Ferdinando. **Automação Industrial**. São Paulo: Editora Érica, 2 ed, 2007.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Gerência e Controle de Produção

Código: GCPR

Carga Horária: 80

Número de Créditos: 04

Código pré-requisito: GERP

Semestre: 10

Nível: Graduação

EMENTA

Projeto e Implantação de linhas de produção; Implantação de Fábricas e Serviços; Introdução ao ERP (Enterprise Resource Planning); Manutenção; Otimização, padronização e documentação de operações; Ferramentas de gestão da produção. Análise de cadeia de valor. Indicadores de competitividade.

OBJETIVO

Propiciar o contato com as modernas técnicas de gestão da produção, desenvolvendo no aluno os conhecimentos específicos para o seu exercício profissional em gestão da produção e operações.

PROGRAMA

UNIDADE 1 - IMPLANTAÇÃO DE FÁBRICAS E SERVIÇOS

Projeto e Desenvolvimento de Produtos e Serviços. Programação das Operações de Serviço A participação do cliente na concepção do serviço Planejamento e Projeto de Processos. Tipos de Projeto de Processos.

UNIDADE 2 - INTRODUÇÃO AO ERP (ENTERPRISE RESOURCE PLANNING)

Escopo e abrangência do sistema ERP Principais Módulos ERP Interfaces ERP Integração da Cadeia Produtiva utilizando ERP

UNIDADE 3 - MANUTENÇÃO

Manutenção: abordagens tradicional e moderna Manutenção produtiva total (TPM) Objetivos e Métodos da TPM Os Cinco Pilares da TPM Tipos de Manutenção: Preventiva, Preditiva e Corretiva Manutenção autônoma. Integração da TPM na Gestão da Produção Uso da CPM na TPM

UNIDADE 4 - OTIMIZAÇÃO, PADRONIZAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO DE OPERAÇÕES

Conformidade à especificação Controle Estatístico da Qualidade Certificação da Qualidade Análise de Modo e Efeito de Falha (FMEA) Prevenção e Recuperação de Falhas FMEA de Produto e FMEA de Processo

UNIDADE 5 - FERRAMENTAS DE GESTÃO DA PRODUÇÃO

Ferramentas de otimização em diferentes layouts. Análise de Carga Distância
Production Flow Analysis Balanceamento de Linha

UNIDADE 6 - ANÁLISE DE CADEIA DE VALOR

Mapeamento da cadeia de valor Identificando atividades que agregam valor Cadeia de
Valor e Sistemas Produtivos Cadeia de Valor e Serviços

UNIDADE 7 - PROJETO E IMPLANTAÇÃO DE LINHAS DE PRODUÇÃO

Projeto e Desenvolvimento de Produtos e Serviços. Programação das Operações de
Serviço Tipos de Projeto de Processos. Planejamento e Projeto de Processos. Otimização de
linhas de produção com auxílio de softwares de produção

UNIDADE 8 - IMPLANTAÇÃO DE FÁBRICAS E SERVIÇOS

A participação do cliente na concepção do serviço Simulação de ambientes de
produção Localização Industrial Simulação de ambientes de produção com utilização de
softwares

UNIDADE 9 - INDICADORES DE COMPETITIVIDADE

Tipos de Indicadores de desempenho industrial Sistema de Indicadores de
Competitividade Indicadores de competitividade e performance da fábrica

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas;
- Aulas práticas;
- Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários;
- Provas em classe;
- Trabalhos individuais e em equipes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GAITHER, Norman. Administração da produção e operações. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2002. x, 598 p. ISBN 8522102376.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. Administração de produção e operações: manufatura e serviços : uma abordagem estratégica. 2. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2006. 690 p. ISBN 9788522442126.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. Administração da produção. 3. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2009. xv, 703 p. ISBN 9788522453535.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

STENVENSON, W. Administração das Operações de Produção". 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

JOHNSTON, Robert; CLARK, Graham. Administração de operações de serviço. São Paulo: Atlas, 2002. 562 p. ISBN 85-224-3210-4 CORRÊA, Henrique L.;

GIANESI, Irineu G. N.; CAON, Mauro. Planejamento, programação e controle da produção: MRP II/ ERP : conceitos, uso e implantação. 4. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2001. 452 p. ISBN 85-224-2782-8.

RITZMAN, Larry P.; KRAJEWSKI, Lee J. Administração da produção e operações. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2004. xii, 431 p. ISBN 9788587918383.

DORNIER, Philippe-Pierre et al. Logística e operações globais: texto e casos. 1. ed. São

Paulo, SP: Atlas, c1999. 721 p. ISBN 8522425884.

Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____
--	--------------------------------------

DISCIPLINA: Robótica	
Código:	ROBT
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	SCON
Semestre:	10
Nível:	Graduação
EMENTA	
Introdução aos problemas da robótica industrial. Revisão de álgebra linear. Elementos tecnológicos estruturais e funcionais dos robôs. Elementos básicos de representação em Robótica. Modelagem geométrica, cinemática e coordenação de movimentos de robôs manipuladores. Modelagem dinâmica de robôs manipuladores. Controle de robôs manipuladores. Programação de tarefas.	
OBJETIVO	
Fornecer os fundamentos teóricos e práticos quanto aos elementos, às aplicações, à modelagem, ao controle e à programação de robôs manipuladores.	
PROGRAMA	
Unidade I: Introdução à Robótica	
• Histórico, definição, classificação e componentes de um robô. • Atuadores, Sensores e Efetuadores. • Mecanismos para Robótica Industrial; • Estrutura dos manipuladores; • Mobilidade de manipuladores e tipos de juntas; • Volume de trabalho de manipuladores e resolução espacial, • Resolução do controlador; • Precisão e repetibilidade, • Grau de liberdade – GDL (degree of freedom – DOF) • Aplicações e seleção de robôs industriais.. • Montagem robotizada. • Avaliação de desempenho de robôs industriais.	
Unidade II: Sensores	
• Sensores de contato, posição, velocidade, aceleração, tato, esforço e proximidade. • Sensores de visão: captação, filtragem, segmentação, descrição e reconhecimento de imagem.	
Unidade III: Estruturas cinemáticas de um robô.	

- Introdução à cinemática de robôs manipuladores.
- Matriz de rotação no espaço.
- Rotações notáveis.
- Rotações sucessivas.
- Matriz de transformação homogênea.
- Deslocamentos sucessivos.
- Ângulos de Euler x Ângulos RPY.
- Convenção de Denavit-Hartenberg.
- Cinemática direta e inversa de manipuladores.

Unidade IV: Modelagem dinâmica de um robô de cadeia aberta

- Velocidades e relações diferenciais.
- Matriz Jacobiana.
- Matriz Jacobiana inversa.
- Forças e análise dinâmica.
- Momentos de inércia.
- Cálculo de torque em manipuladores de cadeia aberta.
- Obtenção de modelo dinâmico via Métodos Recursivos: Método de Newton-Euler, Método de Lagrange.
- Identificação de Parâmetros.
- Geração automática de modelos dinâmicos.

Unidade V: Controle de robôs industriais

- Introdução ao controle de robôs. Controle no espaço de juntas.
- Controle independente por junta. Controle em malha fechada.
- Controle adaptativo auto-ajustável.

Unidade VI: Programação de robôs

- Métodos de programação.
- Linguagens de programação de robôs.
- Comandos de movimento e velocidade.
- Definições de trajetórias, comandos de atuadores e sensores.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Exposição oral;
- Relatórios de aulas práticas com resolução de problemas;
- Pesquisas e trabalhos individuais e em grupo;
- Desenvolvimento de projetos e pesquisas individuais e em grupo;
- Relatório de resultado de pesquisas e aulas práticas;
- Avaliação escrita (questões objetivas e subjetivas);

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

NIKU, S. B. **Introdução À Robótica - Análise, Controle, Aplicações**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

ROMANO, V. F. **Robótica Industrial – Aplicações na Indústria de Manufatura e de Processos**. 1ª Ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2002.

ROSÁRIO, J. M. **Robótica Industrial I – Modelagem, Utilização e Programação**. São Paulo: Editora Baraúna, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SANTOS, W. E.; JUNIOR, J. H. C. G. **Robótica Industrial - Fundamentos, Tecnologias, Programação e Simulação**. São Paulo: Érica, 2015.

PAZOS, Fernando. **Automação de sistemas & robótica**. Rio de Janeiro: Axcel, 2002.

ROSÁRIO, J. M. **Princípios de Mecatrônica**. São Paulo: Pearson Pratic Hall, 2005.

CRAIG, J. **Robótica**. 3ª ed. São Paulo: Pearson Pratic Hall, 2013.

ANTON, H.; RORRES, C.. **Álgebra Linear com Aplicações**. 8ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Sistemas de Automação Industrial 2

Código:	SIAI2
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	9-SIAI1
Semestre:	10
Nível:	Graduação

EMENTA

Sistemas Dinâmicos a Eventos Discretos (SED). Modelagem de Sistemas de Automação com Redes de Petri. Automação e Controle de Sistemas a Eventos Discretos. Modelagem de Sistemas de Supervisão. Sistemas Gerenciais de Automação: MES e PIMS. Documentação para Projetos de Sistemas de Automação. Conceitos da Indústria 4.0.

OBJETIVO

- Identificar Sistemas a Eventos Discretos.
- Desenvolver modelos de Redes de Petri para representação de sistemas.
- Identificar e Classificar os Modelos de Redes de Petri.
- Desenvolver Redes de Petri para controle e supervisão de sistemas.
- Reconhecer a função dos sistemas de supervisão e sistemas gerenciais na automação de processos industriais.
- Especificar alguns dos documentos necessários em um Projeto de Automação.
- Caracterizar os elementos presentes no conceito da Indústria 4.0.

PROGRAMA

Unidade I: Sistemas Dinâmicos a Eventos Discretos

- Sistemas a eventos discretos (SED) e suas classificações.
- Teoria de controle supervisão de SEDs.
- Sistemas Max-Plus.

Unidade II: Redes de Petri

- Redes de Petri: definições, conceitos e elementos.
- Expressões das Redes de Petri. Árvore de Alcançabilidade.
- Redes de Petri temporizadas.

- Redes de Petri coloridas.
- Modelagem e Controle de Sistemas a Eventos Discretos.
- Aplicação de Redes de Petri para Controle e Supervisão de Processos Industriais.

Unidade III: Projetos de Sistemas de Automação

- Sistemas de Supervisão e SCADA.
- Sistema de Execução de Manufatura (MES - Manufacturing Execution System).
- Sistemas de Gerenciamento de Informações da Planta (PIMS - Plant Information Management Systems).

- Documentação de Projetos de Automação.

- *Databook*.
- Arquitetura do sistema.
- Diagramas lógicos.
- Diagrama de causa e efeito.
- Diagrama de processo e instrumentação.

Unidade IV: Indústria 4.0

- Conceitos e tecnologias da Indústria 4.0.
- Tecnologias da Indústria 4.0: Internet das Coisas, BigData e Análise de Dados, Computação em Nuvem e Integração de Sistemas.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

METODOLOGIAS:

- Aulas expositivas.
- Aulas práticas.
- Resoluções de exercícios e estudo de casos de sistemas de automação para modelagem com Redes de Petri.

AVALIAÇÕES:

- Avaliação contínua do desempenho dos discentes nas aulas teóricas e práticas.
- Provas escritas.
- Trabalhos individuais.
- Avaliação de seminários sobre temas emergentes relacionados ao conteúdo da unidade IV.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CASTRUCCI, Plínio de Lauro; MORAES, CC de. **Engenharia de automação industrial**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

AGUIRRE, Luis Antônio et al. **Enciclopédia de Automática**-Vol. 1. Editora Edgard Blucher, 452p, 2007.

AGUIRRE, Luis Antônio et al. **Enciclopédia de Automática**-Vol. 2. Editora Edgard Blucher, 420p, 2007.

BEGA, Egídio Alberto. **Instrumentação industrial**. Ed. Interciência, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

PETERSON, J. L. 'Petri Net Theory and the Modeling of Systems', Prentice-Hall, N.J., 1981.

GEORGINI, Marcelo. **Automação aplicada**: descrição e implementação de sistemas sequenciais com PLCs. Ed. Érica, 2000.

DA SILVEIRA, Paulo Rogério; DOS SANTOS, Winderson Eugenio. **Automação e controle discreto**. Ed. Érica, 2007.

NATALE, Ferdinando. **Automação Industrial**. São Paulo: Editora Érica, 2 ed, 2007.

AGUIRRE, Luis Antônio et al. **Enciclopédia de Automática**-Vol. 3. Editora Edgard Blucher, 472p, 2007.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

PUD's - Ênfase Eletrônica

DISCIPLINA: Controle Digital	
Código:	CDIG
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	SCON
Semestre:	8
Nível:	Graduação
EMENTA	
Introdução ao Controle de Processos por Computador; Amostragem e reconstrução de sinais ; Sistemas discretos no tempo; Simulação da Resposta Temporal de Sistemas; Características de respostas temporais e estabilidade; Projeto de controladores digitais; Projeto por alocação de pólos; Avaliação de Desempenho de Sistemas de Controle.	
OBJETIVO	
Desenvolver a habilidade de analisar e projetar sistemas de controle digital para sistemas lineares invariantes no tempo, com ênfase em sistemas SISO, dimensionando observadores de estado em tempo discreto, bem como controladores em espaço de estados em tempo discreto.	
PROGRAMA	
UNIDADE I: Introdução ao Controle de Processos por Computador	
• O Problema de Controle de Processos; • Sistema de Controle Convencional; • Funções do Computador em Controle de Processos. • Introdução aos sinais e sistemas digitais • Transformada Z; • Função de transferência Z • Descrição no espaço de estados e por fluxo de sinais • Amostragem e reconstrução de sinais.	
UNIDADE II: Sistemas discretos no tempo	
• Relação entre $E(z)$ e $E^*(s)$ • Função de Transferência Pulsada; • Transformada Z Modificada; • Sistemas com Retardo Puro de Tempo; • Sistemas Amostrados em Malha Fechada; • Representação por Funções de Transferência.	

- Resposta Temporal de Sistemas;
- Equação Característica de Sistemas;
- Mapeamento do Plano (s) no Plano (z);
- Precisão de Sistemas de Controle
- Análise de processos básicos: vazão, pressão, nível e temperatura

UNIDADE III: Características de respostas temporais e estabilidade

- Resposta temporal, equação característica e erros de regime
- Mapeamento do Plano s no Plano z
- Transformação bilinear, Critérios de Routh-Hurwitz e de Jury
- Lugar geométrico das raízes, Critério de Nyquist e diagrama de bode

UNIDADE IV: Projeto de controladores digitais

- Introdução;
- Especificações para o Projeto de Sistemas de Controle;
- Compensação: Avanço, Atraso, Avanço-Atraso de Fase; Projeto pelo Método Direto: Algoritmo da Resposta Mínima ("Dead Beat"), Algoritmo de Dahlin.
- Análise de elementos dinâmicos: atraso puro, capacidade, multicapacidade;
- Controladores PID: Projeto e Sintonização
- Alocação de Pólos;
- Estimação de Estados;
- Observadores de Ordem Reduzida;
- Controlabilidade e Observabilidade
- Método de Avaliação de Controladores Digitais;

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas;
- Aulas práticas;
- Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários;
- Provas em classe;
- Trabalhos individuais e em equipes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Astrom, Karl. J., Wittenmark, Bjorn, **Computer-Controlled Systems: Theory and Design**; Editora Prentice Hall, 3ª Edição, 1996.

Charles L. Phillips, H. Troy Nagle; **Digital Control System Analysis and Design**; 3rd edition, Editora Prentice Hall, 1994.

Helder Moreira Emerly, **Controle por Computador de Sistemas Dinâmicos**; Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo, 2ª Edição, 2000.

J. R. Leigh; **Applied Digital Control Theory, design and Implementation**; (republicação da edição de 1992), Editora Dover Publications, 2006.

Bibliografia complementar

Kannan M. Moudgalya; **Digital Control**; Editora John Wiley & Sons, Ltd., 2007.

PHILLIPS, C. L. e TROY NAGLE, H. “**Digital Control System Analysis and Design**”, Prentice Hall, 1995.

FRANKLIN, GENE F.; POWEL, J. David; EMASSI-NOEIMI, Abbas , **Digital Control of Dynamics Systems** . Addison Wesley, 2nd edition, 1994.

KUO, Benjamin C. , **Digital Control Systems** . Oxford University Press; 2nd edition, 1995, (The Oxford Series in Electrical and Computer Engineering)..

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Eletrônica de Potência 2

Código: ELPO2

Carga Horária: 80

Número de Créditos: 04

Código pré-requisito: -

Semestre: 08

Nível: Graduação

EMENTA

Estudo da Comutação; Comutação forçada; Circuito de ajuda à comutação e snubbers; Conversores ressonantes; Técnicas de comutação suave

OBJETIVO

Dominar técnicas de comutação, circuitos de ajuda à comutação e conversores ressonantes.

PROGRAMA

Unidade 1 - ESTUDO DA COMUTAÇÃO

- 1.1 - Efeito de Elementos Parasitas dos Circuitos e Dispositivos;
- 1.2 - Comutação de Linha;
- 1.3 - Comutação de Carga.
- 1.4 – Comutação Natural.

Unidade 2 - COMUTAÇÃO - FORÇADA

- 2.1 - Técnicas de Comutação-Forçada;
- 2.2 - Comutação Individual;
- 2.3 - Comutação Global.

Unidade 3 - CIRCUITO DE AJUDA A COMUTAÇÃO E SNUBBERS

- 3.1 - CAC a Entrada em Condução e Bloqueio;
- 3.2 - Circuitos de Recuperação de Energia;

3.3 - Grampeadores de Tensão.

Unidade 4 - CONVERSORES RESSONANTES

- 4.1 - Conversores Série-Ressonantes;
- 4.2 - Conversores Paralelo-Ressonantes;
- 4.3 - Conversores Série-Paralelo Ressonantes;
- 4.4 - Conversores Quase-Ressonantes;
- 4.5 - Conversores Semi-Ressonantes;
- 4.6 - Conversores Pseudo-Ressonantes;
- 4.7 - Conversores Link-Ressonantes;
- 4.8 - Multi-Ressonante.

Unidade 5 - TÉCNICAS DE COMUTAÇÃO SUAVE

- 5.1 - Polo-Ressonante;
- 5.2 - Conversores com ZVS (comutação sob tensão nula);
- 5.3 - Conversores com ZCS;
- 5.4 - Conversores com ZVT;
- 5.5 - Conversores com ZCT.
- 5.6 - Conversores com ZCZVT

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas;
- Aulas práticas;
- Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários;
- Provas em classe;
- Trabalhos individuais e em equipes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HART, Daniel W.; Eletrônica de Potência: Análise e Projetos de Circuitos; 1ª Edição; Porto Alegre: AMGH Editora Ltda (McGraw-Hill - Bookman), 2012.

ARRABAÇA, Devair Aparecido; GIMENEZ, Salvador Pinillos; Eletrônica de Potência: Conversores de Energia (CA/CC); 1ª edição; São Paulo: Érica, 2011.

AHMED, Ashfaq; Eletrônica de Potência; São Paulo, Prentice Hall do Brasil, 2000.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ERICKSON, R. W.: Fundamentals of Power Electronics, 2nd edition, Kluwer Academic Publishers, 2001.

KASSAKIAN, J. G.; SCHLECHT, M. F.; VERGHESE, G. C.; Principles of Power Electronics, Addison-Wesley, 1991.

RASHID, M. H.; Eletrônica de Potência - Circuitos, Dispositivos e Aplicações 1. Ed. São Paulo: Makron Books, 1998.

LANDER, C. W.; Eletrônica Industrial - Teoria e Aplicações 2. Ed. São Paulo: Makron Books, 1997.

BARBI, I.; Eletrônica de Potência - Florianópolis, Edição do Autor, 1997

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA: Instrumentação Eletrônica	
Código:	INEL
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	ELET2
Semestre:	8
Nível:	Graduação
EMENTA	
Fundamentos teóricos da instrumentação eletrônica. Aspectos gerais em instrumentação. Especificação técnica de um instrumento. Princípios básicos de transdução. Elementos básicos de sensoriamento. Transdutores utilizados para medidas em engenharia. Estruturas básicas de condicionamento analógico de sinais para instrumentação. Circuitos eletrônicos de condicionamento de sinais.	
OBJETIVO	
Especificar, dimensionar e aplicar dispositivos sensores, atuadores e controladores	
PROGRAMA	
Unidade I: • Conceitos Gerais de Sistemas de Medição • Técnicas de medição • Instrumentos analógicos e digitais • Incertezas nos Sistemas de Medição • Condicionamento do sinal elétrico • Perturbações nos sistemas de Medição • Blindagem e Aterramento dos Sistemas de Medição Unidade II: • Erros de medição, quantização, ruídos. • Detetores de valor médio, pico e pico a pico. • Características dos medidores: precisão, resolução, calibração, linearidade Unidade III: Sensores e transdutores • Resistivos • Capacitivos; • Indutivos; • Ópticos • Magnéticos • Térmicos • Piezoelétricos • Sensores e atuadores inteligentes; Unidade IV: Circuitos eletrônicos de condicionamento de sinais • Amplificador de instrumentação • Ponte de weatstone	

- Conversores A/D e D/A;
- Circuitos de aquisição de dados
- Filtros;

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Serão abordadas as unidades I e II para a primeira avaliação parcial, a unidade III para a segunda avaliação parcial, a unidade IV para a terceira avaliação parcial e a unidade V para a quarta avaliação parcial. Com o propósito de se obter, por meio de médias aritméticas, dois pares de notas (N1 e N2) para as respectivas etapas do semestre letivo. Poderão ser realizadas mais de quatro avaliações, incluindo:

- Exposição oral;
- Relatórios de aulas práticas com resolução de problemas;
- Oficinas pedagógicas;
- Pesquisas e trabalhos individuais e em grupo;
- Avaliação diagnóstica individual e coletiva;
- Relatório de resultado de pesquisas e aulas práticas;
- Avaliação escrita (questões objetivas e subjetivas);
- Autoavaliação.

As aulas poderão ser expositivas dialogadas, expositivas através de recursos multimídias como data show (projektor), vídeos e/ou animações, priorizando as práticas em laboratórios sempre que possível.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HILL, W., HOROWITZ, P.; **A Arte da Eletrônica: Circuitos Eletrônicos e Microeletrônica**. 3 Ed. Bookman, março de 2017.

BILBINOT, A., BRUSAMERELLO, V. J.; **Instrumentação e fundamentos de medida, vol 1**. 2 Ed. Rio de Janeiro, LTC, 2011.

BILBINOT, A., BRUSAMERELLO, V. J.; **Instrumentação e fundamentos de medida, vol 2**. 2 Ed. Rio de Janeiro, LTC, 2011.

BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. **DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS E TEORIA DE CIRCUITOS**. 8.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.

SEDRA, Adel S. **Microeletrônica**. 5 .ed. São Paulo: Pearson, 2007.

MALVINO, A.P. **ELETRÔNICA. VOL 2.7** ed. São Paulo: Amgh Editora, 2008

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

TURNER, L. W. **Eletrônica Aplicada**. 4. ed. Curitiba: Hemus, 2004.

CIPELLI, Antonio Marco V.; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir João. **TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS**. 23. ed. São Paulo: Érica, 2007.

MARQUES, Angelo Eduardo B.; CRUZ, Eduardo Cesar A.; CHOUERI JUNIOR, Salomão.

DISPOSITIVOS SEMICONDUTORES: DIODOS E TRANSISTORES. 12. ed. São Paulo: Érica, 2008.

SCHULER, C. **Eletrônica I.** 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. 402p. (Série Tekne).

MALVINO, A.P. **ELETRÔNICA. Vol 1.** 4 ed. São Paulo: Makron Books, 1997.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Circuitos para Comunicações

Código: CCOM

Carga Horária: 80

Número de Créditos: 04

Código pré-requisito: -

Semestre: 9

Nível: Graduação

EMENTA

Noções sobre sistemas de comunicação/ Componentes passivos em RF/ Ressonância; adaptação de impedância/ Noções básicas de antenas/ Análise de distorção/ Ruído eletrônico/ Amplificadores RF para sinais pequenos/ Amplificadores RF de potência/ Modulação e detecção/ Circuitos multiplicadores/ Osciladores/ Malhas travadas em fase (PLL's)/ Transceptores RF.

OBJETIVO

Desenvolver habilidades de análise e de síntese de circuitos para comunicação sem fio. Além disso, o curso. No laboratório serão enfatizadas técnicas de modulação analógicas (AM e FM) e serão apresentados exemplos de sistemas de comunicações práticos. Passar-se-á da especificação, ao projeto e verificação por simulação de um sistema transceptor.

PROGRAMA

Unidade I: Introdução

- condutor, resistor, capacitor, indutor, toróide componentes discretos e monolíticos, modelos para circuitos equivalentes de componentes discretos; modelagem de indutores, capacitores e indutores de RF; simulação de circuitos de RF.

Unidade II: Projeto de Filtros para RF

- Configurações básicas de filtros e ressonadores;
- realizações especiais;
- filtros acoplados;
- distorção harmônica e intermodulação;
- compressão de ganho e faixa dinâmica;

- projeto de amplificadores;
- estabilidade de circuitos de RF;
- circuitos de polarização e largura de faixa;

Unidade III: Casamento de impedância

- Casamento através de componentes discretos;
- através de linhas microstrip;

Unidade IV: Amplificadores de RF

- Projeto de amplificadores de RF;
- ganho constante;
- amplificadores de múltiplos estágios.
- compromisso entre ruído e largura de faixa;
- estabilidade;
- fontes de ruído de RF e figura de ruído;
- métodos de casamento de potência;
- classes de amplificadores de potência.

Unidade V: Osciladores de Baixo Ruído

- modelos para osciladores, considerações de projeto; ruído de fase; VCO, sintetizadores de frequência, configurações em alta frequência; características básicas dos misturadores.

Unidade VI: Introdução ao software para o projeto de circuitos de RF.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Serão abordadas as unidades I e II para a primeira avaliação parcial, as unidades III e IV para a segunda avaliação parcial, a unidades V para a terceira avaliação parcial e a unidade VI para a quarta avaliação parcial. Com o propósito de se obter, por meio de médias aritméticas, dois pares de notas (N1 e N2) para as respectivas etapas do semestre letivo. Poderão ser realizadas mais de quatro avaliações, incluindo:

- Exposição oral;
- Relatórios de aulas práticas com resolução de problemas;
- Oficinas pedagógicas;
- Pesquisas e trabalhos individuais e em grupo;
- Avaliação diagnóstica individual e coletiva;
- Relatório de resultado de pesquisas e aulas práticas;
- Avaliação escrita (questões objetivas e subjetivas);
- Autoavaliação.

As aulas poderão ser expositivas dialogadas, expositivas através de recursos multimídias como data show (projektor), vídeos e/ou animações, priorizando as práticas em laboratórios sempre que possível.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Básica

John Rogers, Calvin Plett; “Radio Frequency Integrated Circuit Design”; 2nd edition, Artech House; Boston, 2010.

Chris Bowick, “RF Circuit design”, 2nd edition, Newnes, 2008.

B. Razavi, “RF Microelectronics”, Second Edition, Prentice Hall, 2011.

Complementar

Thomas Lee; "The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits", 2nd ed, Cambridge University Press, 2004.

Bosco Leung; “VLSI for Wireless Communication”, Prentice Hall, 2002.

R. Ludwig, P. Bretchko; “RF Circuit Design- Theory and applications”; Prentice Hall, 2000.
Donald O. Pederson, Kartikeya Mayaram, “Analog Integrated Circuits for Communication: Principles, Simulation and Design”, Springer, 2nd edition, 2007..

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Processamento Digitais de Sinais	
Código:	PDSI
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	ASSL; SMIC
Semestre:	9
Nível:	Graduação
EMENTA	
Introdução ao PDS/ Fundamentos matemáticos de sinais discretos/ Transformada discreta de Fourier (DFT) e transformada rápida de Fourier (FFT)/ Filtros digitais: análise, estruturas, técnicas de projeto e aspectos práticos/ Processadores digitais de sinais.	
OBJETIVO	
Fundamentar as teorias necessárias para o entendimento do processamento digital de sinais e as metodologias envolvidas no projeto e implementação de filtros digitais com aplicações em processamento de sons e imagens.	
PROGRAMA	
Unidade I: Sinais e Sistemas Discretos	
• Representações de sinais de tempo contínuo e discreto. • Sinais periódicos e aperiódicos. • Operações sobre sinais discretos. • Convolução de sinais discretos. • Propriedades de sistemas discretos.	

Unidade II: Transformada Z

- Definição de Transformada Z.
- Pólos e Zeros.
- Região de convergência Transformada Inversa.
- Propriedades da Transformada Z.
- Solução de equações de diferenças com coeficientes constantes.

Unidade III: Transformada discreta de Fourier (DFT) e transformada rápida de Fourier (FFT)

- Análise em frequência de sinais em tempo discreto: Amplitude, Fase, Potência
- Definição de Transformada Discreta de Fourier.
- Convergência da Transformada de Fourier.
- Relação entre Transformada de Fourier e Transformada Z.
- Propriedades da Transformada de Fourier.
- Computação eficiente de DFT - Transformada Rápida de Fourier (FFT): Algoritmos e implementação da FFT.

Unidade IV: Amostragem de Sinais Contínuos

- Representação de um sinal contínuo no tempo pelas suas amostras.
- Amostragem por trem de impulsos.
- Teorema da amostragem.
- Aliasing.
- Reconstrução de um sinal contínuo a partir de suas amostras.
- Sub-amostragem e sobre-amostragem.
- Processamento Digital de Sinais Analógicos.
- Quantização e codificação.

Unidade V: Estrutura de Sistemas Discretos

- Representação em diagramas de blocos de equações de diferença com coeficientes constantes.
- Estrutura básica de sistemas IIR.
- Estrutura básica de sistemas FIR.
- Efeitos da precisão numérica finita e da quantização.
- Propagação do ruído em filtros digitais.

Unidade VI: Análise, projeto e simulações de filtros digitais de sinais

- Filtros de resposta infinita ao impulso (IIR) e de resposta finita ao impulso (FIR).
- Projeto de filtros digitais a partir de filtros analógicos.
- Transformação bilinear.
- Propriedade dos filtros FIR.
- Projeto de filtros FIR usando janelas.
- Comparação de filtros analógicos e filtros digitais.
- Projeto de filtros para aplicação de redução de ruído em sinais.
- Simulações e comparações de filtros digitais IIR e FIR.

Unidade VII: Processadores digitais de sinais (DSPs)

- Uso de DSP, vantagens, principais fabricantes;
- Estudo de um DSP específico;
- Programação do DSP;
- Programação dos periféricos do DSP.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Exposição oral;
- Relatórios de aulas práticas com resolução de problemas;
- Pesquisas e trabalhos individuais e em grupo;
- Desenvolvimento de projetos e pesquisas individuais e em grupo;
- Relatório de resultado de pesquisas e aulas práticas;
- Avaliação escrita (questões objetivas e subjetivas);
- Avaliação prática em laboratório;

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

OPPENHEIM, A. V.; SCHAFER, R. W. **Processamento em tempo discreto de sinais**. 3. ed. São Paulo: Pearson Pratic Hall, 2013.

DINIZ, P. S. R.; SILVA, E. A. B.; LIMA NETTO, S. **Processamento Digital de Sinais**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

PROAKIS, J. G.; MANOLAKIS, D. G. **Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications**. 4. ed. São Paulo: Pearson Pratic Hall, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

IFEACHOR, E.; Jervis, B. **Digital Signal Processing: A Practical Approach**. 2nd Edition. Prentice Hall, 2001.

PROAKIS, J. G.; INGLE, V. K. **Digital Signal Processing using MATLAB**. 2. ed. Bookware Companion Series, 2006.

BURNS, C. Sidney et al. **COMPUTER BASED EXERCISES FOR SIGNAL PROCESSING USING MATLAB**. New York: J. Wiley, 2002.

HAYES, M. H. **Processamento Digital de Sinais**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

WEEKS, M. **Processamento Digital de Sinais**. LTC, 2011.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Redes de Computadores

Código:	RCOM
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	ELED; SCOM
Semestre:	9
Nível:	Graduação

EMENTA

Evolução das redes de computadores; Organização das redes de computadores; O modelo OSI e a arquitetura TCP/IP; Conceitos básicos de redes locais de computadores: tipos, topologias, meios de transmissão; Redes locais: Ethernet, Fast Ethernet, Giga-Ethernet; Projeto de redes locais; Equipamentos de conectividade: repetidores, switches e roteadores; Introdução ao TCP/IP: histórico, protocolos e serviços, endereçamento, configuração e manutenção; Protocolo IP; Protocolos de transporte TCP e UDP; Protocolos de aplicação;

OBJETIVO

Compreender redes baseadas no TCP/IP, em especial a Internet. Entender a motivação da organização de protocolos em camadas e modelos de referência (como o modelo OSI). Conhecer os protocolos que regem as principais aplicações da Internet. Compor pequenas aplicações de rede. Compreender os mecanismos utilizados pelos protocolos de transporte da Internet. Entender o endereçamento IP e os mecanismos de roteamento. Conhecer as principais tecnologias de enlace das redes de computadores atuais.

PROGRAMA**Unidade I – Introdução a Redes de Computadores**

- Histórico das Redes de Computadores e da Internet
- Principais Serviços e aplicações de Redes de Computadores
- Tipos e Classificação de Redes
- Componentes de uma rede
- Redes de Acesso
- Padrões Internacionais
- Informação e sinal
- Banda passante
- Multiplexação, comutação e modulação
- Tipos de Transmissão
- Atraso perda e vazão em redes de comutação de pacotes
- Perdas na transmissão
- Topologias

Unidade II – Equipamentos e Meios de Transmissão de Dados

- Meios guiados
- Meios não guiados
- Dispositivos finais
- Dispositivos intermediários

Unidade III – Protocolos e Modelos de Referência

- Camadas de protocolo e seus modelos de serviço
- Arquitetura em camadas
- O Modelo OSI
- Correspondência com o modelo TCP/IP.
- TCP/IP: Camada de Aplicação
- Aplicações da camada de Aplicação, HTTP, DNS, FTP, SMTP, Telnet, SSH.
- TCP/IP: Camada de Transporte
- Diferenças entre transporte e rede; UDP x TCP

- Three Way handshake
- TCP/IP: Camada de Rede
- Datagrama IP
- Endereçamento IP
- Classes de Endereçamento IP
- Sub-Redes
- TCP/IP: Camada de Enlace de dados
- Ethernet
- Controle de erro e Controle de fluxo
- Endereçamento MAC
- Protocolo de acesso ao meio CSMA/CD
- Padrões IEEE 802

Unidade IV – Laboratório de Redes

- Crimpagem de cabos e instalação de rede.
- Endereçamento de redes em laboratório e/ou intermédio de simulação
- Configuração de rede e compartilhamento de arquivos e impressoras
- Verificação de tráfego com hubs e switches em laboratório e/ou intermédio de simulação
- Configuração de Sub-Redes em laboratório e/ou Intermédio de simulação

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- aulas expositivas dialogadas;
- aulas práticas em laboratório;
- exercícios teórico-práticos;
- desenvolvimento de projetos e pesquisas individuais e em grupo.
- Multimídia, textos diversificados, quadro branco e marcadores.
- Avaliação diagnóstica individual e coletiva;
- Relatório de resultado de projetos e pesquisas;
- Avaliação escrita com questões objetivas e subjetivas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. **Redes de Computadores e a Internet: Uma Abordagem Top-Down**. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2006.

TANENBAUM, Andrew S. **Redes de Computadores**. 4 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

Torres, Gabriel; **Redes de Computadores: Versão revisada e atualizada**. Rio de Janeiro, 2013.

Bibliografia Complementar

COMER, Douglas E. **Redes de Computadores e Internet**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

NEMETH, Evi; SYNDER, Garth; HEIN, Trent R. **Manual Completo do Linux: Guia do Administrador**. 2 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2007.

TANENBAUM, Andrew S. **Organização Estruturada de Computadores**. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

FOROUZAN, Behrouz A.; FEGAN, Sophia Chung. **Protocolo TCP/IP**. 3 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2009.
 MORIMOTO, Carlos E. **Servidores Linux: Guia Prático**. São Paulo: Sulina, 2008.
 DONAHUE, Gary A. **Redes Robustas**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2008.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Projeto de Circuitos Integrados	
Código:	PCIN
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	-
Semestre:	10
Nível:	Graduação
EMENTA	
Introdução à integração de sistemas em CIs – tendências; níveis de especificação e abstração; transistores e portas lógicas; lógica combinacional em CMOS; classificação de CIs; princípios básicos de processos de fabricação; regras geométricas e regras elétricas de projeto; "scaling"; estilos full e semi-custom, lógica programável pelo usuário; lógica estática; lógica dinâmica; estilos de leiaute; flip-flops e registradores; metodologias de concepção, tipos de ferramentas e descrições; estruturas regulares ULA, PLA, ROM; estruturas para teste.	
OBJETIVO	
Conhecer os fundamentos do projeto de circuitos integrados digitais. Conhecer técnicas de projeto de pequenos circuitos digitais em tecnologia CMOS Dominar ferramentas de layout e de simulação elétrica.	
PROGRAMA	
1. Transistor MOS Comportamento lógico e elétrico Elementos parasitas Efeitos de segunda ordem Parâmetros de processo e modelo SPICE 2. Inversor CMOS Comportamento lógico e elétrico Análise DC, margem de ruído Análise transiente, características temporais Consumo de potência 3. Redes lógicas Redes diretas e complementares, redes duais Redes "single" e "dual rail" BDD – "binary decision diagram" 4. Portas lógicas CMOS estáticas	

Estrutura CMOS padrão
 Lógica com transistores de passagem
 Portas lógicas “single” e “dual rail”
 Dimensionamento de transistores
 Características temporais e de consumo de potência
 5. Leiaute
 Processo de fabricação
 Leiaute básico
 Elementos parasitas
 Caminho de Euler
 Leiaute simbólico
 “Latch-up” e contato de substrato
 6. Porta lógicas CMOS seqüenciais
 Latches e flip-flops
 Características temporais
 7. Lógica dinâmica
 Estruturas “single rail”
 Estruturas “dual rail”
 Análise temporal, distribuição de carga

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas;
- Aulas práticas;
- Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários;
- Provas em classe;
- Trabalhos individuais e em equipes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Behzad Razavi, "Fundamentos de Microeletrônica", Editora LTC, 1 ed., 2010.
 Jan Rabaey, Anantha Chandrakasan e Borivoje Nikolic: Digital Integrated Circuits: A Design Perspective, 2nd Ed., Prentice Hall, 2003.
 Weste, N. H. E., Harris, D., CMOS VLSI Design, a Circuits and Systems Perspective. Addison-Wesley, 3a. edição, 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Kenneth C Smith, Adel S. Sedra, "Microeletrônica" 5ª Ed. Pearson, 2008.
 R. Reis, Concepção de Circuitos Integrados, Instituto de Informática, Série Didática, Ed. Sagra.
 Uyemura, John P., CMOS Logic Circuit Design. Kluwer Academic Publishers, February 1999 ISBN 0-7923-8452-0.
 Behzad Razavi, "Design of Analog CMOS Integrated Circuits", McGraw-Hill, 1 ed., 2001
 Kenneth C Smith, Adel S. Sedra, "Microeletrônica" 5ª Ed. Pearson, 2008.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA: Sistemas de Aquisição de Dados

Código:	SADA
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	-
Semestre:	10
Nível:	Graduação
EMENTA	
Arquitetura de sistemas SCADA; Integradores; Interface Homem Máquina (IHM) via Supervisório; Driver e servidor de comunicação; Protocolos de comunicação utilizados nos drivers; Desempenho; Conceito e exemplos de softwares de supervisão; Licenciamento: Hardkey e Softkey; Componentes básicos de um software de supervisão; Tipos de tagname; Objetivos dinâmicos e estáticos; Scripts; Ergonomia; Arquitetura Lógica e Física de um sistema SCADA; Relatórios; Projeto de um sistema SCADA: arquitetura, lista de tagnames, lista de telas, fluxograma de navegação, layout de telas.	
OBJETIVO	
Identificar, compreender e projetar as estruturas lógicas e físicas de um sistema de supervisão Scada; Projetar e desenvolver telas de supervisão e controle utilizando sistemas Scada; Implementar relatórios padronizados da produção; Especificar driver de comunicação e software de supervisão para atender os requisitos do processo.	
PROGRAMA	
1. Introdução 1.1. Evolução dos sistemas de automação 1.2. Instrumentação virtual versus sistema supervisório 1.3. Operação em tempo real. 2. Arquitetura de sistemas SCADA 2.1. Exemplos de arquiteturas com: - Singleloop - Multiloop - FieldBus - CLP - Controle digital direto (DDC) 2.2. Integradores - Conceito - Componentes 2.3. Interface Homem Máquina (IHM) via Supervisório - Conceito - Vantagens e desvantagens - Conceitos de ergonomia 2.4. Driver de comunicação - Protocolo DDE, NETDDE, SuiteLink e OPC - Seleção e instalação do driver de comunicação	

- Topologias de implementação no sistema SCADA
- 2.5. Considerações para aumento no desempenho da atualização de telas

3. Sistemas SCADA

- 3.1. Conceito e exemplos de softwares
 - 3.2. Hardkey e Softkey
 - 3.3. Componentes básicos
 - Maker ou Builder
 - View ou Run
 - 3.4. Tagname
 - Conceitos de tipos
 - Relação com endereçamento do equipamento de automação
 - 3.5. Definição de aplicação
 - 3.6. Tipos de janelas
 - 3.7. Acionadores e ajustes
 - Botões
 - Slider
 - Numéricos
 - 3.8. Indicador
 - Gráfico
 - Numérico
 - Sinalizadores
 - 3.9. Gráficos de tendência
 - Real
 - Histórica
 - 3.10. Alarmes
 - Sumário
 - Histórico
 - 3.11. Script
 - Conceito
 - Tipos
 - Linguagem
 - Aplicação
 - 3.12. Configuração de drivers de comunicação
- Relatórios automatizados

4. Projeto de um sistema SCADA

- 4.1 Documentação
- 4.2 Tecnologias de transmissão para sistemas supervisórios distribuídos

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas;
- Aulas práticas;
- Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários;
- Provas em classe;
- Trabalhos individuais e em equipes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga de; THOMAZINI, Daniel. Engenharia de Automação Industrial. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

CAPELLI, Alexandre. Automação industrial: controle do movimento e processos contínuos.

2. ed. São Paulo: Érica, 2008

COMER, Douglas. Interligando Redes com TC/IP. 5. ed Editora Campus, , 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SANTOS, Max M. D. Supervisão de Sistemas – Funcionalidades e Aplicações. 1. Ed. São Paulo: Erica, 2014.

ROQUE, Luiz Alberto Oliveira Lima. Automação de processos com linguagem Ladder e sistemas supervisórios - 1. ed. - Rio de Janeiro : LTC, 2014

Stuart A. Boyer Editora. Scada: supervisory control and data acquisition. 2. Ed. Editora: ISA - Instrumentation, System, and Automation Society, 1999.

BAILEY, David e Wright, Edwin, PRACTICAL SCADA FOR INDUSTRY. Editora: Elsevier, 2003.

GORDON Clarke & Deon Reynders, PRACTICAL MODERN SCADA PROTOCOLS: DNP3, IEC 60870.5 AND RELATED SYSTEMS, Editora: Elsevier, 2004.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Sistemas Embarcados

Código: SEMB

Carga Horária: 80

Número de Créditos: 04

Código pré-requisito: ELET2; SMIC

Semestre: 10

Nível: Graduação

EMENTA

Contexto da Computação Embarcada/ Hardware para Sistemas Embarcados/ Otimização de Sistemas Embarcados/ Gerenciamento de Eficiência Energética/ Metodologias e Ferramentas de Projeto.

OBJETIVO

Apresentar os princípios de projeto e otimização de sistemas embarcados desde sua especificação até a implementação de seus componentes de hardware e software, passando pelo refinamento estrutural e comportamental ao longo de diferentes níveis e estilos de descrição.

PROGRAMA

Unidade I: CONTEXTO DA COMPUTAÇÃO EMBARCADA

- Aplicações de sistemas embarcados
- Requisitos de sistemas embarcados
- Systems-on-Chip (SoCs)
- Tendências tecnológicas
- Linguagens para especificação de sistemas embarcados

- Modelos de computação subjacentes

Unidade II: HARDWARE PARA SISTEMAS EMBARCADOS

- Interface de entrada: sensores, sample-and-hold, conversores A/D
- Interface de saída: conversores D/A, atuadores
- Alternativas de implementação para unidades de processamento programáveis e não-programáveis: processadores, DSPs, ASIPs, lógica reconfigurável, ASICs.
- Alternativas de implementação para elementos de memória embarcada (cache e “scratch pad memory”) e externa (flash e DRAM).

Unidade III: OTIMIZAÇÃO DE SISTEMAS EMBARCADOS

- Funções-custo multi-objetivo e curvas de Pareto
- Exploração da hierarquia de memória
- Compressão de código
- Exploração de técnicas de compiladores-otimizadores
- Compiladores com redirecionamento automático
- Compiladores energeticamente conscientes
- Exploração de transformações de código
- Impacto da otimização nas garantias de tempo real

Unidade IV: GERENCIAMENTO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

- Gerenciamento dinâmico de potência (DPM)
- Gerenciamento dinâmico via redução de tensão (DVS)

Unidade V: METODOLOGIAS E FERRAMENTAS DE PROJETO

- Particionamento hardware-software
- Co-projeto de hardware e software
- Projeto baseado em plataforma
 - Níveis e estilos de descrição do sistema
- Refinamento do projeto de hardware
 - Níveis e estilos de descrição de hardware
 - Síntese comportamental
 - Síntese lógica
- Co-verificação hardware-software
 - Software dependente de hardware
 - Suporte à co-verificação (geradores de código, simuladores e emuladores)
- Teste e projeto para testabilidade.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Serão abordadas as unidades I e II para a primeira avaliação parcial, a unidade III para a segunda avaliação parcial, a unidade IV para a terceira avaliação parcial e a unidade V para a quarta avaliação parcial. Com o propósito de se obter, por meio de médias aritméticas, dois pares de notas (N1 e N2) para as respectivas etapas do semestre letivo. Poderão ser realizadas mais de quatro avaliações, incluindo:

- Exposição oral;

- Relatórios de aulas práticas com resolução de problemas;
- Oficinas pedagógicas;
- Pesquisas e trabalhos individuais e em grupo;
- Avaliação diagnóstica individual e coletiva;
- Relatório de resultado de pesquisas e aulas práticas;
- Avaliação escrita (questões objetivas e subjetivas);
- Autoavaliação.

As aulas poderão ser expositivas dialogadas, expositivas através de recursos multimídias como data show (projeto), vídeos e/ou animações, priorizando as práticas em laboratórios sempre que possível.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Sandro Rigo, Rodolfo Azevedo, Luiz Santos, “**Electronic System Level Design: an open-source approach**. Springer, 2009.

Peter Marwedel, “**Embedded System Design**”. Springer, 2006.

F. VAHID, Givargis, T. **Embedded System Design: A Unified Hardware/Software Introduction**. John Wiley & Sons, Inc., 2002.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

Quin Li; Caroline Yao. **Real Time Concepts for Embedded Systems**. CMP Books, 2003.

Martin Fowler; Kendall Scott. **UML Essencial**. Bookman, 2000.

Zanetti, H A P; Oliveira, C L V. **Arduino Descomplicado**. Erica, 2015.

SOUZA, David José de. **Desbravando o PIC: ampliado e atualizado para PIC 16F628A**. 6. ed. São Paulo: Érica, 2003.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

PUD's - Ênfase Eletrotécnica

DISCIPLINA: Máquinas Elétricas 2	
Código:	MAEL2
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	MAEL1
Semestre:	8
Nível:	Graduação

EMENTA
Máquinas assíncronas/ Motores assíncronos trifásicos/ motores de indução monofásicos/ Freios eletromagnéticos/ Gerador de indução/ Máquinas síncronas
OBJETIVO
Ao final da disciplina, o aluno deverá ser capaz de: 1. Explicar o funcionamento das máquinas elétricas síncronas e assíncronas. 2. Aplicar as técnicas de controle de velocidade de motores assíncronos. 3. Compreender o processo de controle de tensão em geradores síncronos.
PROGRAMA
Unidade I: Máquinas assíncronas • Princípio de funcionamento do motor assíncrono trifásico • Campo girante, velocidade angular, escorregamento e conjugado Unidade II: Motores assíncronos trifásicos • Detalhes construtivos • Funcionamento a vazio e com carga: escorregamento, tensão induzida, corrente rotória, conjugado e velocidade • Métodos de partida: direta, com chave compensadora e com chave estrela-triângulo • Funcionamento do motor assíncrono de rotor bobinado • Fem estatórica e rotórica • Classificação dos motores assíncronos • Motor Dahlander: corrente de partida, conjugado de partida e escorregamento • Rendimento do motor assíncrono • Ensaios: rotor bloqueado e em circuito aberto • Circuitos equivalentes: características do circuito, diagrama vetorial do motor de indução e controle de velocidade • Especificações: dados de placa, condições de instalação, requisitos de carga, tensões, categorias, regime, tipo de proteção e fator de serviço Unidade III: Motores de indução monofásicos • Princípio de funcionamento do motor de indução monofásico • Métodos de partida: à resistência, à capacitor, à duplo capacitor e à relutância • Torque, velocidade, motor de polo sombreado, potência, perdas, rendimento e fator de potência Unidade IV: Freios eletromagnéticos • Princípio de funcionamento • Tipos de freios eletromagnéticos • Aplicação dos freios eletromagnéticos • Princípios de manutenção: inspeção, testes, manuseio, instalação e proteção Unidade V: Gerador de indução • Curvas características • Formas de excitação • Vantagens nos aerogeradores Unidade VI: Máquinas síncronas • Princípio de funcionamento da máquina síncrona

• Detalhes construtivos das máquinas síncronas: máquinas de pólos lisos e de pólos salientes • Enrolamentos do estator e do rotor • Equação da força eletromotriz induzida • Circuito equivalente • Características em regime permanente • Conjugado e potência relacionados com os ângulos de potência • Rotor com pólos salientes, eixos d e q • Introdução à transformada de Park • Operação em paralelo • Análise transitória • Motores síncronos circuito equivalente • Conjugado, potência e potência máxima • Efeito da excitação – curva em V • Compensador síncrono	
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO	
• Aulas expositivas com discussão; • Aulas práticas em laboratório; • Visitas técnicas; • Recursos didáticos: computador, projetor de multimídia, internet; • Avaliações escritas individuais; • Avaliações práticas individuais e em equipes; • Trabalhos individuais e em equipes.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
CHAPMAN, S. J. Fundamentos de Máquinas Elétricas. 7ª Ed. Amgh Editora, 2013. DEL TORO, Vincent. Fundamentos de Máquinas Elétricas. São Paulo: LTC, 2009. FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR., Charles e KUSKO, Alexandre. Máquinas Elétricas. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014. KOSOW, Irving I. Máquinas Elétricas e Transformadores. 15. ed. Porto Alegre: Globo, 2005.	
Bibliografia Complementar	
BIM, Edson. Máquinas elétricas e acionamento. 3ª Ed. Editora Campus, 2014. CARVALHO, Geraldo. Máquinas Elétricas – Teoria e Ensaio. 2. ed. São Paulo: Érica, 2007. FALCONE, Áurio Gilberto. Eletromecânica: transformadores e transdutores, conversão eletromecânica de energia. Edgard Blücher, 2006. NASAR, Syed A.; NASAR, Syed A. Máquinas elétricas. Schaum McGraw-Hill, CEP, v. 4533, 1984. JORDÃO, Rubens Guedes. Transformadores. Edgard Blücher, 2002.	
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Sistemas Elétricos 2	
Código:	SIS2
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	CALN; SIS1
Semestre:	8
Nível:	Graduação
EMENTA	
ANÁLISE DE FLUXO DE CARGA; ANÁLISE TRANSITÓRIA DE MÁQUINAS SÍNCRONAS; FALTAS BALANCEADAS; COMPONENTES SIMÉTRICAS E FALTAS DESBALANCEADAS; CURTO-CIRCUITO.	
OBJETIVO	
Prover os conhecimentos necessários sobre cálculo de fluxo de carga e cálculo e curto-circuito, necessários para o projeto em sistemas elétricos de potência.	
PROGRAMA	
Unidade I: ANÁLISE DE FLUXO DE CARGA	
● Introdução à análise de fluxo de carga ● Matriz de admitância nodal ● Solução de equações algébricas não lineares ○ Método de Gauss-Seidel ○ Método de Newton-Raphson ● Solução de fluxo de potência ○ Equações de fluxo de potência ● Solução de fluxo de potência por Gauss-Seidel ● Fluxo de potência nas linhas e perdas ● Transformadores com variação de tap sob carga ● Rotinas computacionais para cálculo de fluxo de carga ● Preparação de dados ● Solução de fluxo de carga por Newton-Raphson ● Solução de fluxo de carga pelo método desacoplado	
Unidade II: ANÁLISE TRANSITÓRIA DE MÁQUINAS SÍNCRONAS	
● Introdução ● Fenômeno transitório ● Transitórios em máquinas síncronas ○ Máquina síncrona de pólos salientes ● A transformação de Park ● Curto-circuito trifásico ● Curtos-circuitos desbalanceados ○ Curtos-circuitos bifásicos ○ Curto-circuito monofásico ● Modelo simplificado para análise transitória de máquinas síncronas	

- Componente DC da corrente do estator
- Determinação das constantes transitórias
- Efeito da corrente de carga

Unidade III: FALTAS BALANCEADAS

- Introdução
- Falta trifásica
- Potência de curto-circuito (SCC)

Análise sistemática de faltas por Zbus

- Algoritmo para formação da matriz Zbus
- Rotinas computacionais

Unidade IV: COMPONENTES SIMÉTRICAS E FALTAS DESBALANCEADAS

- Introdução
- Fundamentos de componentes simétricas
- Impedâncias de sequência
 - Impedância de sequência de cargas ligadas em Y
 - Impedância de sequência de linhas de transmissão
 - Impedância de sequência de máquinas síncronas
 - Impedância de sequência de transformadores
- Diagrama de sequência para gerador sob carga
- Curto-circuito monofásico
- Curto-circuito bifásico
- Curto-circuito bifásico-terra
- Análise de faltas desbalanceadas por meio da matriz Zbus
 - Curto-circuito monofásico usando Zbus
 - Curto-circuito bifásico usando Zbus
 - Curto-circuito bifásico-terra usando Zbus
 - Tensões nas barras e correntes nas linhas durante a falta
 - Programa para análise de faltas desbalanceadas
- Modelo da rede para cálculo de curto circuito.
- Métodos de cálculo.
- Componentes simétricos.
- Curto desequilibrado.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas com discussão;
- Aulas práticas em laboratório;
- Visitas técnicas;
- Recursos didáticos: computador, projetor de multimídia, internet;
- Avaliações escritas individuais;
- Avaliações práticas individuais e em equipes;
- Trabalhos individuais e em equipes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

STEVENSON JR., W. D. **Elementos de Análise de Sistemas de Potência**. McGraw-Hill, 2ª edição, 1986

SAADAT, H. **Power System Analysis**. McGraw-Hill, 1998.

ANDERSON, Paul. **Analysis of Faulted Power Systems**. 1973 The Iowa State University

Press, 1983.	
Bibliografia Complementar	
KINDERMMAN, Geraldo. Curto-Circuito . Editora SAGRA - DC LUZZATTO, Porto Alegre, 1997.	
ALMEIDA, W. G. de & Freitas, F. D. Circuitos Polifásicos . Finatec, Brastlia 1995.	
ARRILAGA, J.; Arnold, C. P. Computer Modelling of Electrical Power Systems . John Wiley & Sons Ltda, 1983.	
ROBBA, Ernesto João. Introdução a sistemas elétricos de potência: componentes simétricas . 2ª edição. Inst. Nacional do Livro, Ministério da Educação e Cultura, 1973.	
GROSS, C. A. Power System Analysis . John Wiley & Sons, 1986	
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Transformadores	
Código:	TRF
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	6-CEME
Semestre:	8
Nível:	Graduação
EMENTA	
Transformadores monofásicos/ Autotransformadores/ Transformadores trifásicos/ Transformadores para instrumentos/ Transformadores de força.	
OBJETIVO	
1. Ensinar os fundamentos dos transformadores polifásicos, estudando o princípio de funcionamento, aspectos construtivos, aspectos operacionais e modelos matemáticos para estudo em regimes permanente e transitório. 2. Analisar os seus comportamentos e aplicações com base no conhecimento dos seus circuitos equivalentes. 3. Fornecer conhecimento teórico-prático sobre transformadores em geral e em particular sobre ligações trifásicas, e operação no setor industrial e nos sistemas de energia elétrica. 4. Realizar ensaios, objetivando a coleta de dados para determinação de parâmetros das máquinas elétricas.	
PROGRAMA	
Unidade I: Transformadores monofásicos	
• Definições fundamentais • Princípio de funcionamento de um transformador • Relações no transformador ideal • Impedância refletida e transformação de impedâncias • O Transformador real • Circuitos equivalentes para um transformador real de potência	

- Regulação de tensão em um transformador de potência
- Ensaio de curto-circuito
- Ensaio a vazio ou em circuito aberto
- Rendimento do transformador a partir dos ensaios a vazio e de curto-circuito
- Rendimento diário
- Identificação das fases e polaridade dos enrolamentos do transformador
- Ligação dos enrolamentos de um transformador em série e em paralelo

Unidade II: Autotransformadores

- Introdução a autotransformadores
- Funcionamento a vazio e com carga
- Vantagens e desvantagens dos autotransformadores;
- Relação de transformação
- Potência dos autotransformadores
- Aplicações dos autotransformadores

Unidade III: Transformadores trifásicos

- Banco trifásico e núcleo trifásico: magnetização e perdas
- Tipos de ligação
- Estrela-Estrela
- Delta-Estrela
- Delta-Delta
- Delta aberto
- Estrela-zig.zag
- Transformadores de três enrolamentos
- Paralelismo de transformadores trifásicos
- Refrigeração de transformadores
- Transformadores trifásicos alimentados por tensões não senoidais

Unidade IV: Transformadores para instrumentos

- Caracterizar transformador de corrente (TC)
- Caracterizar transformador de potencial (TP)
- Identificar aplicações para os TC's e TP's

Unidade V: Transformadores de força

- Aplicações dos transformadores de força
- Acessórios dos transformadores de força

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas com discussão;
- Aulas práticas em laboratório;
- Visitas técnicas;
- Recursos didáticos: computador, projetor de multimídia, internet.
- Avaliações escritas individuais;
- Avaliações práticas individuais e em equipes;
- Trabalhos individuais e em equipes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

JORDÃO, Rubens Guedes. **Transformadores**. São Paulo: Blucher, 2008.

KOSOW, Irving I. **Máquinas Elétricas e Transformadores**. 15. ed. Porto Alegre: Globo, 2005.

UMANS, S. D. **Máquinas elétricas de Fitzgerald e Kingsley**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

Bibliografia Complementar

CARVALHO, Geraldo. **Máquinas Elétricas – Teoria e Ensaio**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2007.

OLIVEIRA, José Carlos de. **Transformadores – Teoria e Ensaio**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1984.

SIMONE, Gilio Aluisio. **Transformadores – Teoria e Exercícios**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2001.

TORO, Vincent del. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Prentice-Hall do Brasil, 1994.

MARTIGNONI, Alfonso. **Transformadores**. 8. ed. Porto Alegre: Globo, 1991.

CHAPMAN, S. J. **Fundamentos de máquinas elétricas**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. 700p.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DISCIPLINA: Equipamentos elétricos

Código: EQEL

Carga Horária: 80

Número de Créditos: 04

Código pré-requisito: SIS1

Semestre: 9

Nível: Graduação

EMENTA

Pára-raios a resistor não linear / Chave fusível indicadora unipolar / Muflas terminais primárias e terminações / Transformadores de corrente / Transformador de potencial / Buchas de passagem / Chaves seccionadoras primárias / Fusíveis limitadores primários / relés de proteção / Disjuntores de alta tensão / Transformadores de potência / Chave de Aterramento rápido / Resistores de aterramento / Reguladores de tensão / Religadores automáticos / Seccionadores Automáticos / Isoladores.

OBJETIVO

Fornecer aos alunos conhecimento teórico e prático sobre os equipamentos mais utilizados em sistemas elétricos de média e alta tensões e os capacitá-los a proceder a especificação, auditoria e fiscalização obras de instalações desses equipamentos.

PROGRAMA

Unidade I – Pára-raios a resistor não linear

- Introdução;
- Partes componentes;
- Origem das sobretensões;
- Componentes Simétricas;
- Características dos pára-raios;
- Classificação dos pára-raios;
- Localização dos Pára-raios;
- Ensaio e recebimento;
- Especificação sumária.

Unidade II – Chave fusível indicadora unipolar

- Introdução;
- Chave fusível indicadora unipolar;
- Elo Fusível;
- Ensaio e recebimento;
- Especificação sumária.

Unidade III – Muflas terminais primárias e terminações

- Introdução;
- Dielétrico;
- Campo elétrico;
- Campo elétrico nos cabos de média e alta tensões;
- Sequência de preparação de um cabo condutor;
- Aplicação de muflas em ambientes poluídos;
- Ensaio e recebimento;
- Especificação sumária.

Unidade IV – Transformadores de corrente

- Introdução;
- Características construtivas;
- Características elétricas;
- Classificação;
- Ensaio e recebimento;
- Especificação sumária.

Unidade V – Transformadores de potencial

- Introdução;
- Características construtivas;
- Características elétricas;
- Especificação Sumária.

Unidade VI – Buchas de passagem

- Introdução;

- Características Construtivas;
- Características elétricas;
- Ensaios e recebimento.

Unidade VII – Chaves seccionadoras primárias

- Introdução;
- Características construtivas;
- Características elétricas;
- Ensaios e recebimento;
- Especificação sumária.

Unidade VIII – Fusíveis limitadores primários

- Introdução;
- Características construtivas;
- Características elétricas;
- Proteção oferecidas pelos fusíveis limitadores;
- Sobretenções por atuação;
- Ensaios e recebimento;
- Especificação sumária.

Unidade IX – Relés de proteção

- Introdução;
- Natureza das perturbações;
- Características dos relés;
- Relés de sobrecorrente;
- Relé diferencial de corrente;
- Relé direcional;
- Relé de distância;
- Relé de tensão temporizada;
- Relé de tensão instantânea;
- Relé de religamento;
- Relé de gás ou relé de Buchholz;
- Relé de frequência;
- Relé de tempo;
- Relé auxiliar de bloqueio;
- Relé Térmico;
- Relé para proteção de motor;
- Dispositivo de disparo capacitivo;
- Relé anunciador.

Unidade X – Disjuntor de Alta Tensão

- Introdução
- O arco elétrico;
- Princípio de interrupção da corrente elétrica;
- Características construtivas dos disjuntores;

- Características elétricas dos disjuntores;
- Ensaio e recebimento;
- Especificação sumária.

Unidade XI – Transformadores de potência

- Introdução;
- Características gerais;
- Características construtivas;
- Características elétricas e térmicas;
- Autotransformador;
- Ensaio e recebimento;
- Especificação sumária.

Unidade XII – Chave de aterramento rápido

- Introdução;
- Características construtivas;
- Características elétricas;
- Aplicação;
- Ensaio e recebimento;
- Especificação sumária.

Unidade XIII – Resistores de aterramento

- Introdução;
- Curto-circuito fase e terra;
- Características construtivas;
- Características elétricas;
- Determinação dos resistores;
- Ensaio e recebimento;
- Especificação sumária.

Unidade XIV – Reguladores de tensão

- Introdução;
- Regulador de tensão *Autobooster*;
- Regulador de tensão de 32 degraus;
- Ensaio e recebimento;
- Especificação sumária.

Unidade XV – Religadores automáticos

- Introdução;
- Religadores automáticos de interrupção em óleo;
- Religadores automáticos de interrupção a vácuo;
- Aplicação dos religadores;
- Placa de identificação;
- Critérios para coordenação entre religadores e os equipamentos de proteção;
- Ensaio e recebimento;
- Especificação sumária.

Unidade XVI – Seccionadores automáticos

- Introdução;
- Dispositivos acessórios;
- Partes componentes dos seccionadores;
- Características elétricas;
- Ensaio e recebimento;
- Especificação sumária.

Unidade XVII – Isoladores

- Introdução;
- Características elétricas;
- Características construtivas;
- Propriedades elétricas e mecânicas;
- Ensaio e recebimento;
- Especificação sumária.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas com discussão;
- Aulas práticas em laboratório;
- Visitas técnicas;
- Recursos didáticos: computador, projetor de multimídia, internet.
- Avaliações escritas individuais;
- Avaliações práticas individuais e em equipes;
- Trabalhos individuais e em equipes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MAMEDE FILHO, João. **Manual de Equipamentos El.** 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
 WALÊNIA, Paulo Sérgio. **Projetos Elétricos Industriais.** Curitiba: Base Editorial, 2010.
 NT 002 – COELCE.
 NT 003 – COELCE.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ABNT-NBR 5410. **Instalações Elétricas de Baixa Tensão.**
 ABNT-NBR 5413. **Iluminação de Interiores.**
 ABNT-NBR 5410. **Proteção de Edificações contra Descargas Atmosféricas.**
 COTRIN, Ademaro A. M. B. **Instalações Elétricas.** 3. Ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1993.
 CREDER, Hélio. **Instalações Elétricas.** 16. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
 NISKIER, Julio; MACINTYRE, A. J. **Instalações Elétricas.** 6. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Operação e Controle de Sistemas Elétricos de Potência

Código:	OPCE
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	SIS2
Semestre:	9
Nível:	Graduação

EMENTA

Semicondutores de potência/ Circuitos de comando e técnicas de modulação/ Fontes chaveadas/ Harmônicos e fator de potência/ Inversores de tensão (conversores CC-CA).

OBJETIVO

Entender as características estáticas e dinâmicas de semicondutores de potência (diodos e transistores), projetar circuitos de comando de transistores, analisar e projetar conversores CC-CC não isolados, analisar e projetar conversores CC-CC isolados, analisar e projetar conversores CC-CA (inversores de tensão).

PROGRAMA
Unidade I: Transferência de energia entre sistemas

- Controle de Potência nos Sistemas Elétricos.
- Controle de Carga e Frequência.
- Controle Automático de geração.
- Características de CAG.
- Controle primário de carga e frequência.

Unidade II: Potência ativa e seus efeitos sobre a frequência

- Controle de Potência nos Sistemas Elétricos.
- Controle de Carga e Frequência.
- Balanço de Potência Ativa nos Sistemas Elétricos.

Unidade III: Potência reativa e seus efeitos sobre a tensão

- Balanço de Potência Reativa nos Sistemas Elétricos
- Controle de Tensão nos Sistemas Elétricos
- Técnicas de Controle de Tensão nos Sistemas Elétricos.
- Equipamentos Envolvidos no Controle de Tensão.

Unidade IV: Análise de estabilidade transitória em Sistemas Elétricos de Potência

- A estabilidade como um problema de operação
- Esquema de conservação de carga-recuperação de frequência.

Unidade V: Sistemas interligados

- Balanço de potência no sistema interligado

Unidade VI: Operador independente

- Funcionamento da Operação dos Sistemas Elétricos de Potência
- Operador Independente do Sistema
- Operação de sistemas na Condição Normal, Emergência e
- Restaurativa em Regime Permanente.

Unidade VII: Legislação aplicada à operação

- Procedimentos de redes aplicados à operação de sistemas elétricos.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

Será abordada as unidades I e II para a primeira avaliação parcial, a unidade III para a segunda avaliação parcial, as unidades IV e V para a terceira avaliação parcial e as unidades VI e VII para a quarta avaliação parcial. Com o propósito de se obter, por meio de médias aritméticas, dois pares de notas (N1 e N2) para as respectivas etapas do semestre letivo. Poderão ser realizadas mais de quatro avaliações, incluindo:

- Exposição oral;
- Relatórios de aulas práticas com resolução de problemas;
- Oficinas pedagógicas;
- Pesquisas e trabalhos individuais e em grupo;
- Avaliação diagnóstica individual e coletiva;
- Relatório de resultado de pesquisas e aulas práticas;
- Avaliação escrita (questões objetivas e subjetivas);
- Autoavaliação.

As aulas poderão ser expositivas dialogadas, expositivas através de recursos multimídias como data show (projektor), vídeos e/ou animações, priorizando as práticas em laboratórios sempre que possível.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MILLHER, R.H , Operação de Sistemas de Potência,.Editora McGraw-Hill, 1998.
GLOVER, J. Duncan; SARMA M.S.; OVERBYE, Thomas J. “**Power System Analysis and Design**”. 5ª Ed. Editora Cengage Learning. 2012.
ZANETTA Junior, L.C, Fundamentos de Sistemas Elétricos de Potência,.Livraria da Física, 2005

Bibliografia Complementar

ARAUJO, C.A.S., Proteção de Sistemas Elétricos, Editora Interciencia, vol. 2, 2005.
KAGAN, N., OLIVEIRA, C.C.B e ROBBA,E., Introdução aos Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica, Editora Edgard Blucher, vol. 1, 2005.
ARAÚJO, A.E.A., Neves, W.L.A, Cálculo de Transitórios Eletromagnéticos em Sistemas de Energia, Editora UFMG, 2005
KUNDUR,P., Power System Stability and Control. New York: McGraw-Hill, 1994.
ELGERD, Olle I. Introdução à Teoria de Sistemas de Energia Elétrica. Tradução de Ademaro A.M.B. Cotrim. McGraw Hill do Brasil.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Subestações	
Código:	SUBE
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	TRAN
Semestre:	9
Nível:	Graduação
EMENTA	
Conceitos gerais/ Arranjos de barramentos de subestações/ Principais equipamentos utilizados em subestações: tipos, seleção e dimensionamento/ Sistemas de aterramento e cálculo da malha de terra/ Automação de subestações para serviços de proteção e controle/ Projeto de uma subestação de média tensão (13,8 kV).	
OBJETIVO	
Capacitar o aluno a conhecer a sistemática de projeto e segurança de subestações elétricas.	
PROGRAMA	
Unidade I: Conceitos gerais • Definição básica de subestação elétrica • Classificação das subestações ○ Quanto ao nível de tensão ○ Quanto à relação entre os níveis tensão de entrada e saída ○ Quanto à função no sistema elétrico ○ Quanto ao tipo de instalação dos equipamentos ○ Quanto ao tipo construtivo dos equipamentos ○ Quanto à modalidade de comando • Tipos de equipamentos instalados em uma subestação ○ Barramentos ○ Linhas e alimentadores ○ Equipamentos de transformação ○ Equipamentos de proteção e/ou manobra ○ Equipamentos de regulação • Diagrama unifilar e nomenclatura para identificação dos equipamentos Unidade II: Arranjos de barramentos de subestações • Barramento simples • Duplo barramento simples • Barramento simples seccionado • Barramento principal e de transferência	

- Barramento duplo com um disjuntor
- Barramento duplo com disjuntor duplo
- Barramento duplo de disjuntor e meio
- Barramento em anel

Unidade III: Principais equipamentos utilizados em subestações: tipos, seleção e dimensionamento

- Transformadores de potência
 - Transformadores de distribuição
 - Transformadores de força
 - Acessórios dos transformadores de força
- Transformadores de corrente
 - Princípios fundamentais
 - Tipos construtivos
 - Principais características elétricas
- Transformadores de potencial
 - Princípios fundamentais
 - Principais características
 - Grupos de ligação
- Chaves elétricas
 - Classificação quanto à função desempenhada nas redes elétricas
 - Classificação quanto ao tipo de abertura
 - Classificação quanto ao tipo de operação e comando
- Disjuntores de potência
 - Principais funções
 - Tipos quanto ao meio de extinção do arco elétrico
 - Principais sistemas de acionamento
- Religadores
 - Princípio de funcionamento
 - Sequência de operação
- Relés
 - Função e condições de atuação
 - Principais códigos das funções de proteção aplicadas em subestações
- Para-raios
 - Para-raios a resistor não linear
 - Para-raios de óxido de zinco
- Resistores de aterramento

Unidade IV: Sistemas de aterramento e cálculo da malha de terra

- Definição dos tipos de aterramento e sua utilização
- Cálculo das potências de toque e passo
- Dimensionamento da malha de terra

Unidade V: Automação de subestações para serviços de proteção e controle

- Importância da automação de uma subestação
- Evolução na automação de subestações
- Componentes do sistema de automação

- Sistema proteção x controle
- Equipamentos
 - Relés
 - Controladores lógicos programáveis (CLP)
 - Sistema de supervisão, controle e aquisição de dados (SCADA)
 - Oscilógrafos
 - Multimedidores
 - GPS
- Protocolos de comunicação
 - TCP/IP
 - MODBUS
 - DNP
 - IEC - 61850

Unidade VI: Projeto de uma subestação de média tensão (13,8 kV)

- Levantamento da carga instalada
- Cálculo da demanda máxima presumível da instalação
- Determinação da potência nominal do(s) transformador(es)
- Especificação dos para-raios, chaves e elos fusíveis instalados no ponto de entrega
- Especificação dos condutores do ramal de entrada
- Definição da medição e especificação dos instrumentos auxiliares (TC e TP)
- Determinação da proteção geral em média tensão
- Especificação dos condutores do alimentador geral de baixa tensão
- Determinação do disjuntor geral de baixa tensão
- Malha de aterramento

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas com discussão;
- Visitas técnicas;
- Recursos didáticos: computador, projetor de multimídia, internet;
- Avaliações escritas individuais;
- Avaliações práticas individuais e em equipes;
- Trabalhos individuais e em equipes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MAMEDE FILHO, João. **Instalações Elétricas Industriais**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

MAMEDE FILHO, João. **Manual de Equipamentos Elétricos**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

GEDRA, Ricardo Luiz. **Cabine Primária – Subestações de Alta Tensão de Consumidor**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2009.

Bibliografia Complementar

D'AJUZ, A. e outros. **Equipamentos Elétricos – Especificação e Aplicação em Subestações de Alta Tensão**. Rio de Janeiro: Furnas/UFF, 1985.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET-116/2009 DA COELCE. **Conjunto de Medição Polimérico 15 kV**.

MUZY, Gustavo Luiz Castro de Oliveira. **Subestações Elétricas**. Rio de Janeiro: UFRJ / Escola Politécnica / Departamento de Engenharia Elétrica, 2012.

NORMA TÉCNICA NT-002/2011 DA COELCE. **Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição**.

PRAZERES, Romildo Alves. **Redes de Distribuição de energia Elétrica**. 1. ed. Editora Base, 2010.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Proteção de Sistemas Elétricos

Código:	PROT
Carga Horária:	80
Número de Créditos:	04
Código pré-requisito:	SIS2
Semestre:	10
Nível:	Graduação

EMENTA

Faltas trifásicas simétricas em sistemas de potência. Componentes simétricos. Faltas assimétricas. Aspectos gerais da proteção de sistemas elétricos de potência. Filosofia da proteção de sistemas elétricos de potência. Transformadores para instrumentos. Proteção de sistemas primários de distribuição. Proteção de sistemas de transmissão. Proteção de equipamentos dos sistemas de energia elétrica. Estudo de seletividade e coordenação entre equipamentos de proteção. Estudo de arranjos de proteção.

OBJETIVO

Conhecer as principais técnicas da proteção utilizadas nos sistemas elétricos de potência bem como os equipamentos utilizados para este fim;
Entender os elementos da proteção;
Saber os dispositivos elétricos utilizados para este fim;
Entender os relés de proteção;
Entender as filosofias de proteção para transformadores, motores, geradores, sistemas de distribuição, linhas de transmissão, barramentos e capacitores.

PROGRAMA

UNIDADE I - Análise de faltas em sistemas elétricos de potência

- 1.1. Modelagem de componentes do sistema elétrico (revisão)
- 1.2. A representação p.u. (revisão)
- 1.3. O método das componentes simétricas
- 1.4. Impedâncias sequenciais de equipamentos e máquinas
- 1.5. Análise de faltas shunt, série e simultâneas
- 1.6. Aterramento de neutro

UNIDADE II - Filosofia da proteção de sistemas elétricos de potência

- 2.1. Funções dos relés de proteção

2.2. Zonas de proteção

2.3. Proteção primária e de retaguarda

2.4. Tipos de relés: eletromecânicos, estáticos e digitais

UNIDADE III - Transformadores de corrente e de potencial para serviços de proteção

3.1. Circuitos equivalentes e diagramas fasoriais

3.2. Erros de medição e o impacto no funcionamento da proteção

3.3. Dimensionamento para serviços de proteção

UNIDADE IV - Introdução à proteção digital de sistemas elétricos de potência

4.1. Hardware de relés digitais

4.2. Amostragem de sinais analógicos

4.3. Algoritmos de proteção digital

UNIDADE V - Proteção de sistemas de distribuição de energia elétrica

5.1. Chaves-fusíveis e elos-fusíveis

5.2. Relés de sobrecorrente

5.3. Religadores

5.4. Seccionadores automáticas

5.5. Relés direcionais

UNIDADE VI - Proteção de distância de linhas de transmissão

6.1. Características de operação de relés de distância

6.2. Ajuste de zonas de relés de distância

6.3. Aplicação de relés de distância

6.3.1. Linhas de circuito simples

6.3.2. Linhas de circuito duplo

6.3.3. Linhas de três terminais

UNIDADE VII - Esquemas de teleproteção

7.1. Canais de comunicação utilizados

7.2. Sistemas de bloqueio e desbloqueio por comparação direcional

7.3. Sistemas de transferência de disparo direto e de disparo permissivo

7.4. Sistemas especiais de proteção

UNIDADE VIII - Proteção de diferencial de transformadores de potência, geradores e barramentos

8.1. Proteção diferencial

8.2. Proteção diferencial percentual

UNIDADE IX - Tópicos em proteção digital de sistemas elétricos de potência

9.1. Análise de registros oscilográficos capturados por relés digitais

9.2. Teste e comissionamento de relés digitais: caixas de teste e simuladores em tempo real

9.3. Medição síncrona de fasores (PMU) e o conceito de wide area protection

9.4. Norma IEC 61850 e o paradigma da automação de subestações.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas;
- Aulas práticas;
- Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários;
- Provas em classe;
- Trabalhos individuais e em equipes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CAMINHA, Amadeu C. **Introdução à Proteção dos Sistemas Elétricos**. Edgard Blucher,

2004.

Mamede Filho, J. **Proteção de Sistemas Elétricos de Potência**. Editora LTC - 2011

PHADKE, Arun G.; THORP, James S. **Computer Relaying for Power Systems**. 2. ed. Wiley, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ANDERSON, Paul M. **Analysis of Faulted Power Systems**. Wiley, 1995.

ANDERSON, Paul M. **Power System Protection**. Wiley, 1998.

BLACKBURN, J. Lewis. **Symmetrical Components for Power Systems Engineering**. CRC Press, 1993.

GUREVICH, Vladimir. **Electric Relays: Principles and Applications**. CRC Press, 2005.

HOROWITZ, Stanley H.; PHADKE, Arun G. **Power System Relaying**. 3. ed. Wiley, 2008.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Qualidade de Energia

Código: QEN

Carga Horária: 80

Número de Créditos: 04

Código pré-requisito: GTDE

Semestre: 10

Nível: Graduação

EMENTA

Introdução à qualidade da energia elétrica. Interrupções e variações de tensão de curta duração. Flutuações de tensão. Harmônicos em sistemas elétricos. Variações de tensão de longa duração. Desequilíbrios de tensão. Medição e monitoramento da qualidade da energia. Normalização.

OBJETIVO

Caracterizar os distúrbios em sistemas de energia elétrica, com ênfase no impacto que estes causam nos equipamentos de consumidores, nas formas de quantificar estes danos e no que estabelecem as normas nacionais e internacionais no tema.

PROGRAMA

UNIDADE I - Introdução à qualidade da energia elétrica

Conceito sobre qualidade da energia elétrica. Definições e termos usuais. Categorias e características de distúrbios em sistemas elétricos.

UNIDADE II - Interrupções e variações de tensão de curta duração

Caracterização das interrupções e variações de tensão. Classificação dos distúrbios. Impacto em equipamentos e processos. Sensibilidade de equipamentos industriais. Soluções técnicas do ponto de vista do usuário e do fornecedor. Estudos de Casos.

UNIDADE III - Flutuações de tensão

O efeito da cintilação luminosa. Fontes de flicker. Medição e indicadores de flicker.

UNIDADE IV - Harmônicos em sistemas elétricos

Fonte de harmônicos. Efeitos de harmônicos em sistemas elétricos. Cálculo de harmônicos e projeto de filtros de potência. Penetração harmônica em sistemas elétricos.

UNIDADE V - Variações de tensão de longa duração

Interrupção sustentada. Subtensões. Sobretensões.

UNIDADE VI - Desequilíbrios de tensão

Causa dos desequilíbrios de tensão. Efeito dos desequilíbrios de tensão.

UNIDADE VII - Medição e monitoramento da qualidade da energia

Medidas de tensões e correntes harmônicas. Técnicas e equipamentos.

UNIDADE VIII - Normalização

Normalização nacional e internacional.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

- Aulas expositivas;
- Aulas práticas;
- Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários;
- Provas em classe;
- Trabalhos individuais e em equipes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ZANETTA JÚNIOR, Luiz Cera. **Transitórios Eletromagnéticos em Sistemas de Potência**. São Paulo: EDUSP, 2003. 712 p. (Acadêmica (EDUSP) ; 52) ISBN 8531407559.

KAGAN, Nelson; ROBBA, Ernesto João; SCHMIDT, Hernán Prieto. **Estimação de Indicadores de qualidade da Energia Elétrica**. São Paulo: Blücher, 2010. iii, 230 p. ISBN 9788521204879.

ARAÚJO, Antônio E. A; NEVES, Washington L. A. **Cálculo de Transitórios Eletromagnéticos em Sistemas de Energia**. Belo Horizonte: UFMG, 2005. 260 p. ISBN 857041448X

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Surya Santoso, H. Wayne Beaty, Roger C. Dugan, Mark F. McGranaghan, **Electrical Power Systems Quality**, McGraw-Hill Professional; 2 edition 2002.

Edson Martinho. **Distúrbios da Energia Elétrica**, Editora Érica; 1º Edição 2009.

Alexander Kusko, Marc Thompson. **Power Quality in Electrical Systems**. McGraw-Hill Professional, 1 edition, 2007.

Jos Arrillaga, Neville R. Watson, **Power System Harmonics**, John Wiley & Sons, 2 edition 2003.

Ewald Fuchs, Mohammad A. S. Masoum, **Power Quality in Electrical Machines and Power Systems**. Academic Press, 1 edition, 2008.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Técnicas de Alta Tensão

Código: TAT

Carga Horária: 80

Número de Créditos: 04

Código pré-requisito:	SIS1
Semestre:	10
Nível:	Graduação
EMENTA	
Técnicas de Geração de Impulsos de Alta Tensão; Técnicas de Geração de Alta Tensão com Frequência Fundamental; Técnicas de Ensaio de Alta Tensão; Características de Isolantes.	
OBJETIVO	
Compreensão dos principais fenômenos envolvidos nos ensaios de alta tensão; Reconhecer os principais equipamentos utilizados e ensaios em alta tensão e suas configurações; Analisar resultados de ensaios em alta tensão	
PROGRAMA	
UNIDADE I - Sobretensões Sobretensões Temporárias, Manobras e Atmosféricas UNIDADE II - Geração de Altas Tensões Fontes Série Ressonantes, Fontes em Cascata, Transformador Tesla, Circuito Engetron, Deltatron UNIDADE III - Técnicas de Geração de Impulsos de Alta Tensão Tensões de Impulso Atmosférico, Manobra, tensões Contínuas, circuito Cockroft, multiplicadores de Tensão Alibone. UNIDADE IV - Medição de Altas Tensões Centelhadores Esfera Haste, Voltímetros Eletrostáticos, Divisores de Tensão. UNIDADE V - Características de Isolantes Descargas Elétricas em Meios Gasosos Descargas Elétricas em Meios Sólidos Dielétricos sólidos em Equipamentos de Alta Tensão	
METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO	
• Aulas expositivas; • Aulas práticas; • Exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários; • Provas em classe; • Trabalhos individuais e em equipes.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE - Transmission line reference book 345 kV and above. 2nd. ed. revis. Palo Alto, EPRI,1987. KUFFEL, E.; ZAENGL, W. High-voltage engineering fundamentals. Oxford, Pergamon Press, 1984. KHALIFA, M, ed. High-voltage engineering: Theory and practice.New York, Marcel Dekker, 1990	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
NBR 6936/1992 – Técnicas de Ensaio Elétricos de Alta Tensão. Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT, Rio de Janeiro, RJ, 1992. NBR 6937/1999. Técnicas de Ensaio Elétricos em AT – Dispositivos de Medição. Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT, Rio de Janeiro, RJ, 1999.	

KINDERMAN, Geraldo. Descargas atmosféricas. 2.ed. Porto Alegre: Sagra Luzatto, 1997.
 NBR 7570 – Guia para Ensaio de Tensão Suportável de Impulsos Atmosféricos e de Manobra para Transformadores e Reatores. Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT, Rio de Janeiro, RJ.

D'AJUZ, Ary et al. Equipamentos elétricos: especificação e aplicação em subestações de alta tensão. Rio de Janeiro: Furnas; UFF, c1985. 285 p.

NBR 6940 – Técnicas de Ensaio Elétricos de Alta Tensão – Medições de Descargas Parciais. Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT, Rio de Janeiro, RJ.

Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____
--	--------------------------------------