

RESOLUÇÃO N.º 12/2017

Campos dos Goytacazes, 27 de abril de 2017

O Presidente do Conselho Superior do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Fluminense, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pelos Artigos 10 e 11 da Lei N.º 11.892, de 29 de dezembro de 2008 e o Decreto Presidencial de 05 de abril de 2016, publicado no D.O.U. de 06 de abril de 2016;

CONSIDERANDO:

- O Memorando N.º 072, de 19 de abril de 2017, emitido pela Pró-reitoria de Ensino, que solicita a retificação da Resolução N.º 32/2015;
- O Parecer N.º.: IFF/PROEN N.º05 de 18 de abril de 2017.

RESOLVE:

Art.1.º – RETIFICAR, *ad referendum*, a autorização do Curso Superior de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação, conforme Anexo I desta Resolução.

Art. 2º - Esta Resolução entra em vigor a partir de sua publicação.

**JEFFERSON MANHÃES DE AZEVEDO
PRESIDENTE DO CONSELHO SUPERIOR**

Memorando N.º 72/2017-IFF/REIT/PROEN

Campos dos Goytacazes, 19 de abril de 2017.

Ao Gabinete da Reitoria

C/C Diretoria de Ensino Superior de Tecnologia e Bacharelados do *Campus* Campos Centro

De: Pró-Reitoria de Ensino

Assunto: Parecer sobre a Retificação da Resolução N.º 32/2015.

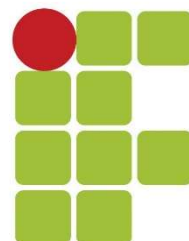
1. Em observância à solicitação feita pelo Memorando Conjunto N.º 001 de 12 de abril de 2017 emitido pela Diretoria de Ensino Superior de Tecnologia e Bacharelados/Coordenação de Engenharia de Controle e Automação, que solicita a correção da Resolução N.º 32 de 10 de julho de 2017 a qual aprova o Projeto Pedagógico do Curso Superior em Engenharia de Controle e Automação do Campus Campos Centro do Instituto Federal Fluminense; à Ata N.º 3 de 07 de abril de 2017 da Reunião Extraordinária do Conselho do Campus Campos Centro do Instituto Federal Fluminense; e o Parecer do Conselho de *Campus* datado de 11 de abril de 2017. Encaminhamos em anexo o parecer da Pró-Reitoria de Ensino sobre as alterações a serem aprovadas para o Curso de Engenharia de Controle e Automação.

Respeitosamente,


ANA MARY FONSECA BARRETO DE ALMEIDA
Diretora de Políticas da Educação Superior
Pró-Reitoria de Ensino

● ■ ■ INSTITUTO FEDERAL DE
■ ■ ■ EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA
■ ■ ■ FLUMINENSE
■ ■ Ana Mary Fonseca Barreto de Almeida
Diretora de Políticas da Educação
Superior
Slape: 2005285

7/11



INSTITUTO
FEDERAL
FLUMINENSE

CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO

Campus Campos Centro
Campos dos Goytacazes

2017



**PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM
ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**CAMPOS DOS GOYTACAZES/RJ
MARÇO/2017**

REITOR

Jefferson Manhães de Azevedo

PRÓ-REITORA DE ENSINO

Christiane Menezes Rodrigues

DIRETORA DE POLÍTICAS DA EDUCAÇÃO SUPERIOR

Ana Mary Fonseca Barreto de Almeida

DIRETOR GERAL DO IFFLUMINENSE *CAMPUS CAMPOS CENTRO*

Carlos Alberto Fernandes Henriques

DIRETOR DE ENSINO SUPERIOR DE TECNOLOGIA E BACHARELADOS

Leonardo Carneiro Sardinha

**COORDENADOR DO CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE
CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

Maurício Gonçalves Ferrarez

MEMBROS DO NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE

Adelson Siqueira de Carvalho

Arlise Moraes de Almeida Lopes

Edson Simões dos Santos

Marcos Moulin Valência

Maurício Gonçalves Ferrarez

Nilo Américo Fonseca de Melo

Verônica Aguiar da Silva

William da Silva Vianna.

ASSESSORAMENTO PEDAGÓGICO

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO	6
3. JUSTIFICATIVA	8
4. OBJETIVO GERAL	12
5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
6. PERFIL DO EGRESSO.....	13
7. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES	15
8. REQUISITOS DE ACESSO AO CURSO.....	16
9. GESTÃO ACADÊMICA DO CURSO	17
10. CORPO DOCENTE DO CURSO.....	18
11. NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE	20
12. COLEGIADO DO CURSO	21
13. EXPEDIÇÃO DE DIPLOMAS E CERTIFICADOS	22
14. REGISTRO PROFISSIONAL.....	22
15. MATRIZ CURRICULAR.....	22
16. REGIME DE MATRÍCULA.....	33
17. COMPONENTES CURRICULARES	33
18. ESTÁGIO.....	201
19. ATIVIDADES COMPLEMENTARES.....	201
20. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	202
21. PRÁTICAS PEDAGÓGICAS.....	202
22. INFRAESTRUTURA.....	204
22.1. ESPAÇO FÍSICO.....	204
22.2. LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA.....	204
22.3. LABORATÓRIOS ESPECÍFICOS.....	205
22.4. BIBLIOTECA	217

23.	SISTEMA DE AVALIAÇÃO.....	219
23.1.	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM.....	219
23.2.	FORMAS DE RECUPERAÇÃO DA APRENDIZAGEM.....	220
23.3.	APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES	221
23.4.	POLÍTICA DE AVALIAÇÃO DO CURSO	221
24.	SERVIÇOS DE ATENDIMENTO DISCENTE.....	222
24.1.	PROGRAMAS DE ASSISTÊNCIA ESTUDANTIL	223
24.2.	PROGRAMA BOLSA-PERMANÊNCIA	226
24.3.	PROGRAMA CIÊNCIA SEM FRONTEIRAS	226
24.4.	INFRAESTRUTURA DE ACESSIBILIDADE	227
25.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	229
26.	ANEXOS	230
26.1.	ANEXO I - NORMAS COMPLEMENTARES ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO	230
26.2.	Anexo II - Normas das Atividades Complementares	232
26.3.	Anexo III - Normas Complementares do Projeto Final de Curso	251

1. INTRODUÇÃO

O Curso Superior de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação no IFFluminense *Campus* Campos Centro propõe a formação generalista e humanista do profissional, a partir do diálogo crítico e criativo com a realidade, capacitando-o a absorver e desenvolver novas tecnologias em sistemas automatizados, no que se refere ao desenvolvimento, gerenciamento, análise e aperfeiçoamento de projetos tecnológicos, bem como à conscientização do impacto social e ambiental dessas tecnologias em atendimento às demandas da sociedade.

A busca da unidade entre teoria e prática e, conseqüentemente, a capacidade de intervir na realidade constitui o eixo norteador do trabalho educativo que fundamenta o ensino apontando para a concepção da aprendizagem em que o currículo do curso em tela se apresenta construído por:

- (a) um núcleo de conteúdos básicos, com cerca de 38% da carga horária mínima;
- (b) um núcleo de conteúdos profissionalizantes, com aproximadamente 21% da carga horária mínima; e
- (c) um núcleo de conteúdos específicos que se constitui em extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo profissionalizante, ou seja, conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais necessários para a definição da modalidade e garantia do desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas.

2. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

Denominação do curso		
Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação		
Coordenação do curso		
Maurício Gonçalves Ferrarez		
Habilitação		
Bacharel em Engenharia de Controle e Automação		
Modalidade	Público Alvo	Eixo Tecnológico/Área do Conhecimento
Presencial	Egressos do ensino médio	Controle e Processos Industriais
Nº de vagas ofertadas por turma	Periodicidade de oferta	Turno de funcionamento
30 vagas	Semestral	Integral – manhã, tarde e noite
Carga horária total	Nº de turmas	Tempo de duração
4213 horas	01	10 semestres

2.1. Regime Acadêmico de Oferta

São ofertadas 60 (sessenta) vagas anuais, sendo 30 (trinta) vagas, com entrada no primeiro semestre e 30 (trinta) vagas com entrada no segundo semestre. Período integral, ou seja, manhã, tarde e noite; e matrícula no regime de matrícula por disciplinas, obedecendo a matriz de pré-requisitos estabelecida. Metade das vagas ofertadas por semestre é dedicada ao SiSU.

O aluno tem possibilidade de cursar até mais dois componentes curriculares do período imediatamente subsequente ao da predominância dos componentes em que se encontra matriculado, desde que não haja sobreposição nos horários das aulas.

2.2. Carga Horária Total do Curso

Carga horária total de **4.213 horas**, equivalente a **5.056 h/a** (a hora-aula do curso é de 50 minutos), inclusas **100 h** de disciplinas optativas, **160h** de Estágio Curricular Supervisionado e **20h** de Atividades Complementares.

2.3. Integralização do Curso

No curso de Engenharia de Controle e Automação, o aluno deverá concluir a sua formação em, no mínimo, 10 (dez) semestres letivos e, no máximo, em 15 (quinze) semestres letivos, descontados os períodos de trancamento, que são no máximo dois, consecutivos ou não.

2.4. Base Legal do Curso

- Portaria/MEC N.º 1694/94 normatiza a habilitação Engenharia de Controle e Automação, nos limites da Resolução 48/76/CFE, estabelecendo, no seu Art. 1.º, que:
“A Engenharia de Controle e Automação é uma habilitação específica que tem sua origem nas áreas Elétrica e Mecânica do Curso de Engenharia”.
- Resolução 427/CONFEA/99 dispõe sobre as atividades dos Engenheiros de Controle e Automação e estabelece, no seu Art. 1.º, que:

Compete ao Engenheiro de Controle e Automação, o desempenho das atividades 1 a 18 do art. 1º da Resolução N.º.218, de 29 de junho de 1973 do CONFEA, no que se refere ao controle e automação de equipamentos, processos, unidades e sistemas de produção, seus serviços afins e correlatos.

- Projeto de Referenciais Nacionais para as Graduações (SESu/MEC – junho de 2009).

- Parecer CNE/CES N.º 1362/2001 que aprova as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia.
- Resolução CNE/CES N.º 11, de 11/03/2002 que institui as Diretrizes Curriculares de Engenharia.
- Resolução N.º 001, de 31 de março de 2005, do Conselho Diretor do Cefet Campos, autoriza a oferta do curso na unidade sede Campos-Centro, a partir do segundo semestre de 2005 com 40 vagas semestrais. O curso foi autorizado com a denominação “Engenharia de Controle e Automação Industrial”. A partir de 2009, com a publicação dos Referenciais Nacionais dos Cursos de Graduação (SESu/MEC), o IFFluminense passa a adotar a denominação recomendada nos referenciais, alterando para “Engenharia de Controle e Automação”.
- Resolução CNE/CES nº 02, de 18/06/2007, que dispõe sobre a carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial.

3. JUSTIFICATIVA

O controle e automação das atividades industriais é um dos principais requisitos para o desenvolvimento econômico do país e para uma participação mais eficiente no sistema produtivo regional, nacional e internacional.

Atualmente, a principal fonte de riqueza de Campos dos Goytacazes, município onde o IFFluminense *Campus* Campos Centro encontra-se localizado, é a extração e produção do petróleo de seu litoral. Tal mineral é responsável por mais de 80% da produção industrial nacional. Entretanto, nas suas terras, a monocultura de cana-de-açúcar ainda é um determinante socioeconômico, que faz nascer outra face de pobreza, sazonalidade de mão de obra e lento desenvolvimento industrial. Campos dos Goytacazes polariza uma região que compreende municípios, identificados nos estudos de mercado, considerando a classificação das micro e mesorregiões (Figura 1) do Estado do Rio de Janeiro e municípios de estados vizinhos como Espírito Santo (município de Cachoeiro do Itapemirim), além das regiões ligadas a Cataguases e Muriaé, no Estado de Minas Gerais, na fronteira com o Estado do Rio de Janeiro, segundo classificação do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), por meio da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), que tem como um de seus objetivos o provimento de dados para a elaboração de estatísticas do trabalho e a disponibilização de informações do mercado

de trabalho às entidades governamentais, proposta também adotada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).



Figura 1 – Mapa com as Mesorregiões do Estado do Rio de Janeiro proposto pelo TEM. Fonte: RAIS/TEM(2007)

3.1. Estrutura setorial do emprego

A análise espacial da estrutura do sistema produtivo no Estado do Rio de Janeiro evidencia:

- o maior peso relativo das atividades do setor primário nas regiões Noroeste(6,8%) e Norte Fluminense (4,5%), muito superior à média estadual (0,9%); a importância destacada da Construção Civil no Norte Fluminense (7,7%), quando este setor não chega a ocupar 4,0% do pessoal ocupado com carteira ao nível estadual;
- o perfil pouco industrial da mesorregião Baixadas (6,3%), compensado por sua maior especialização no comércio (24,5%) e serviços (61,9%).

Destaca-se, por conseguinte, que são, aproximadamente, 290 mil trabalhadores contratados nas mesorregiões Noroeste, Norte e Baixadas (Tabela 1), ou cerca de apenas 9% da mão de obra formalmente ocupada no Estado, o que indica a presença de grande desafio para um desenvolvimento espacialmente mais equilibrado no Estado, para o qual o fortalecimento das unidades interioranas de abrangência do IFFluminense.

Tabela 1 - Estrutura setorial do emprego formal, segundo os grandes setores de atividade econômica do IBGE e as mesorregiões do estado do Rio de Janeiro (2005)

Mesorregiões e estado	Indústria	Construção Civil	Comércio	Serviços	Agropecu., extr. vegetal, caça e pesca	Total
Noroeste Fluminense	6.414	542	9.627	21.238	2.561	40.382
Noroeste Fluminense (%)	15,9%	1,3%	23,8%	52,6%	6,3%	100,0%
Norte Fluminense	33.840	12.726	28.999	83.116	7.093	165.774
Norte Fluminense (%)	20,4%	7,7%	17,5%	50,1%	4,3%	100,0%
Centro Fluminense	24.968	3.693	18.607	42.889	3.760	93.917
Centro Fluminense(%)	26,6%	3,9%	19,8%	45,7%	4,0%	100,0%
Baixadas	5.275	4.060	20.661	52.250	2.122	84.368
Baixadas (%)	6,3%	4,8%	24,5%	61,9%	2,5%	100,0%
Sul Fluminense	42.883	9.596	38.114	96.722	3.818	191.133
Sul Fluminense (%)	22,4%	5,0%	19,9%	50,6%	2,0%	100,0%
Metropolitana do Rio de Janeiro	289.141	85.491	499.802	1.732.843	8.933	2.616.210
Metropolitana do Rio de Janeiro (%)	11,1%	3,3%	19,1%	66,2%	0,3%	100,0%
Estado do Rio de Janeiro	402.521	116.108	615.810	2.029.058	28.287	3.191.784
Estado do Rio de Janeiro (%)	12,6%	3,6%	19,3%	63,6%	0,9%	100,0%

Fonte: RAIS (MTE)

3.2. Estrutura dos rendimentos da mão de obra formalmente ocupada

A região Norte Fluminense, em virtude do adensamento da cadeia produtiva do petróleo, é aquela que possui maior percentual de profissionais com rendimentos superiores a 10 (dez) salários mínimos (12,4%), superando largamente a média estadual (8,3%), sustentada pela Região Metropolitana (8,8%). Estender espacialmente estas externalidades positivas da cadeia do petróleo parece ser outro importante desafio para o setor educacional, sem, contudo, perder de vista o aspecto finito desta atividade extrativista que aponta como política responsável para a região à ampliação da diversificação produtiva.

3.3. Mesorregião Norte Fluminense

A mesorregião Norte Fluminense, formada pelas microrregiões de Campos dos Goytacazes e de Macaé, cujos principais municípios levam o mesmo nome das microrregiões, apresenta como principais setores empregadores, a Administração Pública Direta e Autárquica, o Comércio Varejista, o Comércio, Administração de Imóveis, Valores Mobiliários, Serviços Técnicos, a Extrativa Mineral, a Construção Civil, dentre outros.

A partir dos anos 2000, observa-se o forte crescimento do setor de Educação, resultado da consolidação de Campos dos Goytacazes e Macaé como polos de ensino, inclusive superior, na região.

No que se refere, especificamente, aos setores industriais da mesorregião Norte Fluminense, apesar de sua pouca expressividade no estoque total de empregos formais, cabe destacar o crescimento da indústria de produtos minerais não metálicos, melhor representada pela indústria de cerâmica vermelha de Campos dos Goytacazes.

O IFFluminense *Campus* Campos Centro encontra-se situado em região de grande importância para a economia nacional desde a década de setenta, quando campos gigantes de petróleo começaram a ser descobertos na Bacia de Campos (denominação geológica para uma região que geograficamente se estende da cidade de Cabo Frio ao norte do Espírito Santo), responsável por 80% da produção petrolífera nacional, aproximadamente 1 milhão e 700 mil barris/dia.

Gravitando em torno da Petrobras, existe na região uma série de empresas nacionais e internacionais prestadoras de serviços técnicos para a indústria de petróleo, com níveis de sofisticação tecnológica comparáveis aos altíssimos números de seus faturamentos e, conseqüentemente, são grandes absorvedoras de mão de obra, em quantidade e qualidade.

A região Norte Fluminense, notadamente pelo desenvolvimento trazido pela extração e produção de petróleo na Bacia de Campos dos Goytacazes, vem ampliando a necessidade de prestação de serviços de alta tecnologia, com destaque para os municípios de Campos dos Goytacazes e Macaé, e pela agricultura nas demais regiões, tendo como uma de suas representações educacionais o IFFluminense *Campus* Campos Centro, com seus laboratórios de estudos de aplicação de tecnologias de informação, sejam de dados gerenciais, ou de dados de variáveis físico-químicas.

Mais recentemente, com o Complexo Logístico e Portuário do Açu (com o porto, a unidade de beneficiamento e exportação de minério, a termelétrica, a siderúrgica, a fábrica de cimento e o Distrito Industrial), além da descoberta da camada do pré-sal que tende a multiplicar, pelo menos por cinco vezes, as reservas de petróleo brasileiras destacando-se mais uma vez o litoral do Estado do Rio de Janeiro, contribuindo para potencializar as demandas por formação de profissionais qualificados, especialmente da área tecnológica e a oferta do curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação pelo IFFluminense *Campus* Campos Centro vem ao encontro do atendimento a essa nova realidade regional.

Os dados e o mapeamento situacional da região apresentados, demonstram a necessidade de profissionais engenheiros que atuem diretamente na área de controle e automação que se apresentam em franco desenvolvimento no País.

Ainda, considerando que o engenheiro de controle e automação deverá conviver num contexto de rápidas mudanças sociais, tecnológicas e econômicas, tem por desenvolver as competências de controlar processos de produção e desenvolver projetos de automação, bem como a gerência e a inovação dos mesmos. E, por meio de formação nas áreas de eletricidade, eletrônica, informática, controle e automação, balizados pelos princípios de gestão, qualidade e ética, ter a capacidade de empreender e construir o futuro do mundo produtivo e atuar como transformador social, visando o bem estar da sociedade e avaliando os impactos sociais e ambientais de suas intervenções.

Diante do exposto, a necessidade de formar profissionais com visão sistêmica na área de controle e automação, habilitados a atuar no mundo do trabalho e capazes de utilizar adequadamente as tecnologias, possibilita o IFFluminense *Campus* Campos Centro a recomendar o Curso Superior de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação.

4. OBJETIVO GERAL

Formar engenheiros em sistemas automatizados, no que tange ao desenvolvimento, gerenciamento, análise e aperfeiçoamento de projetos tecnológicos na área de controle e automação, bem como à conscientização do impacto social e ambiental dessas tecnologias no sistema produtivo.

5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Formar profissionais capazes de:

- atender às demandas do setor produtivo e de aplicar soluções inovadoras;
- estabelecer um canal de integração com o setor produtivo;
- integrar os conhecimentos técnicos e científicos ao mundo do trabalho e à pesquisa e desenvolvimento tecnológico; e
- executar atividades de desenvolvimento de projetos de automação, de atualização tecnológica de controle de processos já existentes, de gerência de equipes de manutenção e criação de novas empresas voltadas para áreas que utilizam tecnologias.

6. PERFIL DO EGRESSO

O Engenheiro de Controle e Automação deverá ter uma formação multidisciplinar, possibilitando suas atuações nas mais diversas áreas de controle e automação.

O Engenheiro de Controle e Automação deverá:

- ter uma sólida formação em ciências básicas e de engenharia, considerando que a evolução tecnológica se processa com muita rapidez, porém com a compreensão que as tecnologias se fundamentam em princípios científicos básicos;
- preparar-se para o aperfeiçoamento profissional (educação continuada) e para se desenvolver nas áreas de pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico;
- ser um cidadão dotado de atitudes críticas, com capacidade de avaliação, julgamento, iniciativa e instrumentalização para o desenvolvimento local e regional, com ética e respeito ao ambiente e ao ser humano.

A área de engenharia é uma das responsáveis pelo desenvolvimento tecnológico, pela qualidade do meio ambiente e pela eficiência e produtividade da indústria de qualquer país, em que o conhecimento passa a ser o maior bem do setor produtivo, quesito indispensável ao desenvolvimento social e econômico.

O curso de Engenharia de Controle e Automação se apresenta como um curso com ênfase industrial, especificamente no projeto de sistemas de controles automáticos para indústrias diversas, e possibilita o concluinte a construir os conhecimentos relacionados com automação de sistemas de manufatura, atendendo às empresas de transformação que trabalham com operações mecanizadas e sequenciais (indústria aeroespacial, automobilística, de açúcar, alimentícias e mobília), além daqueles necessários para atender a demanda de sistemas automáticos nas empresas de produção (indústria de álcool, petróleo, petroquímica, celulose, cimento, siderurgia e nuclear).

No setor de petróleo, a automação é ferramenta fundamental para a otimização da produção. O profissional de controle e automação desempenha um papel importante para garantir a competitividade das empresas exploradoras de petróleo e gás, um mercado que movimenta, internacionalmente, cerca de 250 bilhões de dólares por ano.

O Engenheiro de Controle e Automação tem espaço de trabalho em toda e qualquer empresa. Desde a produção de insumos básicos aos mais complexos, é absolutamente necessário manter, o mais uniforme possível, tanto as características do ambiente (pressão, temperatura, pH e outros) quanto aquelas do produto (espessura, forma, cor, volume, peso, dentre outros). Isto se obtém com mais eficiência por meio do controle automático dos processos.

Este profissional também tem espaço em indústrias que buscam melhoria de processos e maior produtividade por meio da implementação de processos automáticos que maximizam a produção industrial, mantendo ou ainda aumentando a qualidade do produto final.

As empresas que oferecem oportunidades de trabalho para este profissional são variadas

e, dentre outras, destacam-se aquelas que podem ser clientes em potencial das técnicas de controle e automação, bem como aquelas que fornecem os serviços de controle e automação, integração de sistemas e as que vendem e desenvolvem equipamentos para automação. Além do que, devido ao perfil abrangente do profissional e à diversidade de aplicação da automação, o egresso poderá tornar-se um empresário, desenvolvendo e gerenciando seu próprio negócio.

Outro campo de atuação do Engenheiro de Controle e Automação encontra-se nas áreas científicas e de desenvolvimento tecnológico, incluindo a área de controle de processos industriais: novas estruturas computacionais para controle de fabricação de aço, fabricação de autopeças e outros produtos; controle de tratamento de minérios, de destilação de petróleo, de voo em aeronaves, de suspensão e de motores de automóveis.

Nessa perspectiva, o curso de Engenharia de Controle e Automação no IFFluminense *Campus* Campos Centro busca formar engenheiros envolvidos com o processo produtivo e com a geração e adaptação de tecnologia na área de controle e automação, tendo como atribuições no exercício da função, aspectos que vão desde a humanização do ambiente, reduzindo a atividade laboral em setores insalubres e/ou de maior risco ao trabalhador e a especificação e documentação técnica dos projetos de automação das novas instalações industriais, até o projeto e implementação de sistemas de controle avançados para a otimização das malhas de controle já existentes, passando pela coordenação e supervisão de equipes de automação formadas por técnicos de automação e demais profissionais.

7. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

De acordo com o Art. 4.º da Resolução CNE/CES N.º 11/2002, a formação do engenheiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais:

- I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas; VI - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- VII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;

- IX - atuar em equipes multidisciplinares;
- X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
- XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

Para o curso de Engenharia de Controle e Automação, há ainda as seguintes competências e habilidades gerais:

- Visão tecnológica apurada, mas sem perder a dimensão do componente científico utilizado.
- Capacidade de inovação e prospecção de oportunidades junto à praxis do sistema produtivo com novas demandas geradoras de projetos.
- Formação multidisciplinar nas áreas de eletricidade, eletrônica, informática, controle e automação, balizados pelos princípios de gestão e qualidade.
- Capacidade para elaboração e concepção de planos de instalações de automação.
- Capacidade para atualização tecnológica de processos de manufatura já existentes.
- Exercício para a função de orientar e gestar equipes de manutenção de equipamentos de controle e automação.
- Capacidade para desenvolver controle automático dos processos industriais e aparelhos eletrônicos para automação.
- Capacidade para criação de empresas que atuam em áreas que utilizam tecnologias.
- Capacidade de atualização tecnológica em áreas emergentes com aplicação direta no setor produtivo.
- Desenvolvimento e gerenciamento empreendedor.
- Visão sistêmica para a integração de tecnologias de controle e automação, respeitando às normas de segurança no trabalho e de preservação do meio ambiente.

7.1. Específicas

- Conceber, especificar, configurar e instalar sistemas automatizados.
- Projetar e reformar máquinas e processos automatizados.
- Avaliar o desempenho e otimização de sistemas automatizados em operação.
- Realizar análise de segurança e manutenção dos sistemas de controle e automação.

- Integrar sistemas automatizados isolados (ilhas de automação), concebendo uma automação completa, desde os sistemas de produção até os sistemas de gestão empresarial.
- Desenvolver produtos, serviços e software para controle e automação industrial.
- Gerenciar sistemas produtivos e de informações.
- Atuar em setores industriais, comerciais e de serviços, sendo responsável pela modernização, automação e otimização desses processos.
- Atuar em empresas de engenharia, projetando e integrando sistemas computacionais para automação industrial.

8. REQUISITOS DE ACESSO AO CURSO

O acesso ao curso dar-se-á em conformidade com a Constituição Federal do Brasil, com a LDBEN N.º 9394/96, com o Parecer CNE/CP 98/99, com o Decreto N.º 5.773/2006 e também com a Lei N.º 11.892 de 29 de dezembro de 2008 que criou os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e mediante processo seletivo de igualdades de oportunidades para acesso e permanência na instituição, garantindo o princípio da equidade, bem como a conclusão do ensino médio ou equivalente.

O acesso ao curso dar-se-á semestralmente, por meio do processo seletivo de caráter classificatório e eliminatório - Concurso Vestibular, regulamentado por edital próprio que rege todo o processo, e também pelos seguintes mecanismos:

- ENEM (SiSU), mediante edital, contendo normas, rotinas e procedimentos que orientam o Processo Seletivo utilizando o Sistema de Seleção Unificada (SiSU) do Ministério da Educação;
- por transferência externa, para alunos regularmente matriculados em instituições, em cursos de áreas afins, sendo obrigatório o cumprimento mínimo de 50% do currículo do Curso e conforme demais normas estabelecidas em edital próprio;
- por transferência interna, desde que o candidato esteja matriculado em curso de mesma área oferecido em outro *campus* do IFFluminense (processo regulado por edital específico);
- por edital de ingresso de portadores de diploma, para candidatos com graduação concluída, em curso autorizado ou reconhecido pelo MEC, com oferta de 10% adicionado ao total de vagas ofertadas em cada curso. Esta modalidade será oferecida após o curso ser submetido ao processo de reconhecimento. Normas complementares estarão dispostas no edital; e
- reingresso para alunos evadidos, conforme normas estabelecidas em edital próprio.

O curso de graduação em Engenharia de Controle e Automação tem suas estruturas e diretrizes curriculares estabelecidas pelas coordenações específicas e fóruns competentes, ouvindo-se os setores interessados da sociedade e obedecendo-se aos requisitos mínimos estabelecidos nas Diretrizes Curriculares Nacionais.

O Edital apresenta os critérios de validação do processo, requisitos de inscrição, oferta de vagas nos diferentes cursos, data, horário e local de realização das provas, critérios de classificação, reclassificação e eliminação do candidato, resultado das provas e sua divulgação, adoção de recursos, prazos e condições de matrícula e outros requisitos necessários à condução satisfatória do processo.

A realização do processo seletivo fica a cargo de uma Comissão de Processos Seletivos, vinculada à Reitoria do IFFluminense e nomeada por meio de Portaria da Reitoria, a quem cabe planejar, coordenar e executar todo o processo.

9. GESTÃO ACADÊMICA DO CURSO

A Coordenação de Engenharia de Controle e Automação é composta atualmente de 43 docentes e um estagiário em Administração. Também, conta com o apoio de técnicos-administrativos do *campus* para assessorar o trabalho pedagógico.

9.1 COORDENADOR DO CURSO

9.1.1.1.1.1.1. CURRICULUM VITAE			
Dados Pessoais			
Nome	Maurício Gonçalves Ferrarez		
Telefone	(22) 27262920 / 2921	e-mail	mgferrarez@iff.edu.br
Lattes	http://lattes.cnpq.br/0174040705847788		
9.1.1.1.1.1.2. TITULAÇÃO			
Formação	Descrição		
Doutorado	-----		
Mestrado	Engenharia Mecânica – concentração em Controle e Automação		
Graduação	Engenharia Elétrica – ênfase em Eletrônica e Telecomunicações		
Especialização	Lato Sensu em Análise de Sistemas		

9.2 COORDENADOR ADJUNTO DO CURSO

9.1.1.1.1.3. CURRICULUM VITAE	
Dados Pessoais	
Nome	-----
Telefone	----- <i>e-mail</i> <u>-----</u>
<i>Lattes</i>	-----
9.1.1.1.1.4. TITULAÇÃO	
Formação	Descrição
Doutorado	-----
Mestrado	-----
Graduação	-----

10. CORPO DOCENTE DO CURSO

10.1 Descrição do Corpo Docente

NOME	TITULAÇÃO	REGIME DE TRABALHO
ADELSON SIQUEIRA CARVALHO	DOUTOR EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
ALEXANDRE CARVALHO LEITE	DOUTOR EM ENGENHARIA E TECNOLOGIAS ESPACIAIS	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
ALEX CABRAL BARBOSA	MESTRE EM PESQUISA OPERACIONAL E INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
ALICE VASCONCELLOS MOTHÉ	MESTRE EM CIÊNCIAS DOS MATERIAIS	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
ALLINE SARDINHA CORDEIRO MORAES	DOUTORA EM ENGENHARIA E CIÊNCIA DOS MATERIAIS	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
ALÚSIO LIMA DE SOUZA	ESPECIALISTA EM ESTATÍSTICA	40 H
ANDRÉ LUIS PEREIRA LAURINDO	MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
ARILISE MORAES DE ALMEIDA LOPES	DOUTORA EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
CARLA ANTUNES FONTES	MESTRE EM MATEMÁTICA APLICADA	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
EDSON SIMÕES DOS SANTOS	MESTRE EM PESQUISA OPERACIONAL E INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
ELVIO CAETANO	MESTRANDO EM ENGENHARIA AMBIENTAL	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
ENEIDA TAVARES VIANA DUARTE	MESTRE EM ENGENHARIA E CIÊNCIA DOS MATERIAIS	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
ERIKA SOARES BULL DE NADAI	DOUTORA EM CIÊNCIAS NATURAIS	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA

EUGÊNIO FERREIRA NAEGELE DA SILVA	MESTRE EM ENGENHARIA ELÉTRICA/AUTOMAÇÃO	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
FELIPE NUNES RADTKE	MESTRE EM ENGENHARIA ELÉTRICA	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
GEFFERSON CHAGAS RANGEL	ESPECIALISTA EM ANÁLISE DE SISTEMAS	40 H
GISELLE TEIXEIRA DE ALMEIDA	MESTRE EM PESQUISA OPERACIONAL E INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL	40 H
HÉLVIA PEREIRA PINTO BASTOS	DOUTORA EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
JEFFERSON MANHÃES DE AZEVEDO	DOUTOR EM ENGENHARIA DE SISTEMA E COMPUTAÇÃO	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
JOÃO JOSÉ DE ASSIS RANGEL	DOUTOR EM ENGENHARIA E CIÊNCIAS DOS MATERIAIS	40 H
LEONARDO CARNEIRO SARDINHA	MESTRE EM CIÊNCIAS DA ENGENHARIA COM ÊNFASE EM PRODUÇÃO	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
LEONARDO OLIVEIRA TAVARES	MESTRE EM PESQUISA OPERACIONAL E INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
LEONARDO PEIXOTO DE OLIVEIRA	MESTRE EM ENGENHARIA MECÂNICA/CONTROL E AUTOMAÇÃO	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
LIDINEI ARUEIRA JÚNIOR	MESTRE EM SISTEMAS DE GESTÃO	40 H
LUIS EMILIO VASCONCELOS DE ANDRADE	MESTRE EM ENGENHARIA QUÍMICA/SIMULAÇÃO DE CONTROLE DE REATORES	40 H
MANOEL DE FREITAS MACIEL	MESTRE EM ENGENHARIA E CIÊNCIAS DOS MATERIAIS	40 H
MARCELO NEVES BARRETO	DOUTOR EM ENGENHARIA MECÂNICA	40 H
MARCOS MOULIN VALÊNCIA	ESPECIALISTA EM CONTROLE DE PROCESSO	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
MAURÍCIO GONÇALVES FERRAREZ	MESTRE EM ENGENHARIA MECÂNICA/CONTROL E AUTOMAÇÃO	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
NELSON DE AZEREDO BARBOSA	MESTRE EM ENGENHARIA ELÉTRICA	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
NILO AMÉRICO FONSECA DE MELO	DOUTOR EM CIÊNCIAS DE ENGENHARIA	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
PAULO SERGIO GOMES DE ALMEIDA JUNIOR	MESTRE EM CIÊNCIAS NATURAIS	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
POLYANA BORGES DIAS	DOUTORA EM ENGENHARIA DOS MATERIAIS	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
RENATA LACERDA CALDAS MARTINS	DOUTORA EM CIÊNCIAS NATURAIS	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
RICARDO ANTÔNIO MACHADO ALVES	DOUTOR EM ENGENHARIA E CIÊNCIAS DOS MATERIAIS	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
ROMEU E SILVA NETO	DOUTOR EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	40 H

SÉRGIO VASCONCELLOS MARTINS	DOUTOR EM CIÊNCIAS DE ENGENHARIA	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
SIMONE SOUTO DA SILVA OLIVEIRA	DOUTORA EM ENGENHARIA E CIÊNCIAS DOS MATERIAIS	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
SUZANA AZEVEDO TAVARES	ESPECIALISTA EM EDUCAÇÃO	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
VALTER LUÍS FERNANDES DE SALES	DOUTORANDO EM PLANEJAMENTO ENERGÉTICO	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
VANTELFO NUNES GARCIA	DOUTOR EM FÍSICA	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
VERÔNICA AGUIAR DA SILVA	DOUTORA EM GENÉTICA E MELHORAMENTO DE PLANTAS COM ÊNFASE EM BIOINFORMÁTICA	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA
WILLIAM DA SILVA VIANNA	DOUTOR EM ENGENHARIA E CIÊNCIAS DOS MATERIAIS	DEDICAÇÃO EXCLUSIVA

11. NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE

O Núcleo Docente Estruturante (NDE) é responsável pela concepção do Projeto Pedagógico de cada Curso Superior do IFFluminense *Campus* Campos Centro e tem, por finalidade, a elaboração, a execução e a constante avaliação do mesmo. Os membros do NDE foram instituídos por meio da Ordem de Serviço N.º 08 de 15 de fevereiro de 2017 sendo os seguintes: Adelson Siqueira de Carvalho, Arilise Moraes de Almeida Lopes, Edson Simões dos Santos, Marcos Moulin Valência, Maurício Gonçalves Ferrarez (Coordenador do Curso), Nilo Américo Fonseca de Melo, Verônica Aguiar da Silva e William da Silva Vianna.

O Núcleo Docente Estruturante é constituído da seguinte forma:

- I- pelo Coordenador do Curso (presidente);
- II- de, no mínimo, 4 (quatro) professores pertencentes ao corpo docente do Curso, além do Coordenador Acadêmico do Curso;
- III- de, pelo menos, 60% de seus membros com titulação acadêmica obtida em Programas de Pós-graduação *stricto sensu*;
- IV- por professores em regime de trabalho de tempo parcial ou integral, sendo pelo menos 20% em tempo integral, sem qualquer tipo de afastamento ou licença regulamentada.

O coordenador figura como presidente do NDE e suas atribuições são:

- a) convocar e presidir as reuniões, com direito a voto, inclusive o de qualidade;
- b) representar o NDE junto aos órgãos da Instituição;

- c) encaminhar as deliberações do NDE, aos setores competentes da instituição;
- d) designar relator sendo um representante do corpo docente para secretariar e lavrar as atas;
- e) coordenar a integração com os demais Colegiados e setores da Instituição.

Os membros do NDE, com exceção do Coordenador Acadêmico, são eleitos pelo Colegiado de Curso, para um mandato de 03 (três) anos. A nomeação dos membros do NDE deve ser oficializada pelo Diretor Geral do *campus*. A regulamentação com as atribuições do NDE estão descritas na **portaria nº. 1.387, de 14 de dezembro de 2015**. Já a escolha do Coordenador do Curso ocorre por meio de consulta à comunidade acadêmica, que inclui a participação estudantil, conforme o regulamento aprovado pela Resolução do Conselho Superior do IFFluminense N.º 25, de 17 de outubro de 2014.

12. COLEGIADO DO CURSO

O colegiado de curso é um órgão consultivo e deliberativo com influência direta nas atividades cotidianas do curso tanto do ponto de vista acadêmico como administrativo. É constituído da seguinte forma:

- I. pelo Coordenador Acadêmico do Curso Superior eleito por meio de consulta à comunidade acadêmica;
- II. por todos os professores que compõem o corpo docente do Curso Superior; e
- III. por dois representantes do corpo discente, regularmente matriculados, indicados por seus pares.

O coordenador figura como presidente do Colegiado e suas atribuições são:

- a) convocar e presidir as reuniões, com direito a voto, inclusive o de qualidade;
- b) representar o Colegiado junto aos órgãos da Instituição;
- c) encaminhar as deliberações do Colegiado, aos setores competentes da instituição;
- d) designar relator sendo um representante do corpo docente para secretariar e lavrar as atas.

O Colegiado se reúne semanalmente e extraordinariamente por convocação do Presidente do Colegiado, ou mediante solicitação expressa de, pelo menos, um terço de seus membros. Em caso de urgência ou excepcionalidade, o prazo de convocação previsto pode ser reduzido e a indicação de pauta, omitida, justificando-se a medida no início da reunião.

Nas reuniões, são versados assuntos de interesse geral do curso e as deliberações no nível de direção que impactam diretamente nas atividades cotidianas. Assuntos relativos ao

cotidiano do curso são colocados em votação, quando há necessidade de deliberação por parte do colegiado, o peso do voto é igual para todos os membros do colegiado. O colegiado possui na sua composição o coordenador do curso, que tem as atribuições de convocar, definir a pauta, conduzir as reuniões, e garantir a produção da Ata, referendada pelos demais participantes presentes nas reuniões do colegiado.

O colegiado possui atribuições práticas como:

- Análise cooperativa dos trabalhos de conclusão de curso dos alunos do curso, em etapa prévia ao desenvolvimento da pesquisa.
- Deliberar sobre posicionamento e arranjo das aulas ministradas no curso, impactando diretamente na confecção do horário de aula.
- Análise cooperativa dos pedidos de isenção de disciplinas feitos pelos alunos.
- Deliberar sobre os encaminhamentos para adequação ao processo de reconhecimento e posterior renovação do reconhecimento do curso.
- Demais assuntos não contemplados pelo Núcleo Docente Estruturante do curso.

13. EXPEDIÇÃO DE DIPLOMAS E CERTIFICADOS

O diploma é emitido pelo setor de Registro Acadêmico e expedido pela Coordenação de Registro de Diplomas de acordo com a legislação vigente e o Regimento de Ensino.

Após a conclusão de Curso é obrigatório o ato de Conferência de Grau para que o aluno tenha direito de retirar o seu diploma. O estudante deverá ter sido aprovado em todos os componentes curriculares do Curso e concluído todos os componentes curriculares obrigatórios para participar do ato de Conferência de Grau. Caso o discente não confira grau, terá direito somente à Declaração de Conclusão dos Componentes Curriculares Obrigatórios e ao Histórico Escolar.

A certificação de conclusão do Curso confere ao educando o diploma, que será expedido com a titulação de Bacharel em Engenharia de Controle e Automação, e seu respectivo Histórico Escolar.

14. REGISTRO PROFISSIONAL

O Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio de Janeiro – CREA-RJ é órgão de habilitação e fiscalização do exercício profissional do sistema CONFEA/CREA.

Para o exercício legal da profissão, o egresso do Curso de Bacharelado em Engenharia de Automação e Controle deverá de posse do diploma expedido, solicitar junto ao CREA-RJ

seu registro profissional. A Diretoria de Ensino é responsável pelo envio dos documentos necessários ao CREA-RJ para validação do curso junto ao respectivo órgão.

15. MATRIZ CURRICULAR

O Engenheiro de Controle e Automação é um profissional com uma formação multidisciplinar baseada nas áreas de eletrônica, mecânica, informática e processos, além de conhecimentos sólidos nas áreas básicas, tais como física e matemática. O curso está caracterizado por um modelo pedagógico flexível distribuído ao longo de seus períodos.

Com o intuito de aperfeiçoar a Matriz Curricular e as regras de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e de Estágio Supervisionado, foram realizadas reuniões do colegiado do curso, no período de Setembro/2016 a Março/2017, para apresentação de sugestões e ponderações acerca das adequações necessárias. Algumas disciplinas tiveram alterações em suas cargas horárias (CH), pré-requisitos e correquisitos.

Os professores das referidas disciplinas propuseram as modificações que foram posteriormente aprovadas em Reuniões do Colegiado do Curso, todas registradas em ata.

Foram também propostas alterações nas normas de TCC, estágio supervisionado e atividades complementares.

As modificações permitem revitalizar o curso sem perda de generalidade de formação, ou seja, apesar da alteração da matriz, ela continua garantindo os mesmos aspectos de formação no que diz respeito a competências inerentes ao egresso do curso, bem como é necessária e suficiente para atender aos objetivos do curso.

A seguir será apresentada a nova matriz da Engenharia de Controle e Automação, com clara definição para localização das disciplinas em períodos de referência, nomes, carga horária (CH), e pré e correquisitos. Além disso, informações sobre sua composição no núcleo básico (NB), núcleo profissionalizante (NP) ou núcleo específico (NE) do curso.

Período	Núcleo (NB, NP ou NE)	Núcleo Comum das Diretrizes	Cód.	Componentes curriculares	Cor-requisito	Pré-requisito	C.H.	Carga
							Semanal	Horária semestral
							tempos	(HA)
1º	NB	NC		Química			3	60
	NB	NC		Química Experimental			2	40
	NB	NC		Álgebra Linear e Geom. Analít. I (ALGA I)			4	80
	NB	NC		Cálculo I			6	120
	NB			Informática			3	60

	NP	NC		Algoritmos e Técnicas de Programação			4	80
Subtotal							22	440

Período	Núcleo (NB, NP ou NE)	Núcleo Comum das Diretrizes	Cód.	Componentes curriculares	Cor-requisito	Pré-requisito	C.H.	Carga
							Semanal	Horária semestral
							tempos	(HA)
2º	NB	NC		Cálculo II		Cálculo I	4	80
	NB	NC		Física I		Cálc.I ALGA I	4	80
	NB	NC		Física Experimental I	Física I		2	40
	NB	NC		Álgebra Linear e Geom. Analit. II(ALGA II)		ALGA I	4	80
	NP	NC		Introdução a Ciências dos Materiais		Química	3	60
	NB	NC		Probabilidade e Estatística		Cálculo I	3	60
Subtotal							20	400

Período	Núcleo (NB, NP ou NE)	Núcleo Comum das Diretrizes	Cód.	Componentes curriculares	Cor-requisito	Pré-requisito	C.H.	Carga
							Semanal	Horária semestral
							tempos	(HA)
3º	NB			Cálculo com variáveis complexas e análise vetorial (CVCAV)		Cálculo II	5	100
	NB	NC		Física II		Física I Cálculo II	4	80
	NB	NC		Física Experimental II	Física II		2	40
	NB	NC		Equações Diferenciais (ED)		Cálculo I ALGA II	4	80
	NB	NC		Desenho Técnico para a Engenharia			4	80
	NP	NC		Cálculo Numérico		Alg Tec Prog	4	80
Subtotal							23	460

Período	Núcleo (NB, NP ou NE)	Núcleo Comum das Diretrizes	Cód.	Componentes curriculares	Cor-requisito	Pré-requisito	C.H.	Carga
							Semanal	Horária semestral
							tempos	(HA)
4o	NP			Mecânica		Física I	3	60
	NB			Física III		CVCAV, Física II	4	80
	NB	NC		Física Experimental III	Física III		2	40
	NB	NC		Fenômenos de Transporte (FENTRAN)		Física II Cálculo I	4	80
	NE			Instrumentação Industrial			4	80
	NP			Técnicas e Sistemas Digitais			4	80
	NP			Circuitos Elétricos I		ALGA I	4	80
	NP			Termodinâmica		Física II	3	60
Subtotal							28	560

Período	Núcleo (NB, NP ou NE)	Núcleo Comum das Diretrizes	Cód.	Componentes curriculares	Cor-requisito	Pré-requisito	C.H.	Carga
							Semanal	Horária semestral
							tempos	(HA)
5o	NB			Física IV		Física III, Calculo II	4	80
	NB			Física Experimental IV	Física IV		2	40
	NB	NC		Mecânica dos Sólidos		Mecânica I	4	80
	NP			Arquitetura e Fundamentos de Computadores		Tec. Sist. Dig	3	60
	NE			Modelagem de Sistemas Dinâmicos		ED, CVCAV	4	80
	NE			Equipamentos e Processos Ind.		Inst. Ind.	4	80
	NP			Circuitos Elétricos II		Circuitos Elétricos I	4	80
	NP			Eletrônica I		Circ Elét I	3	60
	NP			Laboratório de Eletrônica I	Eletrônica I		2	40
Subtotal							30	600

Período	Núcleo (NB, NP ou NE)	Núcleo Comum das Diretrizes	Cód.	Componentes curriculares	Cor-requisito	Pré-requisito	C.H.	Carga
							Semanal	Horária semestral
							tempos	(HA)
6o	NB	NC		Eletricidade Aplicada		Física III	3	60
	NB	NC		Ciências do Ambiente			2	40
	NP			Eletrônica II		Eletrônica I	3	60

	NP			Laboratório de Eletrônica II	Eletrônica II		2	40
	NE			Microprocessadores e Microcontroladores		Arq. e F. Comp.	4	80
	NE			Controle Clássico		Mod Sist Din	4	80
	NE			Sistemas de Transdução		Eletrônica I	3	60
	NE			Comunicação de Dados		Arq. de Comp. e Prog de Comp.	3	60
Subtotal							24	480

Período	Núcleo (NB, NP ou NE)	Núcleo Comum das Diretrizes	Cód.	Componentes curriculares	Cor-requisito	Pré-requisito	C.H.	Carga
							Semanal	Horária semestral
							tempos	(HA)
7º	NB	NC		Expressão Oral e Escrita			2	40
	NE			Controle Moderno		Cont. Clas.	4	80
	NE			Processamento de Sinais		Modelagem de Sistemas Dinâmicos	4	80
	NE			Elettricidade Industrial		Elettricidade Aplicada	4	80
	NE			Sistemas Pneumáticos para Automação	CLP		3	60
	NE			Laboratório de Sistemas Pneumáticos	Sist. Pneum. Para Autom.		2	40
	NE			Robótica Industrial	Cont. Moder.	Mec. do Sol. e Prog.	4	80
	NE			Controladores Lógicos Programáveis(CLP)		Sist. Transd., EPI, instrumentação e Prog. de Comp.	3	60
	NE			Laboratório de Controladores Lógicos Programáveis	CLP		2	40
Subtotal							28	560

Período	Núcleo (NB, NP ou NE)	Núcleo Comum das Diretrizes	Cód.	Componentes curriculares	Cor-requisito	Pré-requisito	C.H.	Carga
							Semanal	Horária semestral
							tempos	(HA)
8º	NB	NC		Economia			2	40
	NB	NC		Metodologia Científica e Tecnológica		Exp Oral e Escrita	2	40
	NE			Atuadores		Inst. Ind.	3	60
	NE			Sistemas Hidráulico para Automação		Sist. Pneum. Aut., FENTRAN	3	60
	NE			Laboratório de Sistemas Hidráulico	Sist. Hidraul. Para Autom.	Sist. Pneum. Aut.	2	40
	NE			Protocolos de Redes Industriais		Com. de Dados, CLP	3	60
	NE			Laboratório de Redes Industriais	Prot. de Redes Indust.	Com. de Dados	2	40
	NE			Lab. de Controle e sinais		Cont. Class., Proc. De Sinais	4	80
	NE			Controle Digital		Cont. Class., Controle Moderno	4	80
	NE			Sistemas Supervisórios de Processos Industriais		CLP	4	80
Subtotal							29	580

Período	Núcleo (NB, NP ou NE)	Núcleo Comum das Diretrizes	Cód.	Componentes curriculares	Cor-requisito	Pré-requisito	C.H.	Carga
							Semanal	Horária semestral
							tempos	(HA)
9º	NB	NC		Teoria Geral da Administração			3	60
	NB			Direito, Ética e Cidadania			3	60
	NP	NC		Segurança e Higiene no Trabalho			3	60
	NE			Instal. Elét. Atm. Explosivas			3	60
	NE			Lab. de Controle e Identificação		Lab de Controle e Sinais, Controle Digital	4	80
	NE			Projeto Final de Curso I			2	40
Subtotal							18	360

Período	Núcleo (NB, NP ou NE)	Núcleo Comum das Diretrizes	Cód.	Componentes curriculares	Cor-requisito	Pré-requisito	C.H.	Carga
							Semanal	Horária
							tempos	H/A
10º	NP	NC		Gestão Ambiental			3	60
	NE			Gerenciamento de Projetos de Automação			2	40
	NE			Projeto Final de Curso II			2	40
	NE			Tópicos avançados em controle		Lab. de Controle e Identificação	4	80
	NP			Empreendedorismo			4	80
Subtotal							15	300
TOTAL							237	4740

A utilização de abreviações e siglas visa permitir a apresentação da matriz na formatação padrão, e não afetam a leitura.

O total exigido para disciplinas regulares é de 4.740 horas/aula, equivalente a 3.950 horas.

A Carga Horária (CH) exigida para disciplinas optativas é de 100 horas/aula, equivalente a 83,33 horas.

A CH exigida para Atividades Complementares é de 20 horas, equivalente a 24 horas/aula.

A CH exigida para Estágio Curricular Supervisionado é de 160 horas, equivalente a 192 horas/aula.

O curso possui CH total exigida, já considerando as disciplinas Optativas, o Estágio e as Atividades Complementares, no total de 4.213 horas.

Núcleo Optativo

Períodos	Componentes Curriculares	Carga Horária Semanal (h/a)	Carga Horária Semestral (h/a)
8º	Modelagem e Simulação de Sistemas a Eventos Discretos	4	80
7º	Conservação e Fontes Alternativas de Energia	3	60
7º	Elementos Finais de Controle	3	60
9º	Modelagem de Software	3	60
5º	Análise de Fourier	2	40

4º	Introdução à Engenharia de Petróleo	2	40
--	Libras	2	40
Subtotal		19	380

16. REGIME DE MATRÍCULA

O curso de Engenharia de Controle e Automação está caracterizado por um modelo pedagógico distribuído ao longo de seus períodos. A matriz curricular do curso é organizada em regime de matrícula por disciplinas. Nesse regime, a escolha de disciplinas é feita pelo aluno, por meio da elaboração de um plano de estudos. Para os estudantes ingressantes no primeiro período, não é necessária a elaboração do plano, pois seu horário será previamente estabelecido de acordo com a matriz curricular vigente de seu curso.

O regime de Matrícula por Disciplinas encontra-se de acordo com as Diretrizes Curriculares dos Cursos de Engenharia do IFFluminense, aprovado pelo Conselho Superior por meio da Resolução 038, de 11 de março de 2016.

Será permitida ao estudante a possibilidade de compor seu plano de estudos, na época definida para a renovação da matrícula, observando o mínimo de 60% da carga horária do período de referência ou selecionar, no mínimo, 5 (cinco) componentes curriculares, considerando a sequência da matriz curricular.

Um plano de estudos é um modelo sistemático, ou seja, é o conjunto de componentes curriculares que o estudante seleciona para o semestre letivo subsequente, demonstrando interesse em cumprir determinado percurso formativo, com uma prévia aprovação da coordenação do curso em que se encontra matriculado respeitando-se os pré-requisitos estabelecidos no PPC do seu curso.

Para calcular o período de referência deve-se determinar a razão (i) entre a carga horária obrigatória integralizada pelo estudante (CHI) e a carga horária total do curso (CHT) conforme representado pela fórmula, comparando o valor encontrado com a faixa que cada período representa na matriz curricular. Os cursos que adotarem esse regime de matrícula deverão apresentar as faixas percentuais parciais representativas de cada período em seus PPCs.

O processo para a renovação de matrícula por componente curricular se dá em três etapas:

- I. Pedido de renovação de matrícula - feita pelos alunos regularmente matriculados a partir do segundo semestre letivo;
- II. Submissão do plano de estudos;
- III. Homologação do pedido de renovação de matrícula – realizada pelo coordenador do

curso, após análise.

Esse processo ocorrerá no sistema conforme período previsto no calendário acadêmico.

Parágrafo Único: ao compor seu plano de estudos, o estudante, exceto aquele que ingressa no 1.º período, caso sinta necessidade, poderá solicitar exclusão de um ou mais componentes curriculares, em período previsto no calendário acadêmico vigente, desde que a sua carga horária restante não fique inferior ao mínimo previsto nesta regulamentação.

O estudante poderá optar por cursar componentes curriculares ofertados por outros cursos ou *campus*, mediante quadro de vagas disponibilizado pelas coordenações de curso ou áreas e os critérios definidos para esta enturmação. A opção por componentes ofertados por outros cursos ou *campi* deverá ser submetida à aprovação da coordenação do curso de origem.

No caso de existirem componentes curriculares obrigatórios na matriz do curso, a coordenação de origem do estudante deverá referendar a compatibilidade de carga horária e a ementa a fim de consolidar a equivalência.

Entende-se por equivalência uma correspondência de, no mínimo, 75% de carga horária e de conteúdo de um mesmo componente curricular entre cursos distintos.

As vagas ofertadas para os componentes curriculares, em determinado horário e período letivo, serão preenchidas por estudantes que atenderem aos critérios, em acordo com a ordem a seguir:

- I. Alunos regularmente matriculados em seu período de referência, ordenados por coeficiente de rendimento (CR);
- II. Alunos finalistas, conforme detalhamento a seguir, ordenados por coeficiente de rendimento (CR). Entende-se por aluno finalista aquele que tiver concluído pelo menos 90% (noventa por cento) da carga horária integralizada dos componentes curriculares do curso;
- III. Alunos fora do período de referência da disciplina ordenados por maior período de integralização, sendo considerado o coeficiente de rendimento como critério de desempate;
- IV. Alunos de outros *campi* que solicitaram matrícula em determinada disciplina; e alunos que desejam trocar de turma.

Para o cálculo do Coeficiente de Rendimento Escolar (CR), serão considerados nota/conceito e carga horária de cada componente curricular cursado. Notas/Conceitos de componentes curriculares que constam na matriz curricular para os quais tenham sido feitos aproveitamento de estudos não serão contabilizadas para o cálculo do Coeficiente de

O componente curricular que não possuir inscritos no semestre letivo em andamento, após os prazos definidos para a matrícula e renovação de matrícula no calendário acadêmico vigente, será cancelado.

A reprovação em um determinado componente curricular obrigatório implica a necessidade de o estudante cursá-lo, de forma integral, em período posterior.

Os estudantes que ingressarem por meio de editais próprios, como edital para portadores de diploma, edital de transferência externa e edital para Estudantes em situação de Evasão, efetuarão suas matrículas de acordo com as instruções estabelecidas nesses editais, levando-se em consideração a análise de possibilidade de aproveitamento de estudos para componentes curriculares equivalentes já cursados.

17. COMPONENTES CURRICULARES

No plano de ensino dos componentes curriculares, estão dispostas as disciplinas obrigatórias (regulares), e as optativas com sua carga horária, ementa, objetivos, conteúdo programático, bibliografia básica e complementar.

DISCIPLINAS REGULARES E OPTATIVAS DO CURSO

DISCIPLINAS REGULARES:

Período: 1º		
Disciplina: Álgebra Linear e Geometria Analítica I (ALGA I)		
Carga Horária Semestral: 80 h/a		Carga Horária Semanal: 4 h/a
Núcleo Básico	Pré-requisito: Não há	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa

Matrizes, Determinantes, Inversão de matrizes, Sistemas de equações lineares, Álgebra vetorial, Espaços vetoriais, Espaços vetoriais Euclidianos.

Objetivo

Introduzir o aluno em conceitos iniciais e resultados importantes da Álgebra linear, essenciais ao entendimento de outros conteúdos da matemática e da Engenharia.

Conteúdo

•Matrizes

Definição e Tipos especiais
Álgebra matricial
Matriz transposta
Matriz simétrica
Matriz ortogonal

•Determinantes

Determinante de uma matriz
Ordem e Representação
Propriedades
Cálculo do determinante por uma linha
Cálculo do determinante por Laplace
Operações elementares
Cálculo do determinante por triangularização

•Inversão de Matrizes

Matriz inversa
Propriedades
Inversão de matrizes por Matriz Adjunta
Inversão de matrizes por meio de operações elementares

•Sistemas de equações lineares

Sistema compatível
Sistemas equivalentes
Operações elementares e sistemas equivalentes
Sistema linear homogêneo

Classificação e solução dos sistemas de equações lineares.

Discussão de sistemas em função de parâmetros reais

• **Vetores**

Vetores no $\mathbb{R}^2$ e operações

Vetor definido por dois pontos

Produto escalar

Ângulo de dois vetores

Paralelismo e ortogonalidade de dois vetores

Vetores no $\mathbb{R}^3$

Produto vetorial

Produto misto

• **Espaços vetoriais**

Introdução

Propriedades

Subespaços vetoriais

Combinação linear

Dependência e independência linear

Base e dimensão

• **Espaços vetoriais Euclidianos**

Módulo de um vetor

Ângulo entre dois vetores

Vetores Ortogonais

Bases ortogonais e ortonormais

Processo de ortogonalização de Gram Schmidt

Conjunto ortogonal de vetores

Bibliografia Básica

BOLDRINI, José Luiz et al. *Álgebra linear*. 3. ed. ampl. e rev. São Paulo: Harbra, 1986.

LAWSON, Terry. *Álgebra linear*. São Paulo: E. Blucher, 1997.

STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. *Álgebra linear*. São Paulo: Makron Books, 1990.

Bibliografia Complementar

LEON, STEVEN J. *Álgebra linear com aplicações*. 4. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1999.

LIPSCHUTZ, S. *Álgebra linear: teoria e problemas*. 3. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Makron Books, 1994.

Período: 1º		
Disciplina: Cálculo I		
Carga Horária Semestral: 120 h/a		Carga Horária Semanal: 6 h/a
Núcleo Básico	Pré-requisito: Não há	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa

Estudo de Funções. Noções de limite e continuidade. Derivadas. Aplicações de Derivadas e Integrais Indefinidas e Definidas.

Objetivo

1. Introduzir o estudo de todas as funções elementares de maneira a familiarizar o aluno com a individualidade de cada função: parte gráfica, taxas de crescimento comparadas, propriedades características de cada função, leitura dos gráficos.
2. Desenvolver o conceito de limite inicialmente de maneira informal; discutir métodos para calcular limites e apresentar a definição matemática formal de limite. Aplicar limites no estudo de curvas contínuas.
3. Promover um entendimento claro dos conceitos do Cálculo que são fundamentais na resolução de problemas enfatizando a utilidade do cálculo por meio do estudo de regras de derivação, taxas relacionadas e traçados de curvas com aplicações do cotidiano.

Conteúdo

1. Funções
 - 1.1. Domínio e imagem de funções;
 - 1.2. Operações com funções;
 - 1.3. Composição de funções;
 - 1.4. Funções pares e ímpares;
 - 1.5. Funções periódicas;
 - 1.6. Funções compostas;
 - 1.7. Funções inversas;
 - 1.8. Funções elementares; polinomiais, racionais, trigonométricas, trigonométricas inversas, exponenciais e logarítmicas.
2. Limites
 - 2.1. Noção intuitiva;
 - 2.2. Definição;
 - 2.3. Unicidade do limite;
 - 2.4. Propriedades dos limites;
 - 2.5. Limites laterais;
 - 2.6. Limites no Infinito;
 - 2.7. Limites infinitos;
 - 2.8. Limites infinitos no infinito;
 - 2.9. Continuidade das funções.
 - 2.10. Assíntotas verticais, horizontais e oblíquas
3. Derivada
 - 3.1. A reta tangente;
 - 3.2. Derivada de uma função;

- 3.3. Continuidade de funções deriváveis;
- 3.4. Regras de derivação;
- 3.5. Derivada de função composta (regra da cadeia);
- 3.6. Derivada de função inversa;
- 3.7. Derivadas de funções elementares;
- 3.8. Derivadas sucessivas;
- 3.9. Derivada de funções implícitas;
- 3.10. O diferencial de x e $f(x)$.
- 3.11. Regra L'Hôpital

- 4. Aplicação de derivada
 - 4.1. Taxa Relacioandas;
 - 4.2. Máximos e mínimos de funções;
 - 4.3. Teorema de Rolle;
 - 4.4. Teorema de valor médio;
 - 4.5. Funções crescentes e decrescentes;
 - 4.6. Critérios para determinar os extremos de uma função;
 - 4.7. Concavidade e pontos de inflexão;
 - 4.8. Assíntotas horizontais e verticais;
 - 4.9. Esboço de gráficos.
 - 4.10. Problemas de otimização-aplicações

- 5. Integração
 - 5.1. Integral indefinida;
 - 5.2. Propriedades da integral indefinida;
 - 5.3. Método da substituição de variável para integração;
 - 5.4. Método de integração por partes;
 - 5.5. Integração por substituição trigonométrica
 - 5.6. Integração de funções racionais por frações parciais
 - 5.7. Cálculo de áreas como somas de Riemman;
 - 5.8. Integral definida;
 - 5.9. Propriedades da integral definida;
 - 5.10. Teorema fundamental do cálculo;
 - 5.11. Cálculo de áreas;

Bibliografia Básica

ANTON, Howard. Cálculo: Um Novo Horizonte, vol. 1. Ed. Bookman.
SWOKOWSKI, E. W. Cálculo com Geometria Analítica, vol. 1. São Paulo: McGraw-Hill Ltda.
LARSON, Roland E., HOSTETLER, Robert P., EDWARDS, Bruce H. Cálculo com Aplicações. 6ª Edição. Rio de Janeiro: LTC, 2005

Bibliografia Complementar

MUNEM, M. A.; FOULIS, D.J. Cálculo, vol. 1. Rio de Janeiro: LTC.
STEWART, James. Cálculo; Vol.1 6ª Edição. Editora Pioneira, 2009
GUIDORIZZI, H. Um Curso de Cálculo Diferencial e Integral, vol. 1. Rio de Janeiro: LTC.
LEITHOLD, L.O. O cálculo com Geometria Analítica, vol. 1. São Paulo: Habra, 1994.

Período: 1º			
Disciplina: Química			
Carga Horária Semestral: 60 h/a		Carga Horária Semanal: 3 h/a	
Núcleo Básico	Pré-requisito: Não há		Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)			

Ementa:

Medidas e notação científica em laboratório. Estrutura da matéria. Ligações químicas. Estruturas e propriedades das substâncias. Líquidos e sólidos. Eletroquímica. Noções de química orgânica. Polimerizações. Combustíveis e combustão. Introdução à termodinâmica química. Cinética química. Equilíbrio químico.

Objetivo:

1. Estudar as propriedades, a composição, a estrutura e as mudanças que ocorrem nos compostos inorgânicos e orgânicos.
2. Fornecer subsídios para o estudo de outras disciplinas que aplicam os princípios fundamentais da Química.

Conteúdo:

- 1. Introdução à Química**
 - 1.1.1.O objeto de estudo da Química
 - 1.1.2.Classificação e estados físicos da matéria
 - 1.1.3.Propriedades físicas e químicas
 - 1.1.4.As Unidades do Sistema Internacional
 - 1.1.5.A notação científica
 - 1.1.6.Precisão e exatidão; medições e algarismos significativos
- 2. Massa Atômica e Molecular; Massa Molar**
 - 2.1.1.Átomos; núcleos
 - 2.1.2.Massas atômicas relativas
 - 2.1.3.Mol
 - 2.1.4.Símbolos, fórmulas e massas molares
- 3. Estequiometria: Relações Quantitativas em Química**
 - 3.1.1.Relações moleculares a partir das equações
 - 3.1.2.Relações de massa a partir de equações
 - 3.1.3.Reagente limite, grau de pureza e rendimento
- 4. Estrutura Atômica e a Lei Periódica**
 - 4.1.1.Absorção e emissão de luz
 - 4.1.2.Interação da luz com a matéria
 - 4.1.3.Partículas e ondas
 - 4.1.4.O princípio de Pauli e a lei periódica
 - 4.1.5. Propriedades dos Elementos e Grupos; configurações eletrônicas
 - 4.1.6. Raio atômico, energia de ionização, afinidade eletrônica e eletronegatividade
- 5. A Ligação Química e a Estrutura Molecular**
 - 5.1.1. Compostos iônicos
 - 5.1.2. Covalência; polaridade das ligações covalentes
 - 5.1.3.Representação da ligação de valência
 - 5.1.4.Representação de orbitais moleculares
 - 5.1.5.Formas das moléculas
 - 5.1.6.Ligação em metais

6. Líquidos e Sólidos

- 6.1.1. Interações Intermoleculares
- 6.1.2. Propriedades Gerais de Líquidos e Sólidos
- 6.1.3. Mudanças de Estado e Equilíbrio Dinâmico
- 6.1.4. Pontos de Ebulição de Líquidos
- 6.1.5. Diagramas de Fase
- 6.1.6. Sólidos Cristalinos
- 6.1.7. Sólidos Não-Cristalinos

7. Noções de Química Orgânica

- 7.1.1. Estrutura e Nomenclatura das principais funções orgânicas
- 7.1.2. Noções de Stereoquímica
- 7.1.3. Polímeros
- 7.1.4. Combustíveis e Combustão

8. Termodinâmica e Equilíbrio Químico

- 8.1.1. A primeira, a segunda e a terceira leis
- 8.1.2. Estados padrão e tabelas de referência
- 8.1.3. Equilíbrio químico; a constante de equilíbrio
- 8.1.4. O princípio de Le Chatelier

9. Cinética Química

- 9.1.1. Velocidades com que ocorrem as reações
- 9.1.2. Fatores que afetam as taxas das reações
- 9.1.3. Energia de ativação
- 9.1.4. Catalisadores

10. Eletroquímica

- 10.1.1. Unidades elétricas
- 10.1.2. Leis de Faraday para a eletrólise
- 10.1.3. Células galvânicas
- 10.1.4. Potenciais padrão de meia-célula
- 10.1.5. Combinações de pares

Bibliografia Básica

-
- RUSSEL, J. B. *Química Geral*. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994. vol. 1 e 2.
- BRADY, J. E.; Russell, J. W.; Holum, J. R. *Química: A Matéria e Suas Transformações*. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. vol. 1 e 2.
- BRADY, J. E.; Russell, J. W.; Holum, J. R. *Química Geral*. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

Bibliografia Complementar

-
- ROSENBERG, J. L.; Epstein, L. M. *Teoria e Problemas de Química Geral*. 8. ed., Porto Alegre: Bookman, 2003.
- ATKINS, P.; Jones, L. *Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente*. Porto Alegre: Bookman, 2001.

Período: 1º			
Disciplina: Química Experimental			
Carga Horária Semestral: 40 h/a		Carga Horária Semanal: 2 h/a	
Núcleo Básico	Pré-requisito: Não há		Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)			

Ementa

Estrutura da Matéria. Periodicidade Química. Ligações Químicas. Estruturas e Propriedades das Substâncias: Gases, Líquidos e Sólidos. Noções de Química Orgânica. Eletroquímica. Termoquímica, Combustíveis e Combustão. Introdução à Termodinâmica Química. Cinética Química. Equilíbrio Químico.

Objetivo

Método científico. Tratamento de dados. Operações básicas em química. Equilíbrio químico. Acidez e basicidade. Oxi-redução. Cinética química. Crescimento de cristais.

Conteúdo

1. Introdução ao método científico. Observação e descrição. Hipótese e testes.
2. Incerteza em resultados experimentais. Média e desvio padrão. Intervalos de confiança.
3. Amostragem. Representação gráfica de dados.
4. Pesagem. Balança semi-analítica. Estequiometria. Precipitação. Filtração e secagem. Balança analítica.
5. Soluções iônicas e soluções moleculares. Concentração. Padronização de soluções.
6. Titulação e curvas de titulação.
7. Fatores que influenciam o equilíbrio. Equilíbrio de solubilidade. O efeito do íon comum.
8. Produto de solubilidade. Hidrólise.
9. Ácidos e bases. A escala de pH. Indicadores. Soluções tampão. Titulações ácido-base.
10. Pilhas eletroquímicas. Eletrólise. Corrosão.
11. Determinação da velocidade de uma reação. Ordem de reação e constante de
12. Velocidade. Catálise.
13. Crescimento de cristais: obtenção de monocristais utilizando a técnica de crescimento a partir de solução super-saturada (Exemplos: $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ e $KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ - cristais octaédricos).
14. Estereoquímica: conceitos de geometria molecular em 3D. Simetria.

Bibliografia Básica

MAHAN, B.H.; MYERS, R.J. *Química – um curso universitário* (4ªed.), Edgard Blucher, 1996.

KOTZ, Jonh C.; TREICHEL Jr, Paul. *Química e reações químicas*. Tradução de José Alberto Portela Bonapace e Oswaldo Esteves Barcia. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

RUSSEL, Jonh B. *Química geral*. Maria E. Brotto (Coord). Tradução de Márcia Guekezian et al. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994 (impressão 2004).

Bibliografia Complementar

ATKINS, P.; JONES, L. *Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio-Ambiente*. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ROSENBERG, J. L.; Epstein, L. M. *Teoria e Problemas de Química Geral*. 8ª ed., Porto Alegre: Bookman, 2003.

BRADY, J. E.; Russell, J. W.; Holum, J. R. *Química: A Matéria e Suas Transformações*. 3ª ed., vol. 1 e 2, Rio de Janeiro: LTC, 2002.

Período: 1º		
Disciplina: Informática		
Carga Horária Semestral: 60 h/a		Carga Horária Semanal: 3 h/a
Núcleo Básico	Pré-requisito: Não há	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa:

Noções de informática. Hardware e Software. Sistema Operacional e Internet. Conceitos de Redes de Computadores e Internet. Software básico: Edição de texto, planilhas e apresentação. Armazenamento de dados e backup. Segurança e Vírus de Computador. Demonstração e utilização de programas específicos.

Objetivo:

Capacitar o aluno a reconhecer os diferentes equipamentos de informática e os recursos que eles dispõem. Capacitar o aluno a reconhecer os diferentes programas de computador existentes e suas aplicações. Demonstrar as possibilidades e recursos de alguns programas de aplicação específica.

Conteúdo:

1. Informática: Conceitos e Informações Fundamentais:
 - 1.1. Histórico
 - 1.2. Componentes básicos de um Computador:
 - 1.2.1. Hardware e Software.
 - 1.2.1.1. Familiarizar o aluno com noções dos componentes básicos de um computador, hardware e software. Dar atenção especial aos detalhes necessários a realizar uma aquisição de um microcomputador
 - 1.3. Sistema Operacional e Internet
 - 1.3.1. Conceitos sobre sistemas operacionais e sistemas de internet.
 - 1.3.1.1. Familiarizar o aluno com o uso de computadores, usando com maior desenvoltura um sistema operacional e sendo capazes de organizar seus arquivos dentro do computador. O aluno também vivenciará o uso da Internet e suas aplicações
 - 1.4. Editor de texto:
 - 1.4.1. Conceito sobre editores de texto diversos.
 - 1.4.2. Aplicações
 - 1.4.3. Comandos básicos
 - 1.4.4. Módulo digitação de textos
 - 1.4.5. Módulo Formatação (impressão)
 - 1.4.6. Mala direta
 - 1.4.6.1. Familiarizar o aluno com um aplicativo de edição de textos, sendo capaz de produzir documentos de qualidade aplicando os recursos disponíveis: criar um documento com sumário automático, utilizar tabelas, inserir figuras, formatar o documento como um todo.
 - 1.5. Planilha eletrônica:
 - 1.5.1. Definição e Criação de planilhas eletrônicas utilizando software específico
 - 1.5.2. Manipulação
 - 1.5.3. Gráficos: Criação, e Manipulação

- 1.5.3.1. Familiarizar o aluno com um aplicativo Planilha Eletrônica, sendo capaz de produzir planilha eletrônica de qualidade aplicando os recursos disponíveis: formatar planilhas, utilizar diversas funções pré-definidas, elaborar gráficos de diferentes tipos, manipular conjunto de planilhas dentre outros.
- 1.6. Apresentações Eletrônicas:
 - 1.6.1. Definição e Criação de apresentações eletrônicas.
 - 1.6.2. Manipulação de arquivos com extensões típicas de apresentações eletrônicas.
 - 1.6.2.1. Familiarizar o aluno com um aplicativo de apresentação, sendo capaz de produzir apresentação estruturada, a partir de pesquisa sobre um determinado tema, esta apresentação será de qualidade aplicando recursos disponíveis pelo aplicativo.
- 1.7. Armazenamento de dados e backup
 - 1.7.1. Termologia e conceituação
 - 1.7.2. Manipulação
 - 1.7.2.1. Familiarizar o aluno com as práticas necessárias à realização de cópias de segurança dos seus arquivos, visando evitar perda de dados.
- 1.8. Segurança e Vírus de Computador
 - 1.8.1. Termologia e conceituação
 - 1.8.2. Manipulação.
 - 1.8.2.1. Familiarizar o aluno com os conceitos fundamentais de segurança na área da informática, definindo boas práticas necessárias ao uso do computador, principalmente quanto aos tipos de vírus de computador.

Bibliografia Básica

MANZANO, André Luiz N. G.; MANZANO, Maria Isabel N. G. *Estudo dirigido de informática básica*. 7. ed. São Paulo: Livros Érica, 2007. 250 p., il. (Coleção P. D.). ISBN (Broch.).

SILBERSCHATZ, Abraham; GALVIN, Peter Baer; GAGNE, Greg. *Sistemas Operacionais: conceitos e aplicações*. Tradução de Adriana Ceschin Rieche; revisão técnica Carlos Maziero. Rio de Janeiro: Campus, 2001. 585 p., il. ISBN (Broch.).

Bibliografia Complementar

HAHN, Harley; STOUT, Rick. *Dominando a internet*. Tradução de Antonio Augusto Orselli. São Paulo: Makron Books, 1995. xlvii, 853 p., il. ISBN (Broch.).

PAGGIOLI, Sergio Rocha (Coord e su.). *Dentro e fora do computador*. Tradução de Ideli Novo. Rio de Janeiro: Século Futuro, c 1986. 151 p., il. (Biblioteca básica informática, 1). ISBN (Broch.).

Período: 1º		
Disciplina: Algoritmos e Técnicas de Programação (ATP)		
Carga Horária Semestral: 80 h/a	Carga Horária Semanal: 4 h/a	
Núcleo Profissionalizante	Pré-requisito: Não há	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa:

Introdução à Linguagem LOGO: Procedimentos, Teste Condicional, Interação com o Usuário, Recursividade. Fluxogramas: Operadores Aritméticos e Lógicos, Estruturas de Controle de Decisão, Estruturas de Repetição. Linguagem ANSI C: Função, Tipos de Variáveis, Vetor, Matriz, Escopo de Variáveis.

Objetivo:

Introduzir os conceitos básicos necessários ao desenvolvimento de algoritmos; Estudo da Sintaxe e Semântica dos comandos básicos da Linguagem C.

Conteúdo:

UNIDADE I – INTRODUÇÃO À LINGUAGEM LOGO

- 1.1 – Ambiente da Linguagem LOGO;
- 1.2 – Primitivas Básicas;
- 1.3 – Primitiva de Repetição (Repita);
- 1.4 – Procedimentos;
- 1.5 – Passando Argumentos aos Procedimentos;
- 1.6 – Teste Condicional (Se);
- 1.7 – Interagindo com o Usuário (Leia).

UNIDADE II - FLUXOGRAMAS

- 2.1 – Introdução aos Fluxogramas;
- 2.2 – Símbolos Básicos;
- 2.3 – Atribuição;
- 2.4 – Leitura de Valores;
- 2.5 – Impressão de Valores;
- 2.6 – Controle Condicional Simples;
- 2.7 – Controle Condicional Composto;
- 2.8 – Encadeamento de Controle Condicional;
- 2.9 – Operadores Aritméticos;
- 2.10 – Funções Aritméticas;
- 2.11 – Prioridades entre Operadores Aritméticos;
- 2.12 – Operadores Relacionais;
- 2.13 – Operadores Lógicos;
- 2.14 – Prioridades entre Operadores e Operações;
- 2.15 – Estrutura de Repetição Enquanto/Faça;
- 2.16 – Procedimentos;
- 2.17 – Estrutura de Repetição Repita/Até que;
- 2.18 – Estrutura de Repetição Para/Faça.

UNIDADE III – LINGUAGEM ANSI C

- 3.1 - Introdução
- 3.2 - Função
- 3.3 – Passagem de Argumentos para Funções;
- 3.4 – Retornando Valores em Funções;

- 3.5 - Função
- 3.6 – Passagem de Argumentos para Funções;
- 3.7 – Tipo Caractere;
- 3.8 – Introdução à Vetores;
- 3.9 – Tipo String;
- 3.10 – Função Printf;
- 3.11 – Função Scanf;
- 3.12 – Controle Condicional (if);
- 3.13 – Estrutura de Repetição (for);
- 3.14 – Operadores Aritméticos;
- 3.15 – Operadores Lógicos;
- 3.16 – Prioridades entre Operadores;
- 3.17 – Tipos de Variáveis;
- 3.18 – Escopo de Variáveis (Locais e Globais);
- 3.19 – Vetor;
- 3.20 – Matriz;
- 3.21 – Passagem de Argumentos por Valor e por Referência.

Bibliografia Básica

-
- FORBELLONE, A. L., EBERSPACHER, H. *Lógica de Programação*. Makron Books, 1993.
- HERBERT, Schildt. *C Completo e Total*. 3 ed. Makron Books, 1997.
- KERNIGHAN, Brian W. *C A Linguagem de Programação Padrão ANSI*. Editora Campus, 1989.

Bibliografia Complementar

-
- DRAKO, Nikos; MOORE, Ross. *Descubra a Linguagem LOGO em 9 Lições*. Apostila. Tradução: Alexandre R. Soares. Computer Based Learning Unit, University of Leeds, 1996;
- Mathematics Department, Macquarie University, Sydney, 1999. Disponível em: <http://downloads.tuxfamily.org/xlogo/downloads-pt/tutlogo.pdf>
- XAVIER, Gley Fabiano Cardoso. *Lógica de Programação*. 11 ed. São Paulo: SENAC, 1999.

Período: 2º		
Disciplina: Cálculo II		
Carga Horária Semestral: 80 h/a		Carga Horária Semanal: 4 h/a
Núcleo Básico	Pré-requisito: Cálculo I	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa

Integrais Indefinidas (revisão e aprofundamento), Integrais Definidas, Aplicações de Integrais Definidas, Métodos de Integração, Integração Imprópria, Função de várias Variáveis, Derivadas Parciais, Integrais Duplas.

Objetivos

- Desenvolver fundamentação matemática no que se refere aos conteúdos de Cálculo II, tendo em vista a utilização dos mesmos em outras áreas do currículo e, principalmente, na vida profissional, quando esses conhecimentos se fizerem necessários.
- Aplicar os conhecimentos e métodos estudados em Cálculo II em diversas situações-problema, estimulando a formulação de hipóteses e a seleção de estratégias de ação.
- Promover o desenvolvimento das capacidades de interpretação e de análise crítica de resultados obtidos.
- Desenvolver o raciocínio lógico, promovendo a discussão de idéias e a elaboração de argumentos coerentes.
- Desenvolver a capacidade de utilizar, de maneira consciente, calculadoras e computadores (Internet, softwares), na resolução de problemas.

Conteúdo

- **Integrais Indefinidas – revisão e aprofundamento**
 - Fórmulas de integração, propriedades.
 - Determinação de soluções particulares de equações diferenciais simples, a partir de condições dadas.
 - Integração por separação de variáveis.
 - Integração por substituição.
- **Integrais Definidas e Aplicações**
 - Relação histórica entre o surgimento da noção de integral definida e o cálculo de área de figuras planas.
 - Soma de Riemann. Definição de integral definida.
 - Teorema Fundamental do Cálculo.
 - Teorema do Valor Médio para integrais.
 - Cálculo de integrais definidas por substituição.
 - Aplicação de integral definida: área entre duas curvas - integrações em relação ao eixo x e ao eixo y.

- Aplicação de integral definida: cálculo de volume – volume por fatiamento.
- Sólidos de Revolução: Método dos Discos e das Arruelas.
- Volume de um sólido de revolução pelo Método das Camadas Cilíndricas.
- Funções hiperbólicas: definições e gráficos; aplicações; cálculo de derivadas e integrais indefinidas e definidas.
- **Métodos de Integração**
 - Integração por partes.
 - Integração por substituição trigonométrica.
 - Integração de funções racionais por frações parciais: Regra do Fator Linear e Regra do Fator Quadrático; integração de funções racionais impróprias.
 - Integração numérica: Regra do Ponto Médio; Regra do Trapézio; Regra de Simpson.
- **Integrais Impróprias**
 - Integrais sobre intervalos infinitos.
 - Integrais cujos integrandos têm descontinuidades infinitas.
- **Funções de Várias Variáveis**
 - Notação e terminologia.
 - Determinação de domínios.
 - Gráficos de funções de duas variáveis.
 - Curvas de nível.
- **Derivadas Parciais**
 - Derivadas parciais de funções de duas variáveis: cálculo e interpretação gráfica.
 - Derivadas parciais de funções com mais de duas variáveis.
 - Derivadas parciais de ordem superiores.
 - Diferenciação parcial implícita.
- **Integrais Duplas**
 - Integrais Duplas: definição; cálculo de integrais iteradas.
 - Integrais Iteradas: mudança na ordem de integração.
 - Cálculo de volumes por integrais duplas.

Bibliografia Básica

-
- ANTON, H. *Cálculo um novo horizonte*. v1, v2. 6 ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- LARSON, R. E., HOSTETLER, R. P., EDWARDS, B. H. *Cálculo com Aplicações*. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.
- LEITHOLD, L. *O Cálculo com Geometria Analítica*. v1, v2. 3 ed. São Paulo: Harbra, 1994.

Bibliografia Complementar

-
- GUIDORIZZI, H. L. *Um Curso de Cálculo*. v1, v2. 2 ed. São Paulo: LTC, 1987.
- THOMAS, G. B. *Cálculo*. Revisado por Finney, Weir e Giordano. v1, v2. 10 ed. São Paulo: Addison Wesley, 2002.

Período: 2º		
Disciplina: Física I		
Carga Horária Semestral: 80 h/a		Carga Horária Semanal: 4 h/a
Núcleo Básico	Pré-requisito: Cálculo I e ALGA I	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa

Introdução ao estudo do movimento; As leis de Newton-Galileu; Leis de conservação: da energia mecânica e do momento (linear e angular).

Objetivo

Apresentar aos alunos os conceitos fundamentais do estudo da mecânica.

Conteúdo

1. Movimento em uma dimensão
 - 1.1. Velocidade média e instantânea – modelos de análise
 - 1.2. Aceleração
 - 1.3. Diagramas de movimento
 - 1.4. A partícula com aceleração constante
 - 1.5. Corpos em queda livre
2. Movimento em duas dimensões
 - 2.1. Os vetores posição, velocidade e aceleração
 - 2.2. Movimento bidimensional com aceleração constante
 - 2.3. Movimento projétil
 - 2.4. A partícula com movimento circular uniforme
 - 2.5. Aceleração tangencial e radial
 - 2.6. Velocidade relativa
 - 2.7. Órbitas circulares
3. As Leis do Movimento
 - 3.1. O conceito de força
 - 3.2. A Primeira Lei de Newton
 - 3.3. Massa inercial
 - 3.4. A Segunda Lei de Newton – Ação de uma força resultante
 - 3.5. A força gravitacional e o peso
 - 3.6. A Terceira Lei de Newton
 - 3.7. Aplicações das Leis de Newton
4. Aplicações Adicionais das Leis de Newton
 - 4.1. Forças de atrito
 - 4.2. A Segunda Lei de Newton aplicada a uma partícula em movimento circular uniforme
 - 4.3. Movimento circular não uniforme
 - 4.4. Movimento na presença resistivas dependentes da velocidade
 - 4.5. O campo gravitacional
5. Energia e Transferência de Energia
 - 5.1. Trabalho feito por uma força constante
 - 5.2. O produto escalar de dois vetores
 - 5.3. Trabalho feito por uma força variável
 - 5.4. Energia cinética e o teorema do trabalho e da Energia cinética
 - 5.5. Situações envolvendo atrito cinético
 - 5.6. Potência

6. Momento e Colisões
 - 6.1. Movimento linear e sua conservação
 - 6.2. Impulso e momento
 - 6.3. Colisões
 - 6.4. Colisões bidimensionais
 - 6.5. O centro de massa
 - 6.6. O movimento de um centro de partículas
7. Movimento Rotacional
 - 7.1. Velocidade angular e aceleração angular
 - 7.2. O corpo rígido em aceleração angular constante
 - 7.3. Energia cinética rotacional
 - 7.4. Torque e o produto vetorial
 - 7.5. Momento angular
 - 7.6. Conservação do movimento.

Bibliografia Básica

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert. *Fundamentos de Física*. Rio de Janeiro. Editora LTC S/A, 7. ed. Rio de Janeiro: editora, 2005. Volume 1.

NUSSENZVEIG, H. Moysés. *Curso de Física Básica*. São Paulo: Ed. Edgard Blücher Ltda. 1996. Vol. 1

TIPLER, Paul Allan; GENE, Mosca. *Física para cientista e engenheiros: mecânica, oscilações e ondas e termodinâmica* Tradução por Fernando Ribeiro da Silva e Gisele Maria Ribeiro. 5. ed. Local: Editora LTC S/A 2006. Vol. 1

Bibliografia Complementar

ALONSO, Marcelo; FINN, Edward Júnior. *Física: um curso universitário*. Local: Edgard Blücher; 1972. 2v.

SERWAY, A. Raymond; JEWETT JR., W. John. *Princípios de Física: mecânica Clássica*. 3. ed. Tradução: André Koch Torres Assis. São Paulo: Pioneira Thomsom, 2004. Volume 1

RAMALHO Jr., F. et al. *Os Fundamentos da Física*. v.1. 4. ed. Ed. Moderna. 1986.

Período: 2º		
Disciplina: Física Experimental I		
Carga Horária Semestral: 40 h/a		Carga Horária Semanal: 2 h/a
Núcleo Básico	Pré-requisito: Não há	Correquisito: Física I
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa

Introdução à medida: como medir; como expressar corretamente os valores medidos; estimar a precisão de instrumentos. Incerteza de uma medida. Cinemática unidimensional: desenvolvimento dos conceitos de velocidade e aceleração. Representação e análise gráfica. Leis de Newton. Conservação da Energia Mecânica.

Objetivo

Identificar fenômenos naturais em termos de regularidade e quantificação, bem como interpretar princípios fundamentais que generalizem as relações entre eles e aplicá-los na resolução de problemas.

Conteúdo

1. Algarismos Significativos – cálculo do valor de π
2. Gráficos
3. Medindo o Movimento – MRU
4. E Newton tinha razão – MRUV e o cálculo de g
5. Mesa de forças – as forças como vetores
6. Energia Mecânica e sua conservação

Bibliografia Básica

HALLIDAY, David e Resnick, Robert. *Fundamentos de Física*. Rio de Janeiro. Editora LTC S/A, 7. ed. Rio de Janeiro: editora, 2005. Volume 1.

NUSSENZVEIG, H. Moysés. *Curso de Física Básica*. São Paulo: Ed. Edgard Blücher Ltda. 1996. Vol. 1

TIPLER, Paul Allan e Gene Mosca, *Física para cientista e engenheiros: mecânica, oscilações e ondas e termodinâmica* Tradução por Fernando Ribeiro da Silva e Gisele Maria Ribeiro. 5. ed. Local: Editora LTC S/A 2006. Vol. 1

Bibliografia Complementar

ALONSO, Marcelo; FINN, Edward Júnior. *Física: um curso universitário*. Local: Edgard Blücher; 1972. 2v.

SERWAY, A. Raymond; JEWETT JR., W. John. *Princípios de Física: mecânica Clássica*. 3. ed. Tradução: André Koch Torres Assis. São Paulo: Pioneira Thomsom, 2004. Volume 1

RAMALHO Jr., F. et al. *Os Fundamentos da Física*. v.1. 4. ed. Ed. Moderna. 1986.

Período: 2º		
Disciplina: Álgebra Linear e Geometria Analítica II (ALGA II)		
Carga Horária Semestral: 80 h/a		Carga Horária Semanal: 4 h/a
Núcleo Básico	Pré-requisito: ALGA I	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa:

Transformações lineares. Mudança de base. Matrizes semelhantes. Operadores auto-adjuntos e ortogonais. Valores e vetores próprios. Formas Quadráticas, Cônicas e Quadráticas.

Objetivo:

O estudo dos espaços vetoriais e das transformações lineares é essencial a todas as áreas da Matemática e a qualquer outra área envolvendo modelos matemáticos e visa introduzir conceitos básicos sobre espaços vetoriais e subespaços, e estudar mais em detalhes as transformações lineares e suas formas canônicas.

Conteúdo:

1 - Transformações lineares

- 1.1. Transformações lineares
- 1.2. Núcleo e imagem de uma transformação linear
- 1.3. Matriz de uma transformação linear
- 1.4. Operações com transformações lineares
- 1.5. Transformações lineares no plano
- 1.6. Transformações lineares no espaço

2 – Operadores lineares

- 2.1. Operadores Inversíveis
- 2.1. Mudança de base
- 2.2. Matrizes Semelhantes
- 2.3. Operadores auto-adjuntos
- 2.4. Operadores ortogonais

3 - Valores e vetores próprios.

- 3.1. Determinação dos valores próprios e dos vetores próprios
- 3.2. Propriedades
- 3.3. Diagonalização de operadores
- 3.4. Diagonalização de matrizes simétricas

4 - Formas quadráticas.

- 4.1. Forma quadrática no plano
- 4.2. Classificação de cônicas
- 4.3. Forma quadrática no espaço
- 4.4. Classificação de quádras

Bibliografia Básica

- BOLDRINI, Jose Luiz et al. *Álgebra linear*. 3. ed. ampl. e rev. São Paulo: Harbra, 1986.
- LAWSON, Terry. *Álgebra linear*. São Paulo: Editora Blucher, 1997.
- STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. *Álgebra linear*, São Paulo: Makron Books, 1990.

Bibliografia Complementar

LIPSCHUTZ, S.; *Álgebra linear: teoria e problemas*. 3. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Makron Books, 1994.

LEON, STEVEN J. *Álgebra linear com aplicações*. 4. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1999.

Período: 2º			
Disciplina: Introdução a Ciências dos Materiais			
Carga Horária Semestral: 60 h/a		Carga Horária Semanal: 3 h/a	
Núcleo Básico	Pré-requisito: Química		Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)			

Ementa:

Materiais em estado natural, classificação, propriedades físicas ou mecânicas intrínsecas aos materiais, estrutura e ligações atômicas, arranjos moleculares, cristalinos e amorfos da matéria, estruturas atômicas dos metais, polímeros, cerâmicos e novos materiais – compósitos, utilização dos materiais na engenharia, Noções de Siderurgia e Processos de Conformação, Diagrama de Fases (Aços) e Microestruturas e propriedades dos Aços comuns e Ligados, Tratamentos Térmicos de Metais e Ligas, Seleção de Materiais para uso em equipamentos e processos, Propriedades Mecânicas dos Aços comuns e Ligados verificadas através de Ensaios Destrutivos, Aplicações de Ensaios Não Destrutivos na Segurança de Equipamentos.

Objetivo:

-
- Desenvolver habilidade no que se refere à Seleção e Utilização de materiais na engenharia.
 - Proporcionar aos alunos a aquisição de conhecimentos em ciência e tecnologia de materiais, capacitando-o a reconhecer, classificar, selecionar materiais aplicados a equipamentos e processos no campo da tecnologia de automação, com base nos conhecimentos adquiridos sobre estruturas atômicas e propriedades dos mesmos.

Conteúdo:

-
1. INTRODUÇÃO: NATUREZA E EVOLUÇÃO HISTÓRICA
 - 1.1. Importância Científica e Tecnológica dos Materiais
 - 1.2. Materiais Inorgânicos e Orgânicos Naturalmente Disponíveis
 2. PROPRIEDADES DOS MATERIAIS
 - 2.1. Importância das Propriedades dos Materiais para Aplicação na Engenharia
 - 2.2. Propriedades Mecânicas, Térmicas, Elétricas, Magnéticas, Químicas e Óticas.
 3. ESTRUTURA DOS MATERIAIS
 - 3.1. Átomos e Ligações Atômicas
 - 3.2. Estados e Arranjos Atômicos da Matéria
 - 3.3. Defeitos Subestruturais (pontuais, lineares e de contorno)
 - 3.4. Principais Sistemas Cristalinos dos Materiais
 - 3.5. Direções e Planos preferenciais de deslizamento dos Sistemas Cristalinos
 - 3.6. Alotropia/Polimorfismo, suas vantagens e desvantagens
 - 3.7. Solubilidade entre elementos químicos
 - 3.8. Propriedades adquiridas das ligas com a solubilidade e suas aplicações na Engenharia

4. CLASSIFICAÇÃO GERAL DOS MATERIAIS
 - 4.1. Tipos de ligação química dos materiais
 - 4.2. Nomenclaturas dos Materiais conforme tipo de ligação – Metais, Polímeros, Cerâmicos e Compósitos
5. MATERIAIS METÁLICOS
 - 5.1. Obtenção de Metais e Ligas
 - 5.2. Noções de Siderurgia
 - 5.3. Noções de Processos de Conformação (laminação, trefilação, extrusão, forjamento e estampagem)
 - 5.4. Diagrama de Fase de Ligas Ferrosas e microestruturas adquiridas
 - 5.5. Tratamentos Térmicos, Termo-químicos e Termo-Mecânicos e sua Aplicação na Engenharia
 - 5.6. Classificação e Seleção de Materiais Metálicos e suas Aplicações em Equipamentos (tubulações, válvulas, vasos de pressão e termopares)
6. MATERIAIS POLIMÉRICOS
 - 6.1. Noções de Fabricação
 - 6.2. Aprimoramento Estrutural
 - 6.3. Propriedades dos Polímeros e Aplicação na Engenharia (Teflon, Aclílico, Baquelite, PVC e etc)
7. MATERIAIS CERÂMICOS
 - 7.1. Noções de Fabricação
 - 7.2. Estrutura das Cerâmicas
 - 7.3. Propriedades das Cerâmicas e Aplicações na Engenharia (semicondutores, supercondutores, transdutores de efeito piezoelétrico, etc)
8. Compósitos – novos materiais
 - 8.1. Noções de Fabricação
 - 8.2. Estrutura dos Compósitos
 - 8.3. Propriedades dos Compósitos e Utilização na Engenharia (escovas de motores, brocas de perfuração, flutuadores, etc)
9. ENSAIOS MECÂNICOS
 - 9.1. Deformação Elástica, Plástica e Comportamento Mecânico dos Metais e Ligas (Fluência e Fadiga)
 - 9.2. Noções dos Principais Ensaios Mecânicos Aplicados na Engenharia (Tração, Dureza e Impacto)
10. ENSAIOS não DESTRUTIVOS
 - 10.1. Noções Básicas de END e suas Aplicações na Engenharia (líquidos penetrantes, partícula magnética, raios “X”, ultra-som)
 - 10.2. Confiabilidade dos END’s na Segurança dos Equipamentos

Bibliografia Básica

VAN VLACK, L. H. *Princípios de Ciência e Tecnologia dos Materiais*. São Paulo: Edgard Blücher.

WILLIAN D. e CALLISTER Jr. *Ciência e Engenharia de Materiais: uma Introdução*. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

HIGGINS, R. A. *Propriedade e Estrutura dos Materiais em Engenharia*. São Paulo: Difel, 1982.

Bibliografia Complementar

TELLES Pedro C. Silva. *Materiais para Equipamentos de Processo*. 6. ed., Ed. Interciência. 2003.

SOUZA, Sergio A. *Ensaaios Mecânicos de Materiais Metálicos*. São Paulo: Edgard Blücher, 1982.

Período: 2º		
Disciplina: Probabilidade e Estatística		
Carga Horária Semestral: 60 h/a		Carga Horária Semanal: 3 h/a
Núcleo Básico	Pré-requisito: Cálculo I	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa

Introdução à Estatística; Estatística Descritiva; Probabilidades; Variáveis Aleatórias.

Objetivo

Levar ao futuro profissional em Informática, os conhecimentos básicos no tratamento dos dados estatísticos (Na Análise Exploratória dos dados a Estatística Descritiva ou Dedutiva e na Análise Confirmatória dos dados a Estatística Inferencial ou Indutiva), notadamente àqueles mais usuais na sua formação acadêmica e profissional, bem como os conhecimentos preliminares as teorias da amostragem, estimação e os testes de hipóteses. Calcular e aplicar métodos Estatísticos à análise de dados, com o objetivo de utilizá-los como instrumento valioso para a tomada de decisões.

Conteúdo

1. Introdução à Estatística
 - 1.1. Coleta de Dados em Engenharia.
 - 1.2. Modelos Mecanicistas e Empíricos.
 - 1.3. Planejamento de Experimentos.
2. Estatística Descritiva.
 - 2.1. Apresentação de Dados Isolados e Agrupados: Tabelas e Gráficos.
 - 2.2. Medidas de Posição: Médias, Mediana e Moda.
 - 2.3. Medidas de Dispersão: Amplitude, Desvios, Variância e Desvio-padrão. Separatrizes.
3. Probabilidade
 - 3.1. Definição
 - 3.2. Eventos Independentes.
 - 3.3. Probabilidade condicional.
 - 3.4. Leis da Probabilidade.
 - 3.5. Teorema de Bayes
4. Variáveis Aleatórias
 - 4.1. Definição
 - 4.2. Variáveis Aleatórias Discretas.

Bibliografia Básica

MONTGOMERY, *Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros*. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

LARSON, R., FARBER, B. *Estatística Aplicada*, Pearson Prentice Hall Brasil, 2004.

WALPOLE R., MYERS, R., MYERS, S., YE K. *Probabilidade & Estatística para Engenharia e Ciências*. Pearson Prentice Hall Brasil, 2009.

Bibliografia Complementar

COSTA, Sérgio Francisco. *Introdução Ilustrada à Estatística*. São Paulo: Editora Harbra, 1998.

COSTA NETO, Pedro Luiz de Oliveira. *Estatística*. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 2000.

MAGALHÃES, M. N. & Lima, C. P. *Noções de Probabilidade e Estatística*. 6ª ed., Ed. Edusp, São Paulo, 2005.

FARIAS, A. A.; Soares, J. F. & Cesar, C.C. *Introdução à Estatística*. 2ª Ed., LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro, 2003.

RYAN, Thomas. P. *Estatística Moderna para Engenharias*. Elsevier, Rio de Janeiro, 2009.

Período: 3º		
Disciplina: Cálculo com Variáveis Complexas e Análise Vetorial (CVAV)		
Carga Horária Semestral: 100 h/a		Carga Horária Semanal: 5 h/a
Núcleo Básico	Pré-requisito: Cálculo II	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa:

Noções de funções de variável complexa. Singularidades e séries de Laurent. Resíduos e polos. Integração complexa. Teorema de Cauchy-Goursat. Teorema do resíduo. Derivadas direcionais. Gradientes. Integrais duplas. Coordenadas polares. Área de superfícies. Integrais triplas. Coordenadas cilíndricas. Funções a valores vetoriais. Campos vetoriais. Integrais de linha. Teorema de Green. Integrais de superfície. Teorema de Stokes. Fluxo de um campo através de uma superfície. Teorema de Ostrogradsky-Gauss (ou da divergência).

Objetivos:

Através da resolução de problemas:

- adquirir noções de funções de variável complexa;
- desenvolver funções de variável complexa em séries de Laurent;
- classificar singularidades e calcular resíduos de funções de variável complexa;
- aplicar o cálculo de resíduos à obtenção da transformada inversa de Laplace;
- compreender e aplicar os principais operadores de campos escalares e vetoriais;
- calcular integrais múltiplas;
- aplicar funções a valores vetoriais na análise de trajetórias, determinando velocidade e aceleração vetorial e escalar;
- calcular integrais de linha de campos escalares e vetoriais;
- compreender e aplicar os principais teoremas sobre integrais de linha de campos vetoriais.

Conteúdo:

- 1 - Noções de funções de variável complexa
 - 1.1 – Curvas e regiões no plano complexo.
 - 1.2 - A exponencial complexa e a identidade de Euler.
 - 1.3 - Exemplos de funções de variável complexa.
 - 1.4 – Limite e diferenciabilidade de funções de variável complexa.
 - 1.5 – Equações de Cauchy-Riemann e funções analíticas.
- 2 - Singularidades e séries de Laurent
 - 2.1 - Desenvolvimento de funções de variável complexa em séries de potências.
 - 2.2 - Singularidades.
 - 2.3 - Séries de Laurent (obtenção a partir de propriedades e séries de Taylor e Maclaurin).
 - 2.4 - Classificação de singularidades a partir da série de Laurent.
 - 2.5 - Outros métodos para a classificação de singularidades.

- 3 - Resíduos e polos
 - 3.1 - Definição de resíduo de uma função em uma singularidade.
 - 3.2 - Cálculo através da definição.
 - 3.3 - Métodos de cálculo específicos para polos.
 - 3.4 - Aplicações.
- 4 - Integração complexa
 - 4.1 - Parametrização de curvas no plano complexo.
 - 4.2 - Definição de integral complexa.
 - 4.3 - Teorema de Cauchy-Goursat.
 - 4.4 - Fórmulas de Cauchy.
 - 4.5 - Teorema do resíduo.
 - 4.6 - Aplicações.
- 5 - Campos escalares
 - 5.1 - Derivadas Parciais
 - Regras da cadeia.
 - Diferenciação parcial implícita.
 - 5.2 - Derivadas Direcionais
 - Derivadas direcionais de funções de duas variáveis: cálculo e interpretação gráfica.
 - Derivadas direcionais de funções com mais de duas variáveis.
 - 5.3 - Gradientes
 - Definição.
 - Propriedades.
- 6 - Integrais múltiplas
 - 6.1 - Integrais iteradas
 - Cálculo.
 - Mudança da ordem de integração.
 - 6.2 - Integrais duplas
 - Cálculo da área de regiões planas.
 - Cálculo de volume de sólidos.
 - Cálculo da área de superfícies tridimensionais.
 - Mudança de variáveis: coordenadas polares.
 - Integrais duplas em coordenadas polares.
 - 6.3 - Integrais triplas
 - Cálculo.
 - Mudança da ordem de integração.
 - Cálculo de volume de sólidos.
 - Coordenadas cilíndricas.
- 7 - Funções a valores vetoriais
 - 7.1 - Definições, limite e continuidade
 - Curvas no plano e no espaço: forma vetorial.
 - Limites de funções a valores vetoriais.
 - Continuidade de funções a valores vetoriais.
 - 7.2 - Diferenciação e integração
 - Derivadas de funções a valores vetoriais.
 - Integrais de funções a valores vetoriais.
 - Velocidade vetorial e escalar, aceleração vetorial.
 - 7.3 - Comprimento de arco
 - Cálculo do comprimento de arco.
 - A função comprimento de arco.
 - O parâmetro comprimento de arco.
- 8 - Análise vetorial
 - 8.1 - Campos vetoriais
 - Definição.
 - Campos conservativos.
 - Função potencial.
 - Condição para campos conservativos no plano.
 - Rotacional de campos tridimensionais.

- Condição para campos conservativos tridimensionais.
- Divergência.
- 8.2 - Integrais de linha
 - Integrais de linha de campos escalares.
 - Integrais de linha de campos vetoriais.
- 8.3 - Campos conservativos e independência de caminhos
 - 'Teorema fundamental' das integrais de linha.
- 9 – Teorema de Green
 - Aplicações.
- 10 – Teorema de Stokes
 - Integrais de superfície.
 - Superfícies orientáveis.
- 11 – Teorema da divergência

Bibliografia Básica

- ANTON, BIVENS E DAVIS. *Cálculo*. 8 ed. Rio de Janeiro: Bookman. 2007. volume 2.
- LARSON, Ron; HOSTETLER, Robert; EDWARDS, Bruce. *Cálculo II*. 8. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007. volume 2.
- STEWART, James. *Cálculo*. 5 ed. Rio de Janeiro: Thomson Learning (Pioneira). 2005. volume 2.

Bibliografia Complementar

- KAPLAN, Wilfred. *Cálculo Avançado*. Editora Edgard Blücher. 2002. Vol.1
- THOMAS, George. *Cálculo*. 11 ed. São Paulo: Pearson / Prentice Hall (Grupo Pearson). 2008. Vol.2.

Período: 3º			
Disciplina: Física II			
Carga Horária Semestral: 80 h/a		Carga Horária Semanal: 4 h/a	
Núcleo Básico	Pré-requisito: Física I e Cálculo II		Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)			

Ementa

Oscilações e ondas (em meio elástico e ondas sonoras); Princípios da termodinâmica: conceitos de temperatura e calor; 1ª lei da termodinâmica; Teoria cinética dos gases; Entropia; 2ª lei da termodinâmica.

Objetivo

Identificar fenômenos naturais em termos de regularidade e quantificação, bem como interpretar princípios fundamentais que generalizem as relações entre eles e aplicá-los na resolução de problemas.

Conteúdo

1. Oscilações
 - 1.1. Equação diferencial de um MHS, método de solução;
 - 1.2. Equação diferencial de uma oscilação amortecida, método de solução;
 - 1.3. Equação diferencial de uma solução forçada, possíveis soluções;
 - 1.4. Conceito de impedância, reatância e ressonância;
 - 1.5. Osciladores acoplados, batimento, figura de lissajout, noções teórica de série de Fourier.
2. Ondas em meios elásticos
 - 2.1. Modelagem matemática de um movimento ondulatório $f(x - vt)$;
 - 2.2. Equação diferencial relacionando o comportamento no espaço e no tempo;
 - 2.3. Velocidades de ondas em diferentes meios;
 - 2.4. Interferência / Sobreposição de ondas + Fourier;
 - 2.5. Modos normais de vibração.
3. Ondas sonoras
 - 3.1. Vibrações do meio relacionadas com perturbações da pressão;
 - 3.2. Nível sonoro (dB);
 - 3.3. Efeito Doppler;
 - 3.4. Ressonância em tubos.
4. A Teoria Cinética dos gases
 - 4.1. Uma abordagem microscópica para pressão;
 - 4.2. Uma abordagem microscópica para temperatura;
 - 4.3. Conceito de energia interna dos gases mono-atômicos, diatômicos, poli-atômicos;
 - 4.4. Transformações termodinâmicas;
 - 4.5. Diferentes modos de se calcular o trabalho.
5. Temperatura, Calor e Primeira Lei da Termodinâmica
 - 5.1. Modelagem matemática da Primeira Lei;
 - 5.2. Aplicações.
6. Entropia e Segunda Lei da Termodinâmica
 - 6.1. Máquinas térmicas, ciclo de Carnot e os limites impostos pela natureza;
 - 6.2. Entropia e reversibilidade;
 - 6.3. Uma interpretação estatística para entropia;
 - 6.4. Entropia, energia interna, energia livre Gibbs e entalpia.

Bibliografia Básica

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert. *Fundamentos de Física*. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1996. Vol. 2

NUSSENZVEIG, H. Moisés. *Curso de Física Básica*. São Paulo: Edgard Blucher, 1998. vol 2.

TIPLER, Paul Alan; GENE, Mosca. *Física para cientista e engenheiros: mecânica, oscilações e ondas e termodinamica*. Tradução por Fernando Ribeiro da Silva e Gisele Maria Ribeiro. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

Bibliografia Complementar

ALONSO, Marcelo; FINN, Edward Júnior. *Física: um curso universitário*. São Paulo: Edgard Blucher, 1972.

SERWAY, A. Raymond. JEWETT Jr, W. John. *Princípios de física, mecânica clássica*. Tradução André Koch Torres Assis. São Paulo: Pioneira/Thompson Learding, 2004. vol.2.

BEJAN, A.. *Transferência de Calor*. Edgar Blucher, 1996.

Período: 3º		
Disciplina: Física Experimental II		
Carga Horária Semestral: 40 h/a		Carga Horária Semanal: 2 h/a
Núcleo Básico	Pré-requisito: Não há	Correquisito: Física II
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa

Estudo das ondas num meio material. Ondas estacionárias. Ondas numa corda. O Pêndulo simples. Física Térmica: características de substâncias simples e sua relação com as mudanças de temperatura. Dilatação linear; Calor Específico.

Objetivo

Identificar fenômenos naturais em termos de regularidade e quantificação, bem como interpretar princípios fundamentais que generalizem as relações entre eles e aplica-los na resolução de problemas. Reconhecer onda mecânica.

Conteúdo

1. Oscilações e ondas mecânicas (1 dimensão)
2. Ondas estacionárias; onda numa corda
3. Pêndulo
4. Física Térmica – dilatação linear; calor específico
5. Princípios da termodinâmica: conceitos de temperatura e calor

Bibliografia Básica

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert. *Fundamentos de Física*. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1996. Vol. 2

NUSSENZVEIG, H. Moisés. *Curso de Física Básica*. São Paulo: Edgard Blucher, 1998. vol 2.

TIPLER, Paul Alan; GENE, Mosca. *Física para cientista e engenheiros: mecânica, oscilações e ondas e termodinâmica*. Tradução por Fernando Ribeiro da Silva e Gisele Maria Ribeiro. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

Bibliografia Complementar

ALONSO, Marcelo; FINN, Edward Júnior. *Física: um curso universitário*. São Paulo: Edgard Blucher, 1972.

SERWAY, A. Raymond. JEWETT Jr, W. John. *Princípios de física, mecânica clássica*. Tradução André Koch Torres Assis. São Paulo: Pioneira/Thompson Leardng, 2004. vol.1

BEJAN, A. *Transferência de Calor*. Edgar Blucher, 1996.

Período: 3º		
Disciplina: Equações Diferenciais (ED)		
Carga Horária Semestral: 80 h/a		Carga Horária Semanal: 4 h/a
Núcleo Básico	Pré-requisito: Cálculo I e ALGA II	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa

Equações diferenciais ordinárias de 1ª ordem. Métodos de soluções explícitas. Equações lineares de 2ª ordem. Equações diferenciais lineares de ordem superior. O método da variação dos parâmetros. Solução de equações diferenciais ordinárias. Introdução a equações diferenciais parciais.

Objetivo

Compreender o funcionamento das empresas e dos mercados, através de aplicação da teoria do consumidor, da teoria da produção e da teoria dos custos, dotando os alunos de conhecimento básico em avaliação de projetos, ampliando de uma forma geral a visão de gestão, permitindo assim, maiores possibilidades de inserção no mundo do trabalho empresarial.

Conteúdo

1. Conceitos fundamentais em equações diferenciais
 - 1.1 Definição de Equação Diferencial Ordinária
 - 1.2 Ordem e Grau de uma Equação Diferencial
 - 1.3 Equação Diferencial Ordinária Linear de ordem n
 - 1.4 Solução de uma Equação Diferencial
 - 1.5 Existência e unicidade de solução para uma EDO
 - 1.6 Problema de Valor Inicial (PVI)
2. Equações diferenciais ordinárias de primeira ordem
 - 2.1 As formas normal e diferencial de primeira ordem
 - 2.2 Equações separáveis de primeira ordem
 - 2.3 Modelos Matemáticos e Equações Diferenciais
 - 2.4 Crescimento Populacional
 - 2.5 Equações homogêneas de primeira ordem
 - 2.6 Equações Exatas de primeira ordem
 - 2.7 Teorema de Existência e Unicidade de solução de um PVI
 - 2.8 Simplificação de equações lineares de primeira ordem
3. Equações diferenciais ordinárias de segunda ordem
 - 3.1 Equações lineares de segunda ordem
 - 3.2 Equações Lineares homogêneas de segunda ordem
 - 3.3 Teorema de Existência e Unicidade de solução de um PVI
 - 3.4 Equações Lineares de 2.ª ordem com coeficientes constantes
 - 3.5 Solução da equação homogênea associada
 - 3.6 Método de d'Alembert para obter outra solução

- 3.7 Equação equidimensional de Euler-Cauchy
- 3.8 Método dos Coeficientes a Determinar
- 3.9 Método da Variação dos Parâmetros (Lagrange)
4. Redução da ordem de uma equação diferencial
5. Aplicações de equações diferenciais ordinárias
- 5.1 Decaimento Radioativo
- 5.2 Elementos de Eletricidade
- 5.3 Circuitos Elétricos RLC
6. Conceitos fundamentais em EDP
- 6.1 Exemplos de Equações Diferenciais Parciais
- 6.2 Ordem e grau de uma Equação Diferencial Parcial
- 6.3 Exemplos relacionados com ordem e grau de uma EDP
7. Equações Diferenciais Parciais Lineares
8. Soluções de Equações Diferenciais Parciais
9. Problemas com Condições Iniciais/de Contorno

Bibliografia Básica

ZILL, D. G.; CULLEN, M. R. *Equações Diferenciais*, volume 1, São Paulo: Pearson Makron Books, 2001.

BOYCE, W. E; DIPRIMA, R. C. *Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno*, 3.^a Edição, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro., 2001.

EDWARDS, C. H.; PENNEY, D. E. *Equações Diferenciais Elementares com Problemas de Contorno*. 3.^a ed., New Jersey: Prentice Hall, 1995.

Bibliografia Complementar

SIMMONS, George F. *Cálculo com Geometria Analítica*. McGraw-Hill, Volume II. 1987.

KREYSZIG, E. *Matemática Superior*. Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda, Volume II, RJ.

SPIEGEL, M. R. *Análise Vetorial*. McGraw-Hill do Brasil, SP. 1981.

Período: 3º			
Disciplina: Desenho Técnico para a Engenharia			
Carga Horária Semestral: 80 h/a		Carga Horária Semanal: 4 h/a	
Núcleo Básico	Pré-requisito: Não Há		Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)			

Ementa

Dominar as técnicas de Desenho com vistas a interpretar e executar desenhos no campo da Engenharia.

Objetivo

Engenheiros utilizam a linguagem gráfica e os modelos tridimensionais como instrumentos de criação, desenvolvimento, refinamento e comunicação de ideias. Nesse sentido, o curso tem como objetivo oferecer ferramental teórico e prático do desenho técnico para a formação do profissional do campo da engenharia.

Conteúdo

1. Geometria Plana

1.1. Linhas

1.1.1. Classificação quanto à forma

- 1.1.1.1. Reta
- 1.1.1.2. Curva
- 1.1.1.3. Sinuosa
- 1.1.1.4. Poligonal
- 1.1.1.5. Mista
- 1.1.1.6. Espiralada

1.1.2. Classificação quanto à posição absoluta

- 1.1.2.1. Horizontal
- 1.1.2.2. Vertical
- 1.1.2.3. Inclínada

1.1.3. Classificação quanto à posição relativa

- 1.1.3.1. Paralelas
- 1.1.3.2. Perpendiculares
- 1.1.3.3. Oblíquas

1.1.4. Linhas mais usadas

- 1.1.4.1. Contínua larga
- 1.1.4.2. Contínua estreita
- 1.1.4.3. Tracejada
- 1.1.4.4. Traço ponto estreita

1.2. Ângulos

- 1.2.1. Ângulo
- 1.2.2. Bissetriz
- 1.2.3. Quanto à abertura
 - 1.2.3.1. AGUDO
 - 1.2.3.2. RETO
 - 1.2.3.3. OBTUSO
 - 1.2.3.4. RASO (MEIA VOLTA)

- 1.2.3.5. PLENO (TOTAL)
- 1.2.4.Quanto à soma
 - 1.2.4.1. COMPLEMENTARES
 - 1.2.4.2. SUPLEMENTARES
- 1.3. Polígonos**
 - 1.3.1. Polígonos regulares – lados e ângulos iguais.
 - 1.3.2. Polígonos irregulares – lados e ângulos diferentes.
 - 1.3.3. Polígonos inscritos – quando os vértices são pontos de uma mesma circunferência
 - 1.3.4. Polígonos circunscritos – quando os lados são tangentes à uma circunferência.
 - 1.3.5. Nomenclatura:
 - 1.3.6. Elementos de um polígono regular
- 1.4. Triângulos**
 - 1.4.1. Classificação de triângulos
 - 1.4.1.1. Quanto à grandeza de seus lados
 - 1.4.1.2. Quanto à grandeza de seus ângulos
 - 1.4.2. Linhas e pontos notáveis
 - 1.4.2.1. Mediatriz
 - 1.4.2.2. Bissetriz
 - 1.4.2.3. Mediana
 - 1.4.2.4. Altura
- 1.5. Quadriláteros**
 - 1.5.1. Paralelogramos
 - 1.5.1.1. Quadrado
 - 1.5.1.2. Retângulo
 - 1.5.1.3. Losango
 - 1.5.1.4. Paralelogramo ou Rombóide
 - 1.5.2. Trapézios
 - 1.5.2.1. Trapézio Retângulo
 - 1.5.2.2. Trapézio Escaleno
 - 1.5.2.3. Trapézio Isósceles
 - 1.5.3. Trapezóide
- 1.6. Circunferências**
 - 1.6.1. Elementos da circunferência
 - 1.6.2. Relações entre duas circunferências
 - 1.6.2.1. Tangentes
 - 1.6.2.2. Secantes
 - 1.6.2.3. Independentes interiores
 - 1.6.2.4. Independentes exteriores
- 2. Processos geométricos**
 - 2.1.1. Paralelas
 - 2.1.2. Paralelas com auxílio de esquadros.
 - 2.1.3. Perpendiculares
 - 2.1.4. Perpendicular com auxílio de esquadros.
 - 2.1.5. Perpendicular com auxílio de compasso.
 - 2.1.6. Mediatriz
 - 2.1.7. Bissetriz
 - 2.1.8. Divisão de segmento em partes iguais
- 3. Normas de cotagem**
 - 3.1.1. Elementos da cotagem
 - 3.1.2. Linhas auxiliares (de chamada ou extensão)
 - 3.1.3. Linha de cota
 - 3.1.4. Limites da linha de cota
 - 3.1.5. Setas
 - 3.1.6. Traços oblíquos
 - 3.1.7. Cotas (algarismos)
 - 3.1.8. Convenções
 - 3.1.9. Cotagem de arcos, círculos e ângulos

- 3.1.10. Cotagem através de símbolos
- 3.1.11. Disposição e apresentação da cotagem
- 3.1.12. Cotagem em cadeia (série)
- 3.1.13. Cotagem em paralelo
- 3.1.14. Cotagem em projeções
- 3.1.15. Cotagem em perspectiva isométrica
- 3.1.16. Cotagem em cortes
- 4. Formatos de papel indicados pela ABNT**
- 5. Projeções ortogonais**
 - 5.1.1. Conceito de projeção ortogonal
 - 5.1.2. Elementos necessários para uma projeção ortogonal e suas relações
 - 5.1.3. Traçado de seis vistas ortográficas de objetos tridimensionais
- 6. Escalas de redução e ampliação**
 - 6.1.1. Identificação dos tipos de escala
 - 6.1.2. Escala Natural
 - 6.1.3. Escala de Redução
 - 6.1.4. Múltiplos e Submúltiplos
 - 6.1.5. Escala de Ampliação
 - 6.1.6. Traçado das projeções ortogonais de objetos tridimensionais em escala de redução e ampliação
 - 6.1.7. Aplicação de cotagem em projeções
- 7. Cortes**
 - 7.1.1. Identificação dos tipos de corte
 - 7.1.2. Corte visto de frente
 - 7.1.3. Corte visto de cima
 - 7.1.4. Corte visto de lado
 - 7.1.5. Linha de corte AB
 - 7.1.6. Linha de corte AB e CD
 - 7.1.7. Observações:
 - 7.1.8. Identificação de hachuras pela ABNT
- 8. Perspectiva**
 - 8.1.1. Definição
 - 8.1.2. Elementos
 - 8.1.3. Tipos de perspectiva
 - 8.1.4. Perspectiva cônica
 - 8.1.5. Perspectiva cilíndrica ou paralela
 - 8.1.6. Axonométricas ortogonais:
 - 8.1.7. Cavaleira
 - 8.1.8. Axonometria ortogonal
 - 8.1.9. Perspectiva isométrica
 - 8.1.10. Linhas não isométricas
 - 8.1.11. Elipse isométrica
 - 8.1.12. Circunferência em perspectiva isométrica à mão livre
 - 8.1.13. Resumo comparativo representativo de um cubo desenhado em perspectiva
- 9. Geometria Descritiva**
 - 9.1. Projeções de um ponto em um plano.
 - 9.2. Projeções de um Ponto no Plano Horizontal.
 - 9.3. Cota
 - 9.4. Projeções de um Ponto no Plano Vertical
 - 9.5. Afastamento
 - 9.6. Ângulo Diedro
 - 9.7. Diedro convencional
 - 9.7.1. Linha de Terra
 - 9.8. Épura
 - 9.8.1. Projeção do Ponto no 1º Triedro A (5,3,5).
 - 9.8.2. Projeção do Ponto no 2º Triedro B (5,-3,5).
 - 9.8.3. Projeção do Ponto no 3º Triedro C (3,-4,-5).

- 9.8.4. Projeção do Ponto no 4º Triedro D (4,5,-4).
- 9.9. Retas em posições especiais
 - 9.9.1. Reta Horizontal ou de Nível
 - 9.9.2. Reta de Frente ou Frontal
 - 9.9.3. Reta Fronto-horizontal ou Paralela à linha de terra.
 - 9.9.4. Reta Vertical.
 - 9.9.5. Reta de Ponta ou Topo.

Bibliografia Básica

FRENCH, Thomas E; VIERCK, Charles J. *Desenho técnico e tecnologia gráfica*. Tradução de Eny Ribeiro Esteves ... [et al.]. 8. ed. São Paulo: Globo, 2005.

PEREIRA, Aldemar. *Desenho técnico básico*. Rio de Janeiro: F. Alves, 1976.

MAGUIRE, D. E, SIMMONS, C. H. *Desenho técnico*. Tradução por Luiz Roberto de Godoi Vidal. São Paulo: Hemus, 1982.

Bibliografia Complementar

Associação Brasileira de Normas Técnicas, FERLINI, Paulo de Barros Ferlini, Paulo de Barros. *Normas para desenho técnico*. 3. ed. Porto Alegre: Globo, 1971.

SILVA, Gilberto Soares da. *Curso de desenho técnico*: para desenhistas acadêmicos de engenharia e arquitetura. Porto Alegre, RS: Sagra, 1993.

Período: 3º		
Disciplina: Cálculo Numérico		
Carga Horária Semestral: 80 h/a		Carga Horária Semanal: 4 h/a
Núcleo Profissionalizante	Pré-requisito: Algoritmo e Técnicas de Programação	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa

Introdução: números binários e análise de erros;
 Solução de equações não lineares;
 Interpolação e ajuste de curvas;
 Integração numérica;
 Soluções numéricas de equações diferenciais ordinárias

Objetivo

Utilizar métodos iterativos para se obter a solução de problemas matemáticos de forma aproximada;
 Apresentar ao aluno maneiras práticas de se desenvolver e utilizar métodos numéricos, isso significa mostrar como usar esses métodos numéricos na calculadora e em um computador

Conteúdo

1. Números Binários e Análise de Erros
 - 1.1. Representação de números em diversas bases
 - 1.2. Conversão de números nos sistemas decimal e binário
 - 1.3. Aritmética de ponto flutuante
 - 1.4. Erros absolutos e relativos
 - 1.5. Erros de arredondamento e truncamento em um sistema de aritmética de ponto flutuante
- 52 de 127
2. Solução de Equações não Lineares
 - 2.1. Isolamento de raízes, refinamento e critérios de parada
 - 2.2. Método da bisseção
 - 2.3. Método do ponto fixo
 - 2.4. Método de Newton-Raphson
 - 2.5. Método da secante
 - 2.6. Comparação entre os métodos
3. Interpolação
 - 3.1. Interpolação polinomial
 - 3.2. Formas de se obter o polinômio interpolador: resolução do sistema linear, forma de Lagrange e forma de Newton
 - 3.3. Estudo do erro na interpolação
 - 3.4. Fenômeno de Runge
 - 3.5. Funções spline: spline linear interpolante e spline cúbica interpolante
4. Ajuste de Curvas
 - 4.1. Caso discreto
 - 4.2. Caso contínuo
 - 4.3. Método dos quadrados mínimos

4.4. Caso não linear

5. Integração Numérica

5.1. Regra dos trapézios

5.2. Regra dos trapézios repetida

5.3. Regra 1/3 de Simpson

5.4. Regra 1/3 de Simpson repetida

5.5. Teorema geral do erro

6. Soluções Numéricas de Equações Diferenciais Ordinárias

6.1. Problemas de valor inicial

6.2. Método de Euler, métodos de série de Taylor

6.3. Métodos de Runge-Kutta de 2.^a ordem

6.4. Métodos de Runge-Kutta de ordens superiores

6.5. Equações de ordem superior, problemas de valor de contorno

6.6. Método das diferenças finitas

Bibliografia Básica

SPERANDIO, D.; MENDES, J. T.; SILVA, L. H. M. **Cálculo Numérico: Características Matemáticas e Computacionais dos Métodos Numéricos**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

BURIAN, R.; LIMA, A. C. de. **Cálculo Numérico**, 1.^a edição, LTC, 2007.

RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, V. L. da R. **Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais**, 2.^a Edição. São Paulo: Ed. Makron Books do Brasil.

Bibliografia Complementar

TURNER, P. R. **Guide to Scientific computing**, 2.^a ed. Boca Raton: CRC Press LLC, 2000

CHAPRA, S. C., CANALA, R. P., **Métodos Numéricos para Engenharia**, 5.^a edição, São Paulo: McGraw- Hill, 2008.

DIEGUEZ, J. P. P., **Métodos Numéricos Computacionais para Engenharia**, Ed. Interciência Ltda, 1992 Arenales, S. e Darezzo, A. **Cálculo Numérico – Aprendizagem com apoio de software**, Ed. Thompson, 2008.

Período: 4º		
Disciplina: Mecânica		
Carga Horária Semestral: 60 h/a		Carga Horária Semanal: 3 h/a
Núcleo Profissionalizante	Pré-requisito: Física I	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa

- Estática de corpo rígido:
 - Equilíbrio de forças e momentos, e diagrama de corpo livre.
 - Esforços em estruturas: diagramas de esforços
 - Centróide, Centro de Massa e Centro de Gravidade
 - Momento de Inércia, Módulo de Resistência e Momento Polar de Inércia
 - Cinemática do corpo rígido: Movimento, trabalho e energia.

Objetivo

Capacitar os profissionais de engenharia a solucionar problemas físicos/matemáticos utilizando estática, dinâmica e cinemática.

Conteúdo

- 1) INTRODUÇÃO
 - a) Objetivos, princípios e conceitos fundamentais da Mecânica
- 2) ESTATICA DOS PONTOS MATERIAIS
 - a) Forças resultantes
 - b) Análise Vetorial
- 3) ESTATICA DOS CORPOS RÍGIDOS
 - a) Sistemas, forças e momentos, vínculos estruturais
 - b) Equilíbrio e diagrama de corpo livre
 - c) Análise de estruturas, esforços e diagramas de esforços
- 4) FORÇAS DISTRIBUÍDAS
 - a) Centróide, centro de gravidade e de massa
- 5) CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DAS SUPERFÍCIES PLANAS
 - a) Momento de inércia, módulo de resistência e momento polar de inércia
- 6) MÉTODO DOS TRABALHOS VIRTUAIS
- 7) CINÉTICA DAS PARTÍCULAS E CINEMÁTICA DOS CORPOS RÍGIDOS
 - a) Equações de movimento e de conservação, trabalho e energia

Bibliografia Básica

MERIAM, J. L., KRAIGE, L. G. *Mecânica Estática*. 5. ed. LTC Editora, 2008.

MERIAM, J. L., KRAIGE, L.G. *Mecânica Dinâmica*. 5. ed. LTC Editora, 2004.

HIBBELER, R. C. *Mecânica Estática*. Editora Campus LTDA, 1996.

HIBBELER, R. C. *Mecânica Dinâmica*, Editora Campus LTDA, 1996.

Bibliografia Complementar

BEER, F.R., JOHNSTON JR, E. R. *Mecânica Vetorial para Engenheiros: Estática*. 7. ed. Editora Makron Books/McGraw Hill, 2004.

BEER, F.R., JOHNSTON JR, E. R. *Mecânica Vetorial para Engenheiros: Dinâmica*. 7. ed. Editora Makron Books/McGraw Hill, 2004.

Período: 4º			
Disciplina: Física III			
Carga Horária Semestral: 80 h/a		Carga Horária Semanal: 4 h/a	
Núcleo Básico	Pré-requisito: CVCAV / Física II		Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)			

Ementa

Eletrostática: conceitos fundamentais, cargas, força, campo e potencial elétrico; energia potencial elétrica, capacitância. Eletrodinâmica: corrente, resistência, Leis de Ohm e circuitos (simples e RC).

Campo magnético: conceitos fundamentais, força magnética, momento magnético, efeito Hall, campo magnético em cargas móveis, Lei de Biot-Savart, Lei de Faraday, Lei de Ampère, indutância, circuitos RL.

Objetivo

Dar subsídios físicos sobre os conceitos da Teoria Eletromagnética da natureza, assim como aplicá-los nas atividades profissionais do engenheiro.

Conteúdo

1. Eletrostática.
 - 1.1 Conceitos fundamentais.
 - 1.2 Modelo atômico de Rutherford-Bohr.
 - 1.3 Processos de eletrização:
 - a) atrito
 - b) indução
 - c) contato
 - 1.4 Condutores isolantes.
 - 1.5 Princípios da eletrostática:
 - a) conservação da carga
 - b) atração e repulsão eletrostática
 - 1.6 Carga elementar.
 - 1.7 Lei de Coulomb (Princípio de superposição).
 - 1.8 Campo elétrico:
 - a) linhas de campo
 - b) torque
 - c) binário
 - 1.9 Potencial elétrico, superfícies equipotenciais.
 - 1.10 Distribuição de cargas:
 - a) distribuição uniforme de cargas(linear, superficial e volumétrica)
 - b) distribuição não-uniforme
 - 1.11 Técnicas de resolução de problemas de campo, potencial elétrico para sistemas fora da origem com distribuição de cargas:
 - a) fio finito
 - b) fio infinito
 - c) disco
 - d) anel

- e) cilindro
 - f) esfera
 - g) casca esférica
- 1.12 Lei de Gauss da eletricidade.
- 1.13 Energia potencial eletrostática e capacitância:
 - a) capacitância
 - b) capacitores de placas paralelas
 - c) capacitores de placas cilíndricas e esféricas
 - d) armazenamento da energia potencial
 - e) visão microscópica dos dielétricos
 - f) capacitores com dielétricos entre as placas
- 2. Eletrodinâmica.
 - 2.1 Conceitos fundamentais, corrente e cargas em movimentos.
 - 2.2 Resistência, resistividade e as Leis de Ohm.
 - 2.3 Circuitos simples com uma e mais malhas.
 - 2.4 Instrumentos de medidas (voltímetro, amperímetro e ohmímetro).
 - 2.5 Circuitos RC:
 - a) descarregando e carregando um capacitor
 - b) conservação da energia no carregamento de um capacitor
- 3. Campo Magnético.
 - 3.1 Conceitos fundamentais.
 - 3.2 A força magnética.
 - 3.3 Movimento de uma carga pontual em um campo magnético.
 - 3.4 Torque sobre espiras com corrente e imã.
 - 3.5 Energia potencial de um dipolo magnético em um campo magnético.
 - 3.6 O Efeito Hall.
 - 3.7 O campo magnético de cargas móveis pontuais.
 - 3.8 Campo magnético de correntes:
 - a) a Lei de Biot-Savart
 - b) campo magnético a uma espirra com corrente
 - c) devido a corrente em um solenóide
 - d) devido a corrente em fio reto
 - 3.9 Lei de Gauss para o magnetismo.
 - 3.10 Lei de Ampère.
 - 3.11 Magnetismo nos materiais:
 - a) magnetização e suscetibilidade magnética
 - b) paramagnetismo, diamagnetismo, ferromagnetismo
 - 3.12 Lei de Indução de Faraday:
 - a) fem induzida
 - b) Lei de Lenz
 - c) Circuitos RL

Bibliografia Básica

-
- HALLIDAY, David, RESNICK, Robert. *Fundamentos de Física*. Rio de Janeiro: LTC, 1996. vol. 3.
- NUSSENZVEIG, H. Moisés. *Curso de Física Básica*. São Paulo: Edgard Blucher, 1998. Volume 3.
- TIPLER, Paul Alan e GENE, Mosca. *Física para cientista e engenheiros: Mecânica, oscilações e ondas e termodinâmica*. Tradução: Fernando Ribeiro da Silva e Gisele Maria Ribeiro. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. vol. 2.

Bibliografia Complementar

YOUNG, H.D. FREEDMAN R.A. Sears e Zemansky. *Física III: electromagnetism*. 10ª Ed., São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2004.

SERWAY, A. Raymond. JEWETT Jr, W. John. *Principios de física, mecânica clássica*.

Tradução André Koch Torres Assis. São Paulo: Pioneira/Thompson Learding, 2004. vol.1

Período: 4º			
Disciplina: Física Experimental III			
Carga Horária Semestral: 40 h/a		Carga Horária Semanal: 2 h/a	
Núcleo Básico	Pré-requisito: não há		Correquisito: Física III
Disciplina Obrigatória (Regular)			

Ementa

Experimentos sobre os conceitos abordados na disciplina de Física III, ou seja, experimentos de Eletrostática; Eletrodinâmica; Campo magnético; Eletromagnetismo; Capacitância, indutância, Circuitos RL, RC e RLC.

Objetivo

– Dar subsídios físicos sobre os conceitos da Teoria Eletromagnética da natureza, assim como aplicá-los nas atividades profissionais do engenheiro.

Conteúdo

1. Eletrostática

- 1.1. Conceitos fundamentais
- 1.2. Modelo atômico de Rutherford-Bohr
- 1.3. Processos de eletrização:
 - 1.3.1. Atrito
 - 1.3.2. Indução
 - 1.3.3. Contato
- 1.4. Condutores isolantes
- 1.5. Princípios da eletrostática
 - 1.5.1. Conservação da carga
 - 1.5.2. Atração e repulsão eletrostática
- 1.6. Carga elementar
- 1.7. Lei de Coulomb (Princípio de superposição)
- 1.8. Campo elétrico:
 - 1.8.1. Linhas de campo
 - 1.8.2. Torque
 - 1.8.3. Binário
- 1.9. Potencial elétrico, superfícies equipotenciais
- 1.10. Distribuição de cargas:
 - 1.10.1. Distribuição uniforme de cargas (linear, superficial e volumétrica)
 - 1.10.2. Distribuição não uniforme
- 1.11. Técnicas de resolução de problemas de campo, potencial elétrico para sistemas fora da origem com distribuição de cargas:
 - 1.11.1. fio finito
 - 1.11.2. fio infinito
 - 1.11.3. disco
 - 1.11.4. anel
 - 1.11.5. cilindro
 - 1.11.6. esfera
 - 1.11.7. casca esférica
- 1.12. Lei de Gauss da eletricidade
- 1.13. Energia potencial eletrostática e capacitância
 - 1.13.1. capacitância

- 1.13.2. capacitores de placas paralelas
- 1.13.3. capacitores de placas cilíndricas e esféricas
- 1.13.4. armazenamento da energia potencial
- 1.13.5. visão microscópica dos dielétricos
- 1.13.6. capacitores com dielétricos entre as placas

2. Eletrodinâmica

- 2.1. conceitos fundamentais, corrente e cargas em movimentos
- 2.2. resistência, resistividade e as Leis de Ohm
- 2.3. circuitos simples com uma e mais malhas
- 2.4. instrumentos de medidas (voltímetro, amperímetro e ohmímetro)
- 2.5. Circuitos R_c:
 - 2.5.1. descarregando e carregando um capacitor
 - 2.5.2. conservação da energia no carregamento de um capacitor
- 2.6. Campo Magnético
 - 2.6.1. conceitos fundamentais
 - 2.6.2. a força magnética
 - 2.6.3. movimento de uma carga pontual em um campo magnético
 - 2.6.4. torque sobre espiras com corrente e ímã.
 - 2.6.5. energia potencial de um dipolo magnético em um campo magnético
 - 2.6.6. Efeito Hall
 - 2.6.7. o campo magnético de cargas móveis pontuais
 - 2.6.8. campo magnético de correntes
- 2.7. A Lei de Biot-Savart:
 - 2.7.1. campo magnético a uma espira com corrente
 - 2.7.2. devido à corrente em um solenoide
 - 2.7.3. devido à corrente em fio reto
- 2.8. Lei de Gauss para o magnetismo
- 2.9. Lei de Ampère
- 2.10. Magnetismo nos materiais
 - 2.10.1. magnetização e suscetibilidade magnética
 - 2.10.2. paramagnetismo, diamagnetismo, ferromagnetismo
 - 2.11. Lei de Indução de Faraday
 - 2.11.1. fem induzida
 - 2.11.2. Lei de Lenz
- 2.12. Circuitos RL

Bibliografia Básica

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert. Fundamentos de Física. Rio de Janeiro: LTC, 1996. v. 3.
 NUSSENZVEIG, H. Moisés. Curso de Física Básica. São Paulo: Edgard Blucher, 1998. v. 3.
 TIPLER, Paul Alan; GENE, Mosca. Física para cientista e engenheiros: Mecânica, oscilações e ondas e termodinâmica. Tradução: Fernando Ribeiro da Silva e Gisele Maria Ribeiro. 5.^a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. v. 2.

Bibliografia Complementar

YOUNG, H.D.; FREEDMAN R.A. Sears e Zemansky. Física III: electromagnetismo. 10.^a ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2004.
 SERWAY, A. Raymond; JEWETT JR, W. John. Princípios de física, mecânica clássica. Tradução André Koch Torres Assis. São Paulo: Pioneira/Thompson Learding, 2004. v.1.

Período: 4º		
Disciplina: Fenômenos de Transporte (Fentran)		
Carga Horária Semestral: 80 h/a		Carga Horária Semanal: 4 h/a
Núcleo Básico	Pré-requisito: Física II / Cálculo I	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa

Mecânica dos Fluidos - Conceitos e definições. Hidrostática. Hidrodinâmica. Hidráulica técnica - Bombas e Medidores de Vazão. Perda de carga em tubulações. Transmissão de Calor – Conceitos fundamentais. Trocadores de Calor – Aplicação.

Objetivo

Analisar os fenômenos que envolvem Mecânica dos Fluidos e Transmissão de Calor e relacioná-los com os princípios da física e com suas situações práticas.

Conteúdo

1. Aplicações de Fenômenos de Transporte.
2. Princípios básicos e definições
3. Sistema Internacional de Unidades
4. Definição de fluido e conceitos fundamentais
5. Tensão de cisalhamento, viscosidade, diagrama de velocidades
6. Massa específica, peso específico e fluido ideal
7. Equação de estado dos gases
8. Hidrostática
9. Pressão e Teorema de Stevin
10. Lei de Pascal e escala de pressão
11. Empuxo
12. Hidrodinâmica
13. Escoamento laminar e turbulento
14. Linha e corrente
15. Conservação de Energia em escoamentos incompressíveis - Eq. Bernoulli
16. Potência máquina e rendimento
17. Hidráulica técnica - Bombas, válvulas e medidores de vazão.
18. Perda de carga em tubulações.
19. Transmissão de Calor - Conceitos fundamentais de condução, convecção e radiação
20. Lei de Fourier
21. Equação da condução de calor
22. Condução unidimensional em regime permanente
23. Trocadores de Calor – Aplicação

Bibliografia Básica

FRANCO Brunetti. *Mecânica dos Fluidos*. 2.ª Ed. Ed. São Paulo, 2008.

FOX, R. W. e MCDONALD, A.T. *Introdução à Mecânica dos Fluidos*. 3.ª ed. São Paulo: Guanabara, 1988.

WASHINGLTO, Braga Filho. *Fenômenos de Transporte para Engenharia*. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

Bibliografia Complementar

POTTER, Merle; SCOTT, Elaine. *Termodinâmica*, Fortaleza: Thomson, 2006.

BOLLMANN, Amo. *Fundamentos de automação industrial pneumatrônica*. São Paulo: Associação Brasileiro de Hidráulica e Pneumático, 1997.

Período: 4º			
Disciplina: Instrumentação Industrial			
Carga Horária Semestral: 80 h/a		Carga Horária Semanal: 4 h/a	
Núcleo Específico	Pré-requisito: Não há		Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)			

Ementa:

Medição: aspectos dinâmicos da medição para aplicação em sistemas de controle. Especificação e análise de dispositivos de medição de variáveis típicas de processo como pressão, nível, vazão e temperatura. Calibração de transmissores eletrônicos analógicos e digitais.

Objetivo:

- Conhecer diversos sensores utilizados para medição de variáveis de processos.
- Conhecer os sistemas de transmissão de sinais à distância (Telemetria).
- Calibrar transmissores analógicos.
- Configurar e parametrizar transmissores inteligentes.

Conteúdo:

- Medição de Pressão - Conceito, Princípio de Funcionamento dos Sensores.
- Medição de Temperatura - Conceito, Princípio de Funcionamento dos Sensores.
- Medição de Nível - Conceito, Princípio de Funcionamento dos Sensores.
- Medição de vazão - Conceito, Princípio de Funcionamento dos Sensores.
- Telemetria: Bico-Palheta, Relé Amplificador, Fole de Realimentação.
- Tipos de erros: Zero, Span, Linearidade, Histerese.
- Calibração de Transmissores Eletrônicos analógicos e micro processados (inteligentes).

Bibliografia Básica

BOLTON, William. *Instrumentação & Controle*. Tradução de Luiz Roberto de Godoi Vidal. São Paulo: Hemus, 2005.

SIGHIERI, Luciano, NISHINARI, Akiyoshi. *Controle automático de processos industriais: instrumentação*. 2. ed. São Paulo: E. Blucher, 1973.

CREUS SOLE, Antonio. *Instrumentacion industrial*. 4. ed. Barcelona : Marcombo, 1989.

Bibliografia Complementar

DORF, R. C., BISHOP, R. H. *Modern control systems*. California: Addison - Wesley, 1998, 855p

BEQUETTE, B. Wayne. *Process control: modeling, design, and simulation*. Upper Saddle River: Prentice Hall PTR, 2003.

Período: 4º		
Disciplina: Técnicas e Sistemas Digitais		
Carga Horária Semestral: 80 h/a		Carga Horária Semanal: 4 h/a
Núcleo Profissionalizante	Pré-requisito: Não há	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa:

Sistemas de Numeração; Famílias de Circuitos Lógicos; Funções e Portas Lógicas; Álgebra de Boole e Simplificação de Circuitos Lógicos; Circuitos Combinacionais; Circuitos Multiplex e Demultiplex; Circuitos Sequenciais (Flip Flop's).

Objetivo:

Introduzir o aluno do Curso Superior em Engenharia de Automação e Controle, no universo da Eletrônica Digital, proporcionando ao próprio, habilidades suficientes e indispensáveis em sua carreira profissional, tais como:

- Ser capaz de realizar a manipulação, a conversão e a operacionalização dos números nos sistemas de numeração estudados;
- Conhecer razoavelmente, as características e as principais famílias de circuitos lógicos da atualidade;
- Identificar, representar, desenvolver tabelas da verdade, circuitos e expressões, além de obter resultados de funções e portas lógicas;
- Ter total domínio na utilização da Álgebra de Boole e Simplificação de Expressões e Circuitos Lógicos;
- Conhecer os principais códigos utilizados nos sistemas digitais, suas aplicações práticas, circuitos codificadores e decodificadores com seus exemplos, assim como circuitos aritméticos;
- Saber utilizar os Circuitos Multiplex e Demultiplex, desenvolvendo projetos a partir destes e /ou trabalhando de forma a ampliar sua capacidade de funcionamento;
- Ter familiaridade com Circuitos Sequenciais (Flip Flop's) e a partir disto, ser capaz de analisar e elaborar circuitos, compreendendo com facilidade princípios de funcionamento e particularidades destes a partir de exemplos.

Conteúdo:

1- SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

1.1- O Sistema Binário de Numeração

1.1.1- Conversão do sistema Binário para o Sistema Decimal

1.1.2- Conversão do sistema Decimal para o Sistema Binário

1.2- O Sistema Hexadecimal de Numeração

1.2.1- Conversão do Sistema Hexadecimal para o Sistema Decimal

1.2.2- Conversão do sistema Decimal para o Sistema Hexadecimal

1.2.3- Conversão do sistema Hexadecimal para o Sistema Binário

1.2.4- Conversão do sistema Binário para o Sistema Hexadecimal

1.3- Operações Aritméticas no Sistema Binário

1.3.1- Adição no Sistema Binário

1.3.2- Subtração no Sistema Binário

1.3.3- Multiplicação no Sistema Binário

1.3.4- Utilização do Complemento de 2 em Operações Aritméticas

2- FAMÍLIAS DE CIRCUITOS LÓGICOS

2.1- Introdução

2.1.1- Família TTL

2.1.2- Família CMOS

3- FUNÇÕES E PORTAS LÓGICAS

3.1- Funções Lógicas E, OU, NÃO, NE e NOU

3.1.1- Função E ou AND

3.1.1.1- Tabela da Verdade de uma Função E ou AND

3.1.1.2- Porta E ou AND

3.1.2- Funções OU ou OR

3.1.2.1- Tabela da Verdade de uma Função E ou AND

3.1.2.2- Porta OU ou OR

3.1.3- Funções NÃO ou NOT

3.1.3.1- Tabela da Verdade de uma Função NÃO ou NOT

3.1.3.2- Inversor

3.1.4- Funções NÃO E, NE ou NAND

3.1.4.1- Tabela da Verdade de uma Função NÃO E, NE ou NAND

3.1.4.2- Porta NÃO E, NE ou NAND

3.1.5- Funções NÃO OU, NOU ou NOR

3.1.5.1- Tabela da Verdade de uma Função NÃO OU, NOU ou NOR

3.1.5.2- Porta NÃO OU, NOU ou NOR

3.2- Expressões Booleanas Obtidas de Circuitos Lógicos

3.3- Circuitos Obtidos de Expressões Booleanas

3.4- Tabelas da Verdade Obtidas de Expressões Booleanas

3.5- Expressões Booleanas Obtidas de Tabelas da Verdade

3.6- Blocos Lógicos OU EXCLUSIVO e COINCIDÊNCIA

3.7- Equivalência entre Blocos Lógicos

3.7.1- Inversor a partir de uma Porta NE

3.7.2- Inversor a partir de uma Porta NOU

3.7.3- Portas NOU e OU a partir de E, NE e Inversores

3.7.4- Portas NE e a partir de OU, NOU e Inversores

4- ÁLGEBRA DE BOOLE E SIMPLIFICAÇÃO DE CIRCUITOS LÓGICOS

4.1- Variáveis e Expressões na Álgebra de Boole

4.2- Postulados

4.2.1- Postulados da Complementação

4.2.2- Postulados da Adição

4.2.3- Postulados da Multiplicação

4.3- Propriedades

4.3.1- Propriedade Comutativa

4.3.2- Propriedade Associativa

4.3.3- Propriedade Distributiva

4.4- Teoremas de De Morgan

4.4.1- 1º Teorema de De Morgan

4.4.2- 2º Teorema de De Morgan

4.5- Identidades Auxiliares

4.5.1- $A + A.B = A$

4.5.2- $(A+B). (A+C) = A+B.C$

4.5.3- $E + \bar{E}.D = E+D$

4.6- Simplificação de Expressões Booleanas

4.7- Simplificação de Expressões Booleanas através dos Diagramas de Veitch – Karnaugh.

5- CIRCUITOS COMBINACIONAIS

5.1- Códigos

5.1.1- Código BCD 8421

5.1.2- Código BCH

5.1.3- Código Gray

5.1.4- Código ASCII

5.2- Codificadores e Decodificadores

5.2.1- Codificador Decimal / Binário

5.2.2- Decodificador Binário / Decimal

5.2.3- Projetos de Decodificadores

5.2.4- Decodificador para Display de 7 Segmentos

5.3- Circuitos Aritméticos

5.3.1- Meio Somador

5.3.2- Somador Completo

5.3.3- Somador Completo a partir de Meio Somadores

5.3.4- Meio Subtrator

5.3.5- Subtrator Completo

5.3.6- Somador/ Subtrator Completo

6- CIRCUITOS MULTIPLEX E DEMULTIPLEX

- 6.1- Projeto do Circuito de um Multiplex
- 6.2- Ampliação da Capacidade de um Circuito Multiplex
- 6.3- Utilização do Multiplex na construção de Circuitos Combinacionais
- 6.4- Projeto do Circuito de um Demultiplex
- 6.5- Ampliação da Capacidade de um Circuito Demultiplex
- 6.6- Utilização do Demultiplex na construção de Circuitos Combinacionais
- 6.7- Multiplex e Demultiplex Utilizados na Transmissão de Dados

7- CIRCUITOS SEQUÊNCIAIS (FLIP - FLOPS)

- 7.1- Flip - Flops
 - 7.1.1- Flip - Flop T
 - 7.1.2- Flip - Flop D
 - 7.1.3- Flip – Flop JK
 - 7.1.4- Flip – Flops JK com Entradas Preset e Clear
 - 7.1.5- Flip – Flops JK Mestre - Escravo
- 7.2- Comentários
 - 7.2.1- Registradores (Paralelo - Paralelo)
 - 7.2.2- Contador Síncrono

Bibliografia Básica

-
- IDOETA, I.V ; CAPUANO, F.G. *Elementos de Eletrônica Digital*. São Paulo: Érica ,1998
- LOURENÇO, A.C.; CRUZ, E.C.A; FERREIRA, S.R e JUNIOR,S.C. *Circuitos Digitais*. 6. Ed. São Paulo: Érica, 2002. Coleção: Estude e Use. Série: Eletrônica Digital.
- MENDONÇA, A.; ZELENOVSCY, R. *Eletrônica Digital: Curso Prático e Exercícios*. Rio de Janeiro: MZ, 2004.

Bibliografia complementar

-
- CALAZANS, N. L. V. *Projeto lógico automatizado de sistemas digitais sequenciais*. Rio de Janeiro, 318p., il. ISBN Broch. 1998.
- JARDINI, J. A.. *Sistemas Digitais para Automação da geração, transmissão e distribuição de energia elétrica*. Sao Paulo: [s.n.], 1996.
- ZUFFO, J. A. *Sistemas Eletronicos Digitais : Organizacao interna e projeto*. 2. ed. rev. e atual. São Paulo: E. Blücher, 1981.

Período: 4º			
Disciplina: Circuitos Elétricos I			
Carga Horária Semestral: 80 h/a		Carga Horária Semanal: 4 h/a	
Núcleo Profissionalizante	Pré-requisito: Álgebra Linear I		Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)			

Ementa:

Conceitos Básicos de Circuito Elétricos, Métodos de análise de Circuitos Resistivos em CC, Transitório em Circuitos em CC.

Objetivo:

Estudo de leis básicas, teoremas e técnicas para análise e resolução de problemas em circuitos elétricos em Corrente Contínua.

Conteúdo:

UNIDADE I - CONCEITOS BÁSICOS DE CIRCUITO ELÉTRICOS

- 1.1- Elementos do circuito
- 1.2- Potencial Elétrico
- 1.3- Corrente
- 1.4- Convenções de Sinais
- 1.5- Relação de tensão-corrente (Lei de Ohm)
- 1.6- Elementos Série-Paralelo

UNIDADE II - MÉTODOS DE ANÁLISE DE CIRCUITOS RESISTIVOS EM CC

- 2.1- Reduções Série-Paralelo
- 2.2- Divisão de Tensão e Corrente
- 2.3- Teorema da Superposição e aplicações
- 2.4- Lei de Tensão de Kirchhoff
- 2.5- Corrente de malhas
- 2.6- Método de Corrente de Malha e Determinantes
- 2.7- Lei de Corrente de Kirchhoff
- 2.8- Tensão de Nós
- 2.9- Método de Tensão em Nós e Determinantes
- 2.10- Teorema de Thévenin e Norton

UNIDADE III - TRANSITÓRIO EM CIRCUITOS

3.1- Introdução

3.2- Circuito RC com carga inicial

3.3- Circuito RL com carga inicial

3.4- A constante de tempo

Bibliografia Básica

EDMINISTER, Joseph A. *Circuitos elétricos*. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1985.

BURIAN JR., Yaro; LYRA, Ana Cristina C. *Circuitos elétricos*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

O'MALLEY, John R. *Análise de circuitos*. 2. ed. Rio de Janeiro: Makron Books, 1993.

Bibliografia Complementar

ALBUQUERQUE, Romulo Oliveira. *Análise de circuitos em corrente contínua*. 12. ed. São Paulo: Érica, 1998.

MARIOTTO, Paulo Antonio. *Análise de circuitos elétricos*. São Paulo: Prentice-Hall, 2003.

Período: 4º		
Disciplina: Termodinâmica		
Carga Horária Semestral: 60 h/a	Carga Horária Semanal: 3 h/a	
Núcleo Profissionalizante	Pré-requisito: Física II	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa:

Conceitos Fundamentais e Unidades (SI) - mudanças de estado, ciclos e energia. Propriedades Termodinâmicas. Calor e Trabalho. Primeira e Segunda Leis da Termodinâmica. Entropia. Ciclo de Carnot. Ciclos Básicos das Turbinas a Vapor e a Gás. Motores de Combustão Interna.

Objetivo:

Ao final desta matéria o aluno deverá conhecer os fenômenos envolvendo energia e propriedades relacionadas da matéria, especialmente das leis da transformação do calor em outras formas de energia e vice-versa.

Conteúdo:

Conceitos Fundamentais e Unidades (SI)

Instalação Simples de uma Central Termoelétrica, Ciclo de Refrigeração por Compressão de Vapor, Turbina a Gás e Aspectos Ambientais;

Sistema Internacional de Unidades;

Sistema e Volume de Controle;

Pontos de Vista Macroscópico e Microscópico;

Estado e Propriedade de uma Substância Pura;

Processos e Ciclos;

Energia;

Volume Específico, Massa Específica e Pressão;

Igualdade de Temperatura e a Lei Zero da Termodinâmica.

Propriedades Termodinâmicas

Título;

Entropia;

Energia Interna;

Entalpia.

Calor e Trabalho.

Primeira Lei da Termodinâmica (Sistemas e Volume de Controle).

Segunda Lei da Termodinâmica.

Enunciados de Kelvin-Planck e Clausius e Reversibilidade;

Ciclo de Carnot;
Ciclo Rankine (Ciclo de Turbinas a Vapor).
Ciclos de Potência e Refrigeração a Gás.
Motores de Combustão Interna.

Bibliografia Básica

BRAGA FILHO, Washington. *Fenômenos de transporte para engenharia*. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

POTTER, Merle e SCOTT, Elaine. *Termodinâmica*. São Paulo: Thomson, 2006.

WYLEN, Van. SONNTAG e BORGNACKKE. *Fundamentos da Termodinâmica*. Tradução da sexta edição americana - 2003/2004. São Paulo: Edgard Blücher, 2004

Bibliografia Complementar

IENO, Gilberto. NEGRO, Luiz. *Termodinâmica*. São Paulo: Person - Prentice Hall, 2004.

FOX, Robert W.; MCDONALD, Alan T.; PRITCHARD, Philip J. *Introdução à mecânica dos fluidos*. Tradução de Ricardo Nicolau Nassar Koury, Geraldo Augusto Campolina França. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 798p., il. ISBN 85-216-1468-3.

Período: 5º			
Disciplina: Física IV			
Carga Horária Semestral: 80 h/a		Carga Horária Semanal: 4 h/a	
Núcleo Básico	Pré-requisito: Física III		Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)			

Ementa:

Equações de Maxwell e Ondas Eletromagnéticas; Óptica Física; Relatividade Restrita; Introdução à Física Quântica; Introdução à Física Nuclear.

Objetivo:

- Discutir a unificação da teoria eletromagnética por meio da análise das equações de Maxwell, explorando aspectos matemáticos básicos e suas aplicações no estudo da ótica;
- Estudar a natureza e as características das ondas eletromagnéticas constituintes do espectro eletromagnético, os fenômenos associados ao comportamento ondulatório e suas aplicações;
- Estudar os fenômenos óticos clássicos explicitados pela formulação newtoniana;
- Estudar os fenômenos óticos básicos para a compreensão da Física Moderna e suas aplicações;
- Introduzir os alunos à Física Moderna a partir da análise matemática básica e de experimentos históricos marcantes na transição entre os séculos XIX e XX;
- Apresentar a teoria da Relatividade de Einstein e estudar os postulados básicos da Relatividade Restrita por meio de formulações matemáticas e da análise de experimentos abstratos clássicos;
- Discutir aspectos conceituais e princípios básicos da Física Quântica;
- Apresentar conceitos fundamentais da Física Nuclear;
- Realizar experimentos didáticos com a finalidade de demonstrar empiricamente as leis físicas discutidas em sala de aula,

Conteúdo:

-
1. Equações de Maxwell
 2. Ondas eletromagnéticas
 - 2.1. O arco-íris de Maxweel
 - 2.2. Descrição qualitativa de uma onda eletromagnética
 - 2.3. Descrição matemática de uma onda eletromagnética
 - 2.4. A velocidade da luz
 - 2.5. Transporte de energia e o vetor de Poynting
 - 2.6. Pressão de radiação
 - 2.7. Polarização
 3. Óptica Geométrica

- 3.1. Reflexão e Refração
- 3.2. Espelhos planos e esféricos
- 3.3. Lentes delgadas Interferência
- 4. Interferência
 - 4.1. Diferença de fase e suas aplicações
 - 4.2. O experimento de Young
 - 4.3. Localização das franjas de interferência
 - 4.4. Interferômetro de Michelson
 - 4.5. Coerência
 - 4.6. Intensidade das franjas de interferência
 - 4.7. Interferência em filmes finos
 - 4.8. Mudanças de fase causadas por reflexão
- 5. Difração
 - 5.1. Difração por uma fenda: posições dos mínimos
 - 5.2. Determinação da intensidade da luz difratada por uma fenda
 - 5.3. Difração por uma abertura circular
 - 5.4. Difração de múltiplas fendas e suas aplicações
 - 5.5. Difração de Raios X e suas aplicações
- 6. Relatividade Restrita
 - 6.1. Os postulados da relatividade
 - 6.2. A dilatação do tempo
 - 6.3. A contração do espaço
 - 6.4. A transformação de Lorentz
 - 6.5. Uma nova interpretação do momento
 - 6.6. Uma nova interpretação da energia
- 7. Física Quântica
 - 7.1. O fóton
 - 7.2. Efeito fotoelétrico
 - 7.3. Efeito Compton
 - 7.4. Radiação de corpo negro e constante de Planck
 - 7.5. Ondas de probabilidade
 - 7.6. Ondas de matéria
 - 7.7. Equação de Schorödinger
 - 7.8. Princípio de indeterminação de Heisenberg
 - 7.9. Efeito túnel
 - 7.10. Níveis de energia de um elétron confinado
 - 7.11. O átomo de Hidrogênio
- 8. Física nuclear

- 8.1. A descoberta do núcleo
- 8.2. Algumas propriedades do núcleo
- 8.3. Decaimento radioativo
- 8.4. Datação radioativa
- 8.5. Fissão nuclear
- 8.6. Fusão nuclear

Bibliografia Básica

EISBERG, Robert; RESNICK, Robert. *Física Quântica*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1979

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. *Fundamentos da Física IV : Óptica e Física Moderna*. Rio de Janeiro: LTC, 2003, vol. 4.

NUSSENZVEIG, Hersch Moyses. *Curso de Física Básica 4: ótica, relatividade, física Quântica*, 1.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2006, vol. 4.

Bibliografia Complementar

ZEMANSKY, D. Sears. *Física IV, Ótica e Física Moderna*. Portugal: Wesley, 2002

TIPLER, Paul A. DEBIDSI, Ronald. *Física para cientistas e engenheiros*. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

Período: 5º		
Disciplina: Física Experimental IV		
Carga Horária Semestral: 40 h/a		Carga Horária Semanal: 2 h/a
Núcleo Básico	Pré-requisito: não há	Correquisito: Física IV
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa:

Experimentos sobre aplicações das equações de Maxwell, Ondas Eletromagnéticas, Polarização, Óptica Geométrica, Ótica Física, Efeito Fotoelétrico, Radiações.

Objetivo :

- Realizar experimentos didáticos com a finalidade de demonstrar empiricamente as leis físicas discutidas em sala de aula;
- Apresentar/realizar experimentos que permitam ao estudante descobrir relações matemáticas para leis gerais que governam os fenômenos de óptica e eletromagnetismo;
- Fornecer subsídios por meio de medidas experimentais para análise de dados que representam fenômenos físicos estudados.

Conteúdo:

Experimento 1: eletromagnetismo
Experimento 2: espectro eletromagnético
Experimento 3: polarização da luz e lei de Mallus
Experimento 4: reflexão e refração da luz
Experimento 5: formação de imagens em espelhos planos e esféricos
Experimento 6: formação de imagens em lentes
Experimento 7: interferência da luz
Experimento 8: dupla fenda (Experimento de Young)
Experimento 9: interferômetro de Michelson
Experimento 10: difração por uma fenda – posições dos mínimos
Experimento 11: difração por múltiplas fendas
Experimento 12: efeito fotoelétrico
Experimento 13: análise de espectro emitido por diferentes lâmpadas

Bibliografia Básica

VENCATO, I.; PINTO, A. V. A. Física Experimental II . Eletromagnetismo. Florianópolis: Editora da UFSC, 1992.

RAMOS, L. A. M. Física Experimental. Editora Mercado Aberto de Porto Alegre, 1984.

SILVA, W. P. ; SILVA, C. M. D. P. S. Tratamento de Dados Experimentais . 2.ed. João Pessoa: UFPB Editora Universitária, 1998

Bibliografia Complementar

CAMPOS, A. A.; ALVES, E. S.; SPEZIALI, N. L. Física Experimental Básica na Universidade. 1 ed. Editora UFMG, 2007.

Período: 5º		
Disciplina: Mecânica dos Sólidos		
Carga Horária Semestral: 80 h/a		Carga Horária Semanal: 4 h/a
Núcleo Básico	Pré-requisito: Mecânica	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa:

Tração e Compressão, Sistemas Estaticamente Indeterminados, Cisalhamento, Torção, Flexão, Combinação de tensões, Análise de Tensões, Círculo de Mohr.

Objetivo:

- Conhecer as propriedades mecânicas apresentadas pelos materiais e calcular as tensões e deformações as quais estão submetidos
- Determinar a resistência mecânica oferecida pelos materiais para diagnosticar a operacionalidade de um componente mecânico
- Dimensionar peças, eixos e vigas utilizados numa construção mecânica mediante a análise dos esforços atuantes.

Conteúdo:

- Tração e Compressão; Diagrama de tensão x deformação, tensão admissível, lei de Hooke (módulo de elasticidade), coeficiente de poisson, fator de segurança, dimensionamento de peças sob tração.
- Sistemas Hiperestáticos (Estaticamente Indeterminados); estruturas estaticamente indeterminadas sob tração ou compressão, tensão térmica.
- Cisalhamento; tensão de cisalhamento, pressão de contato (tensões de esmagamento), deformação no cisalhamento. Tubos de parede fina.
- Torção; Momento torçor (Torque), Módulo de elasticidade transversal, tensão de cisalhamento na torção, distorção (deformação de cisalhamento), ângulo de torção.
- Flexão; tensão normal na flexão, tensão de cisalhamento na flexão, dimensionamento de vigas e eixos sob flexão.
- Combinação de tensões; estado geral de tensões a duas dimensões (análise das tensões principais e tensões de cisalhamento máximas).
- Círculo de Mohr para estado plano de tensões; convenção de sinais, determinação de tensões principais.
- Deformação em Vigas
- Flambagem

Bibliografia Básica

BEER, F. P.; Johnston, Jr. E. R. *Resistência dos Materiais*: Pearson, 1995

MELCONIAN, S.. *Mecânica técnica e resistência dos materiais*. 4. ed. atual. rev. São Paulo: Livros Érica, 1993

TIMOSHENKO, S.; GERE, J. M. *Mecânica dos sólidos*. Tradução e coordenação José Rodrigues de Carvalho. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2 v, 1998.

Bibliografia Complementar

GERE, J. M; PAIVA, L. F. de C. (Tradu.). *Mecânica dos materiais*. São Paulo: Cengage Learning, 2003.

RILEY, W. F.; STURGES, L. D.; MORRIS, D. H. *Mecânica dos materiais*. Tradução de Amir Kurban. 5.ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. 2003.

Período: 5º		
Disciplina: Circuitos Elétricos II		
Carga Horária Semestral: 80 h/a		Carga Horária Semanal: 4h/a
Núcleo Profissionalizante	Pré-requisito: Circuitos Elétricos I	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa:

Análise e resolução de circuitos elétricos em regime transiente, em corrente alternada, Função de transferência, análise em frequência e filtros elétricos

Objetivo:

- Introduzir a análise de circuitos a partir da teoria de matrizes;
- Compreender as características de circuitos em regimes transientes e em corrente alternada.
- Descrever circuitos utilizando as impedâncias complexas.
- Descrever a função de transferência de circuitos elétricos
- Analisar as respostas em frequência de circuitos elétricos

Conteúdo:

1. Quadripolos
 - 1.1. Estudo de Matriz Admitância
 - 1.2. Estudo de matriz Impedância
 - 1.3. Quadripolos em série e paralelo
 - 1.4. Quadripolos Recíprocos
2. Análise de Circuitos RLC
 - 2.1. Estudo de regime transientes de corrente contínua de circuitos RC
 - 2.2. Resolução de circuitos elétricos RLC utilizando solução clássica por equações diferenciais
3. Métodos das Transformadas
 - 3.1. Revisão de números complexos
 - 3.2. A exponencial complexa e a identidade de Euler
 - 3.3. Transformada de Laplace
 - 3.4. Transformada inversa de Laplace
 - 3.5. Expansão em frações parciais
 - 3.6. Resolução de equações diferenciais utilizando a técnica da Transformada de Laplace
 - 3.7. Conceito de impedância complexa
 - 3.8. Descrição de circuitos no domínio da frequência utilizando as impedâncias complexas
 - 3.9. Função de transferência
 - 3.10. Inclusão das condições iniciais no circuito no domínio da frequência
 - 3.11. Resolução de circuitos utilizando a Transformada de Laplace
4. Resposta em Frequência e Filtros Elétricos Passivos

- 4.1. Resposta em Frequência
- 4.2. Diagrama de Bode, Diagramas Polares e Diagramas de Nyquist
- 4.3. Modelagem de filtros utilizando os gráficos de resposta em frequência
- 4.4. Conceitos de Teoria Moderna de filtros elétricos
- 4.5. Projeto de filtros passivos passa-alta, passa-faixa e rejeita-faixa

Bibliografia Básica

DESOER, Charles A. KUH, Ernest S. *Teoria básica de circuitos*. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

HAYAT JR, H. William, JR. KEMMERLY, Jack. *Análise e circuitos em engenharia*. São Paulo: McGraw-Hill, 1975.

OGATA, Katsuhiko. *Engenharia de controle moderno*. Rio de Janeiro: Printice-Hall do Brasil, 1982.

Bibliografia Complementar

CLOSE, Charles M. *Circuitos lineares*. Rio de Janeiro: USP, 1975.

TAYLOR, F.J. WILLIAMS, A. B. *Eletronic Filter Design Handbook – LC, Active and Digital Filters*—São Paulo: McGraw-Hill, 1978.

Período: 5º		
Disciplina: Arquitetura e Fundamentos de Computadores		
Carga Horária Semestral: 60 h/a	Carga Horária Semanal: 3 h/a	
Núcleo Profissionalizante	Pré-requisito: Técnicas e Sistemas Digitais	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa:

Introdução a Arquitetura de Computadores; Organização dos Sistemas de Computadores; Lógica Digital; Interfaces de Entrada e Saída; Arquitetura do PC-AT; Sistema Operacional; µcontrolado.

Objetivo:

Introduzir o aluno do Curso Superior em Engenharia de Automação e Controle, no assunto de Arquitetura de Computadores, através de conceitos e técnicas de construção de máquinas, assim como uma série de níveis e seus detalhes.

Esta disciplina tratará daqueles aspectos que são visíveis ao usuário, e ainda, abordará sob o ponto de vista estrutural, funcional e operacional partes importantes do computador, proporcionando ao aluno um entendimento suficiente de como projetar as partes principais de um computador, desde seu hardware passando também pelo seu software. Porém, sem se deter a aspectos como, o tipo de tecnologia empregada no CI utilizado para implementação da memória, por exemplo, pois não faz parte da arquitetura. Já aspectos como quanto de memória a máquina tem disponível e o que isso representará em termos de capacidade de armazenamento e desempenho do sistema faz parte da arquitetura

Conteúdo:

1. Introdução à Arquitetura de Computadores
 - 1.1. Linguagens, Níveis e Máquinas Virtuais
 - 1.2. Máquinas Multinível Contemporâneas
 - 1.3. Hardware, Software e Máquinas Multinível
 - 1.4. Marcos do Desenvolvimento da Arquitetura de Computadores
 - 1.5. A Família Intel
2. Organização dos Sistemas de Computadores
 - 2.1. Unidade Central de Processamento (CPU ou UCP)
 - 2.1.1. Definição / Finalidade do Processador
 - 2.1.2. Organização da CPU
 - 2.1.3. Registradores
 - 2.1.4. Execução de Instruções
 - 2.1.5. Processador CISC e RISC
 - 2.2. Dispositivos de Entrada e Saída
 - 2.2.1. Definição / Finalidade e Exemplos
 - 2.3. Memórias
 - 2.3.1. Definição / Finalidade
 - 2.3.2. Classificação
 - 2.3.2.1. Memória Principal

- 2.3.2.2. Memória Secundária
 - 2.3.2.3. Memória Cache
 - 2.3.2.4. Memória Virtual
 - 2.3.3. Tipos Básicos de Memória
 - 2.3.3.1. Memória Volátil e Características
 - 2.3.3.2. Memória Não - Volátil e Características
- 2.4. Barramentos
 - 2.4.1. Definição / Finalidade
 - 2.4.2. Barramento do Processador
 - 2.4.3. Barramento de Memória
 - 2.4.4. Barramentos Síncronos e Assíncronos
- 2.5. Unidade Lógica e Aritmética (ULA ou ALU)
- 2.6. Relógio (Clocks)
- 2.7. Conversores A/D e D/A
- 3. Interfaces de Entrada e Saída
 - 3.1. Portas de Comunicação
 - 3.2. Transmissão Serial Síncrona e Assíncrona
 - 3.3. Modos de Comunicação
 - 3.3.1. Simplex
 - 3.3.2. Half-Duplex
 - 3.3.3. Full-Duplex
- 4. Microcontrolador
 - 4.1. Definição / Finalidade e Características
 - 4.2. Componentes Básicos de um microcontrolador
 - 4.3. Exemplos: PIC 16F628 e PIC 16F877
 - 4.4. Microcontrolador versus microprocessador
 - 4.4.1. Diferença entre microcontrolador e microprocessador
 - 4.4.2. Vantagens e Desvantagens na Utilização de Ambos

Bibliografia Básica

-
- MENDONÇA, A.; ZELENOVSCY, R. *PC: Um Guia Prático de Hardware e Interfaceamento*. 2. edição atualizada e revisada. Rio de Janeiro: MZ Editora Ltda, 1999.
- TANENBAUM, A.S. *Organização Estruturada de Computadores*. 3. edição. São Paulo: Prentice - Hall do Brasil, 1992.
- TOKHEIN, R.L. *Introdução aos microprocessadores*. São Paulo: Mc Graw-Hill do Brasil, Ltda, 1985.

Bibliografia Complementar

-
- VELLOSO, F de C. *Informática: Conceitos básicos*. 7. edição Revisada e atualizada. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- SCHERZ, P. *Practical Eletronics for Inventors*, Second Edition, Ed. Mc Graw Hill, 2006.

Período: 5º			
Disciplina: Modelagem de Sistemas Dinâmicos			
Carga Horária Semestral: 80 h/a		Carga Horária Semanal: 4 h/a	
Núcleo Específico	Pré-requisito: ED / CVAV		Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)			

Ementa:

A Transformada de Laplace (funções singulares, teoremas e propriedades, transformada através da integral de Laplace, utilização da tabela de conversão, utilizando o MATLAB, transformada inversa de Laplace, expansão em frações parciais, resolução de equações diferenciais lineares invariantes no tempo); Linearização de sistemas não-lineares (expansão de funções não-lineares em uma série de Taylor); Função de Transferência; Diagrama de blocos (construção do diagrama de blocos, obtenção de diagrama de blocos a partir de sistemas físicos, técnicas de redução de estruturas globais em diagramas de blocos simplificados ou vice-versa).

Objetivo:

Ensinar os fundamentos matemáticos para controle de sistemas lineares (revisão de números complexos, resolução de equações diferenciais elementares de modelos matemáticos de sistemas dinâmicos, obtenção de função transferência a partir de modelos matemáticos, procedimentos para construção do diagrama de blocos, obtenção de diagrama de blocos a partir de sistemas físicos, técnicas de redução de estruturas globais em diagramas de blocos simplificados ou vice-versa e utilização de ferramental computacional empregando o *software* MATLAB).

Conteúdo:

Aplicações da Transformada de Laplace

Solução de equações diferenciais ordinárias, lineares e invariantes no tempo.

Solução de sistemas de equações diferenciais ordinárias, lineares e invariantes no tempo.

Modelagem Matemática de Sistemas Dinâmicos

Sistemas mecânicos de translação.

Sistemas mecânicos de rotação.

Sistemas elétricos.

Sistemas eletromecânicos.

Sistemas térmicos.

Sistemas fluídicos.

Função de transferência.

Diagrama de blocos.

Linearização de sistemas não lineares.

Análise da resposta transitória e de regime permanente

Resposta ao degrau unitário do sistema de primeira ordem.
Resposta à rampa unitária de um sistema de primeira ordem.
Resposta ao impulso unitário de um sistema de primeira ordem.
Resposta ao degrau do sistema de segunda ordem.
Sistemas de segunda ordem subamortecidos, superamortecidos e criticamente amortecidos.
Especificações da resposta transitória do sistema de segunda ordem: tempo de atraso; tempo de subida; tempo de pico; máximo sobre-sinal e tempo de acomodação.
Sistemas de ordem superior.
Resposta em frequência.

Transformada z

Definição.
Pólos e zeros no plano z.
Relação entre os planos z e s.
Transformada z de funções elementares.
Propriedades e teoremas da transformada z: multiplicação por uma constante; linearidade da transformada z; teorema da translação real; teorema da translação complexa; teorema do valor final; teorema do valor inicial;
Transformada z inversa: método da divisão direta; método da expansão em frações parciais; método da integral de inversão e método computacional.
Aplicação: solução de equação de diferença.

Bibliografia Básica

-
- OGATA, Katsuhiko. *Engenharia de Controle Moderno*. Rio de Janeiro, Editora Prentice-Hall, 1993.
ZILL, Dennis G. *Equações Diferenciais*. 3. ed. Makron Books, 2001. volume 1.
ZILL, Dennis G. *Equações Diferenciais*, 3. ed. Makron Books, 2001. volume 2.

Bibliografia Complementar

-
- OGATA, Katsuhiko. *Discrete-time Control Systems*. 2. ed. Prentice Hall, 1994.
CLOSE, Charles M. *Modeling and Analysis of Dynamic Systems*. John Wiley & Sons, 1995.

Período: 5º		
Disciplina: Equipamentos e Processos Industriais (EPI)		
Carga Horária Semestral: 80 h/a		Carga Horária Semanal: 4 h/a
Núcleo Específico	Pré-requisito: Instrumentação Industrial	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa:

Conceitos de Processo industrial: Componentes básicos de processos; Equipamentos de processos industriais; Controle de processos e Fluxogramas de Processo; Conceitos, princípios, tipos e características construtivas dos: Reservatórios, Tubulações, Bombas, Compressores, Caldeiras e Turbinas. Processos regionais: Produção de Óleo e Gás, Açúcar e Alcool, Cimento, Termelétrica, etc.

Objetivo:

Construção do conhecimento dos processos básicos nas indústrias de transformação e da simbologia destes nos Fluxogramas PeI. Aprendizado de princípios de funcionamento, tipos e características para controle dos equipamentos básicos dos processos industriais: Reservatórios, Tubulações, Bombas, Compressores, Caldeiras e Turbinas. Equipamentos e características dos processos regionais: Produção de Óleo e Gás, Açúcar e Alcool, Cimento, Termelétrica, etc.

Conteúdo:

UNIDADE - Processo industrial

1. Componentes básicos de processos; etapas de processamento.
2. Equipamentos de processos industriais – balanço de massa e energia
 - 2.1 Variáveis de processos.
 - 2.2 Controle de processos – malhas de controle
 - 2.3 Fluxogramas de Processos – Simbologia de Instrumentação ISA 5.1
3. Reservatórios – conceito, tipos, funções e características.
 - 3.1 Tanques.
 - 3.2 Vasos.
 - 3.3 Esfera.
4. Tubulações – conceito, tipos, funções e características.
 - 4.1 Acessórios.
5. Bombas - conceito, princípios, aplicações e características.
 - 5.1 Bombas Hidrostáticas
 - 5.1.1 Bombas Alternativas
 - 5.1.2 Bombas Rotativas
 - 5.2 Bombas Hidrodinâmicas

- 5.1.1 Bombas Axiais
- 5.1.2 Bombas Centrifugas
- 6. Compressores - conceito, princípios, aplicações e características.
- 6.1 Compressores Hidrostáticas
- 6.1.1 Compressores Alternativos
- 6.1.2 Compressores Rotativos
- 6.2 Compressores Hidrodinâmicos
- 6.1.1 Compressores Axiais
- 6.1.2 Compressores Centrifugos
- 7. Caldeiras - conceito, princípios, aplicações e características.
- 7.1 Flamotubular -
- 7.2 Aquatubular -
- 7.2.1 – Componentes:
 - fornalha, queimador, tubulão superior e inferior, feixe de tubos, superaquecedor e sopradores de fuligem .
- 8. Turbinas - conceito, princípios, aplicações e características.
- 8.1 Turbinas hidráulicas
- 8.2 Turbinas a vapor
- 8.3 Turbinas a gás
- 9. Processos regionais – Fluxogramas e malhas de controle
- 9.1. Produção de Óleo e Gás
- 9.2. Açúcar e Alcool
- 9.3. Cimento
- 9.4. Termelétrica

Bibliografia Básica

-
- ALVES, José Luiz Loureiro. *Instrumentação, controle e automação*. Rio de Janeiro: LTC-Livros Téc. e Cient. Editora 2006
- CAMPOS, Mario C. Massa de. TEIXEIRA, Herbert Campos. *Controles típicos de equipamentos industriais*. Rio de Janeiro: Edgard Blucher, 2006.
- MACINTYR, L. F. G. *Equipamentos de processos industriais*. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

Bibliografia Complementar

-
- FOUST, A. S. (Alan Shivers). *Princípios das operações unitárias*. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1982.
- SIEMENS A.. *Instrumentação e automatização na indústria siderurgica*. Tradução de Luis Alberto Piemonte, Riolando da Silva Rosa Junior; revisão técnica Walfredo Schmidt. São Paulo: Siemens, 1979. 78 p.

Período: 5º		
Disciplina: Eletrônica I		
Carga Horária Semestral: 60 h/a		Carga Horária Semanal: 3 h/a
Núcleo Profissionalizante	Pré-requisito: Não há	Correquisito: Circuitos Elétricos I
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa

Funcionamento dos componentes eletrônicos seus princípios características construtivas, uso de instrumentos de medidas elétricas configurações e procedimentos de segurança para o correto manuseio, Conceitos básicos de projetos de circuito eletrônico.

Objetivo

Capacitar o educando na análise e projeto de circuitos básicos, utilizando os dispositivos eletrônicos e instrumentos de medidas de grandezas elétricas abordados na disciplina.

Conteúdo

-
- 1– Resistores
 - 1.1 Definição e Tipos especiais
 - 1.2 Propriedades
 - 1.3 Aplicações
 - 1.4 Medições com o uso do multímetro
 - 1.5 Circuitos básicos das principais aplicações. Ex: divisores de tensão aplicados na construção de botões para garantir aterramento na entrada de placas de aquisição de dados, CI's ou microcontroladores, sensores de temperaturas com termorresistências, sensores de luminosidade com LDR, sensores de posição com potenciômetro

 - 2 – Capacitores
 - 2.1 Definição e Tipos especiais
 - 2.2 Propriedades
 - 2.3 Aplicações
 - 2.4 Medições com o uso do multímetro, osciloscópio.
 - 2.5 Circuitos básicos das principais aplicações: Ex. Acumulador de energia, filtros passivos capacitivos passa baixa, passa alta, passa banda, temporizadores, TON, TOFF.

 - 3 Transformadores
 - 3.1 Definição e Tipos especiais
 - 3.2 Propriedades
 - 3.3 Aplicações
 - 3.4 Medições com o uso do multímetro, osciloscópio.
 - 3.5 Circuitos básicos das principais aplicações.

- 4 Diodos
 - 4.1 Definição e Tipos especiais
 - 4.2 Propriedades
 - 4.3 Aplicações
 - 4.4 Medições com o uso do multímetro, osciloscópio.
 - 4.5 Circuitos básicos das principais aplicações. Ex: Circuitos Grampeadores, Limitadores, Ceifadores Retificadores e reguladores de tensão.
- 5 Transistores
 - 5.1 Definição e Tipos especiais
 - 5.2 Propriedades
 - 5.3 Aplicações
 - 5.4 Medições com o uso do multímetro, osciloscópio.
 - 5.5 Circuitos básicos das principais aplicações: drivers de corrente, seguidores de tensão, choppers, conversores de frequência, ponte H.
- 6 Tiristores
 - 6.1 Definição e Tipos especiais
 - 6.2 Propriedades
 - 6.3 Aplicações
 - 6.4 Medições com o uso do multímetro, osciloscópio. Circuitos básicos das principais aplicações: Ex: controle de pulso através do DIAC, controle do instante de acionamento utilizando SCR e controle por ângulo de disparo utilizando TRIAC, circuitos dimmer.

Bibliografia Básica

-
- WATERS, Farl J. *Abc da eletrônica*. 2 ed. Rio de Janeiro: Antenna Edições Técnicas, 1981.
- BOYLESTAD, R; NASHELSY, L. *Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos*, 6.ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1998.
- MALVINO. *Eletrônica I e II*, 4.ed. São Paulo: Makron Books, 1997.
- MALVINO, Albert. Paul. *Eletrônica*. São Paulo: Pearson Makron Books, 2007. vol 2
- BOGART, Theodore F.. Jr. *Dispositivos e Circuitos Eletrônicos*. São Paulo: Pearson Makron Books, 2001. vol 1
- BOGART, Theodore F.. Jr. *Dispositivos e Circuitos Eletrônicos*. São Paulo: Pearson Makron Books, 2001. vol 2
- CIPELLI, Antonio Marco V.; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir. *Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos*. São Paulo: Érica, 2007.
- AHMED, Acfaq; *Eletrônica de potência*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2000.
- LANDER, Cyril W. *Eletrônica Industrial: Teorias e aplicações*. 2.ed. São Paulo: 1996.

Bibliografia Complementar

-
- MIDDLETON, Robert Gordon. *101 usos para o seu osciloscópio*. Tradução de Ronaldo B Valente. Rio de Janeiro: Antenna Edições Técnicas, 1982.

O'MALLEY, John R. *Análise de circuitos*. 2. ed. Rio de Janeiro: Makron Books, 1993.

SEDRA, Adel S. *Microeletrônica*. São Paulo: Pearson Makron Books, 2000.

BOYLESTAD, Robert; NASHELSKY, Louis. *Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos*. Rio de Janeiro: Prentice – Hall do Brasil, 1994.

Período: 5º		
Disciplina: Laboratório de Eletrônica I		
Carga Horária Semestral: 40 h/a		Carga Horária Semanal: 2 h/a
Núcleo Específico	Pré-requisito: Não há	Correquisito: Eletrônica I
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa

Projeto e construção de circuitos eletrônicos, configuração de instrumentos de medição, aferição de grandezas elétricas, análises dos componentes eletrônicos seus princípios e características construtivas.

Objetivo

Projetar e implementar circuitos eletrônicos básicos permitindo a conferência dos valores das grandezas elétricas através dos instrumentos de medidas, bem como a mensuração de possíveis desvios dos valores nominais comparados aos valores reais devido as características construtivas de cada componente.

Conteúdo

- 1 – Resistores
 - 1.1 Projetar e implementar circuitos com divisores de tensão e corrente, verificando os valores das grandezas elétricas, investigar as Leis de Ohm, 1º e 2º Leis de Kirchhoff.
 - 1.2 Projetar e implementar circuitos sensores que utilizam resistências variáveis, medir, analisar seu comportamento e relacionar através de gráficos a dinâmica do circuito.
- 2 – Capacitores
 - 2.1 Projetar e implementar circuitos como Acumulador de energia, filtros passivos capacitivos passa baixa, passa alta, passa banda, temporizadores, TON, TOFF.
 - 2.2 Medir e analisar o comportamento do circuito e/ou componente relacionar através de gráficos a dinâmica do circuito, defasagens.
- 3 Transformadores
 - 3.1 Projetar e implementar circuitos como transformadores para baixa tensão da bobina secundária bem como mensurar a corrente no primário e secundário.
 - 3.2 Medir e analisar o comportamento do circuito e/ou componente relacionar através de gráficos a dinâmica do circuito, defasagens, frequências, amplitudes.
- 4 Diodos
 - 4.1 Projetar e implementar circuitos retificadores ou reguladores de tensão.
 - 4.2 Medir e analisar o comportamento do circuito e/ou componente relacionar através de gráficos a dinâmica do circuito, frequências, amplitudes, tensão de ripple com e sem filtro capacitivo.
- 5 Transistores
 - 5.1 Projetar e implementar circuitos controladores de carga cc como drivers de corrente, seguidores de tensão, choppers, conversores de frequência.
 - 5.2 Medir e analisar o comportamento do circuito, e/ou componentes, e/ou cargas relacioná-las através de gráficos de frequências, amplitudes de corrente e tensões.

6 Tiristores

6.1 Projetar e implementar circuitos de controle de pulso através do DIAC, controle do instante de acionamento utilizando SCR e controle por ângulo de disparo utilizando TRIAC, circuitos dimmer.

Medir e analisar o comportamento do circuito, e/ou componentes, e/ou cargas relaciona-las através de gráficos de frequências, fase, amplitudes de corrente e tensões.

Bibliografia Básica

WATERS, Farl J. *Abc da eletrônica*. 2 ed. Rio de Janeiro: Antenna Edições Técnicas, 1981.

BOYLESTAD, R; NASHELSY, L. *Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos*, 6.ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1998.

MALVINO. *Eletrônica I e II*, 4.ed. São Paulo: Makron Books, 1997.

MALVINO, Albert. Paul. *Eletrônica*. São Paulo: Pearson Makron Books, 2007. vol 2

BOGART, Theodore F.. Jr. *Dispositivos e Circuitos Eletrônicos*. São Paulo: Pearson Makron Books, 2001. vol 1

BOGART, Theodore F.. Jr. *Dispositivos e Circuitos Eletrônicos*. São Paulo: Pearson Makron Books, 2001. vol 2

CIPELLI, Antonio Marco V.; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir. *Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos*. São Paulo: Érica, 2007.

AHMED, Acfaq; *Eletrônica de potência*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2000.

LANDER, Cyril W. *Eletrônica Industrial: Teorias e aplicações*. 2.ed. São Paulo: 1996.

Bibliografia Complementar

MIDDLETON, Robert Gordon. *101 usos para o seu osciloscópio*. Tradução de Ronaldo B Valente. Rio de Janeiro: Antenna Edições Técnicas, 1982.

O'MALLEY, John R. *Análise de circuitos*. 2. ed. Rio de Janeiro: Makron Books, 1993.

SEDRA, Adel S. *Microeletrônica*. São Paulo: Pearson Makron Books, 2000.

BOYLESTAD, Robert; NASHELSKY, Louis. *Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos*. Rio de Janeiro: Prentice – Hall do Brasil, 1994.

Período: 6º		
Disciplina: Eletricidade Aplicada		
Carga Horária Semestral: 60 h/a		Carga Horária Semanal: 3 h/a
Núcleo Básico	Pré-requisito: Física III	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa:

Forças eletromagnéticas; Circuitos magnéticos básicos; Corrente de Foucault, Impedâncias de superfície e Mecanismos de perda; Modelos de máquinas síncronas elementares; Indutâncias de enrolamentos; Comutador e máquinas de magneto permanente; Motores CC sem escovas de magneto permanente; Análise de máquinas de indução; Máquina síncrona e modelos de simulação; Controle de máquina de indução e simulação; Síntese e otimização; Motores de indução monofásicos, modelagem de indutâncias e resistências.

Objetivo:

Esta disciplina trata de eletro-mecânica e usa máquinas elétricas como exemplos. Nesta disciplina são transmitidos princípios e análise de sistemas eletro-mecânicos. Ao fim da disciplina o aluno deve ser capaz de projetar dispositivos eletro-mecânicos como máquinas girantes e máquinas elétricas lineares. Adicionalmente o aluno deve ter um entendimento dos princípios de conversão de energia envolvidos em partes de subsistemas mecatrônicos.

Conteúdo:

1. Forças eletromagnéticas
 - 1.1. Introdução
 - 1.2. Descrição de uma máquina elétrica
 - 1.3. Processo de conversão de energia
 - 1.4. Abordagem energética para forças eletromagnéticas
 - 1.5. Descrições de campo (meio contínuo)
 - 1.6. Generalização para meios contínuos
2. Circuitos magnéticos básicos
 - 2.1. Introdução
 - 2.2. Circuitos elétricos
 - 2.3. Analogias para Circuitos magnéticos
3. Corrente de Foucault, Impedâncias de superfície e Mecanismos de perda
 - 3.1. Introdução
 - 3.2. Impedância de superfície de condutores uniformes
 - 3.3. Ferro
4. Modelos elementares de máquinas síncronas

- 4.1. Introdução
- 4.2. Aproximação contínua de padrões de enrolamento
- 4.3. Máquina síncrona clássica com parâmetros concentrados
- 4.4. Operação balanceada
- 4.5. Operação normal
- 5. Indutância de enrolamentos
 - 5.1. Descrição de estatores
 - 5.2. Enrolamento MMF
 - 5.3. Fatores de enrolamento
- 6. Comutador e máquinas de magneto permanente
 - 6.1. Geometria, comutador, comutação, compensação
 - 6.2. Magnetos permanentes em máquinas elétricas
 - 6.3. Estruturas simples de máquinas com magneto permanente
- 7. Motores CC sem escovas de magneto permanente
 - 7.1. Introdução
- 7.2. Morfologia de motores
 - 7.3. Estimação de parâmetros
- 8. Análise de máquinas de indução
 - 8.1. Modelo de transformador de motor de indução
 - 8.2. Operação: balanço de energia
- 8.3. Modelo máquina gaiola
 - 8.4. Controle de velocidade em motor de indução
- 9. Máquina síncrona e modelos de simulação
 - 9.1. Modelo de variáveis de fase
 - 9.2. Equações de Park
 - 9.3. Potência e Torque
 - 9.4. Normalização de unidades
 - 9.5. Circuito equivalente
 - 9.6. Enunciado de modelos de simulação
 - 9.7. Modelo comandado por corrente (conexão com um sistema)
- 9.8. Redefinição de modelo
 - 9.9. Vínculos de rede
 - 9.10. Máquinas de magneto permanente
- 10. Tópicos adicionais
 - 10.1. Controle de máquina de indução e simulação
 - 10.2. Indutância de enrolamentos
 - 10.3. Síntese e otimização
 - 10.4. Motores de indução monofásicos, modelagem de indutâncias e resistência

Bibliografia Básica

FITZGERALD, A. E.; Charles Kingsley, Jr., e Kusko. *Máquinas elétricas*. 1ª ed. McGraw-Hill, 1975. ISBN: 9780071230100.

KOSOW, Irving. *Máquinas Elétricas e Transformadores*. Ed. Globo, 4ª ed, 1982, Porto Alegre.

Bibliografia Complementar

KIRTLEY Jr., James L. *Electric Power Principles: Sources, Conversion, Distribution and Use*. Wiley, 2010. ISBN: 9780470686362.

BEATY, H. Wayne, and James L. Kirtley, Jr. *Electric Motor Handbook*. McGraw-Hill, 1998. ISBN: 9780070359710.

Período: 6º		
Disciplina: Ciências do Ambiente		
Carga Horária Semestral: 40 h/a		Carga Horária Semanal: 2 h/a
Núcleo Básico	Pré-requisito: Não há	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa

População humana e recursos naturais renováveis e não renováveis. Interação entre o homem e seu ambiente natural ou construído, rural ou urbano. O ambiente como ameaça ao homem: predação, competição, doença ambiental. Ambientes brasileiros terrestres e aquáticos. Análise de ambientes: diagramas energéticos e modelos. O homem como ameaça ao ambiente: população, energia, clima, ecotoxicologia, extinção. Direito ecológico e política ambiental. Responsabilidade do profissional à sociedade e ao ambiente.

Objetivos

Desenvolver a compreensão sobre os principais conceitos envolvidos e fundamentos ecológicos relacionados ao estudo da disciplina ciências do ambiente, mostrando a importância do estudo ao futuro profissional, capacitando-o de forma contextualizada com a profissão.

Conteúdo

1. Conceitos Básicos
 - 1.1. A crise ambiental
 - 1.2. Recursos Naturais
 - 1.3. Poluição
2. Ecossistemas
 - 2.1. Definição e estrutura
 - 2.2. Reciclagem de matéria e fluxo de energia
 - 2.3. Cadeias alimentares
 - 2.3.1. Produtividade primária
 - 2.3.2. Sucessão ecológica
 - 2.3.3. Amplificação biológica
 - 2.3.4. Biomas
3. Ciclos biogeoquímicos
 - 3.1. O ciclo do carbono
 - 3.2. O ciclo do nitrogênio
 - 3.3. O ciclo do fósforo
 - 3.4. O ciclo do enxofre
 - 3.5. O ciclo hidrológico

- 4. Poluição ambiental
 - 4.1. A energia e o meio ambiente
 - 4.2. O meio aquático
 - 4.3. O meio terrestre
 - 4.4. O meio atmosférico
- 5. Desenvolvimento sustentável
 - 5.1. Economia e Meio ambiente
 - 5.2. Avaliação de impactos ambientais

Bibliografia Básica

-
- BRAGA, B. et al. *Introdução à engenharia ambiental*. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
- ALMEIDA, J.R. *CIÊNCIAS ambientais*. Rio de Janeiro: Thex, 2002.
- MOTA, S. *Introdução à engenharia ambiental*. 3 ed. Rio de Janeiro: ABES, 2003.

Bibliografia Complementar

-
- EHRLICH, P.R. & EHRLICH, A.H. *População, Recursos, Ambiente Polígono/EDUSP*, São Paulo, (tradução J.G.Tundisi).
- BRANCO, S.M. & ROCHA, A.A. *Ecologia: Educação Ambiental, Ciências do Ambiente para Universitários*, CETESB, São Paulo.
- CHIRAS, D.D. *Environmental Science: a framework for decision making* Benjamin Cummings, São Francisco, 1985.
- ODUM, E. P. *Fundamentos de Ecologia*. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.
- RICKLEFS, R.. *A Economia da Natureza*. Rio de Janeiro: Guanabara, 2003.

Período: 6º		
Disciplina: Eletrônica II		
Carga Horária Semestral: 60 h/a		Carga Horária Semanal: 3 h/a
Núcleo Específico	Pré-requisito: Eletrônica I	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa

Transistores de Efeito de Campo; Fabricação de Circuitos Integrados; Reguladores de Tensão; Amplificadores Operacionais; Temporizador.

Objetivo

Capacitar o educando na análise e projeto de circuitos básicos, utilizando os dispositivos eletrônicos abordados na disciplina.

Conteúdo

1- TRANSISTORES DE EFEITO DE CAMPO

1.1 JFET

1.1.1 Tipos;

1.1.2 Características de funcionamento;

1.1.3 Circuitos básicos usando o JFET; Circuito de Amostragem e Retenção, Integrador com Acoplamento AC, Seguidor de Tensão, Amplificador de Vídeo “Cascode”, Oscilador com Cristal, Controle de Tom, Atenuador Variável, Amplificador Com Ganho Controlado por Tensão, Dreno de Corrente de Precisão, Oscilador de Wien, Buffer de Alta Impedância e Baixa Capacitância, Amplificador de Alta Impedância e Baixa Capacitância.

1.2 MOSFET

1.2.1 Tipos;

1.2.2 Características de funcionamento; Circuitos básicos usando o MOSFET; amplificador de banda larga, seguidor de fonte, provador de bobinas e capacitores, eletroscópio.

2- AMPLIFICADORES OPERACIONAIS

2.1 PARÂMETROS

2.2 Parâmetros ideais;

2.3 Análise dos parâmetros do CI 741 em relação aos valores ideais;

2.4 Corrente de offset;

2.5 Tensão de offset;

3- CONFIGURAÇÕES BÁSICAS COM AMPLIFICADORES OPERACIONAIS

3.1 CIRCUITOS LINEARES

- 3.2 Amplificador Inversor;
- 3.3 Amplificador Não – Inversor;
- 3.3 Amplificador Somador;
- 3.4 Amplificador Subtrator;
- 3.5 Buffer.

4 CONVERSORES DE SINAIS

- 4.1 Conversor de corrente para tensão (Amplificadores de Transresistência ou Transimpedância)
- 4.2 Conversor de tensão para corrente (amplificadores de Transcondutância ou Transadmitância)

5 REGULADORES DE TENSÃO

- 5.1 Amplificadores operacionais e de transistores bipolares ao circuito básico com diodo zener.

6 CIRCUITOS NÃO – LINEARES

- 6.1 Integrador;
- 6.2 Derivador;
- 6.3 Comparador;
- 6.4 Comparador de Janela;

7 - TEMPORIZADOR 555

- 7.1 Revisão do Flip – Flop RS usando portas NÃO-OU;
- 7.2 Análise do 555 na operação monoestável;
- 7.3 Análise do 555 na operação astável;
- 7.4 Análise do 555 como VCO;
- 7.5 Análise do 555 como gerador de rampa.

Bibliografia Básica

MALVINO, Albert. Paul. *Eletrônica*. São Paulo: Pearson Makron Books, 2007. vol 2

BOGART, Theodore F.. Jr. *Dispositivos e Circuitos Eletrônicos*. São Paulo: Pearson Makron Books, 2001. vol 2

CIPELLI, Antonio Marco V.; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir. *Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos*. São Paulo: Érica, 2007.

SEDRA, Adel S. *Microeletrônica*. São Paulo: Pearson Makron Books, 2000.

BOYLESTAD, Robert; NASHELSKY, Louis. *Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos*. Rio de Janeiro: Prentice – Hall do Brasil, 1994.

Período: 6º			
Disciplina: Laboratório de Eletrônica II			
Carga Horária Semestral: 40 h/a		Carga Horária Semanal: 2 h/a	
Núcleo Específico	Pré-requisito: Não há		Correquisito: Eletrônica II
Disciplina Obrigatória (Regular)			

Ementa

Projeto e construção de circuitos eletrônicos, configuração de instrumentos de medição, aferição de grandezas elétricas, análises dos componentes eletrônicos seus princípios e características construtivas dos transistores de Efeito de Campo; Reguladores de Tensão; Amplificadores Operacionais; Temporizador.

Objetivo

Projetar e implementar circuitos eletrônicos básicos permitindo a conferência das características e dos valores das grandezas elétricas através dos instrumentos de medidas, bem como a mensuração de possíveis desvios dos valores nominais comparados aos valores reais devido as características construtivas de cada componente.

Conteúdo

1- TRANSISTORES DE EFEITO DE CAMPO

1.1 JFET

1.1.1 Projetar e implementar: Circuito de Amostragem e Retenção, Integrador com Acoplamento AC, Seguidor de Tensão, Amplificador de Vídeo “Cascode”, Oscilador com Cristal, Controle de Tom, Atenuador Variável, Amplificador Com Ganho Controlado por Tensão, Dreno de Corrente de Precisão, Oscilador de Wien, Buffer de Alta Impedância e Baixa Capacitância, Amplificador de Alta Impedância e Baixa Capacitância.

1.2 MOSFET

1.2.1 Projetar e implementar: Circuitos básicos usando o MOSFET; amplificador de banda larga, seguidor de fonte, provador de bobinas e capacitores, eletroscópio.

2- AMPLIFICADORES OPERACIONAIS

2.1 PARÂMETROS

2.2 Projetar e implementar circuitos básicos para:

2.3 Análise dos parâmetros do CI 741 em relação aos valores ideais; Corrente de offset; Tensão de offset;

3- CONFIGURAÇÕES BÁSICAS COM AMPLIFICADORES OPERACIONAIS

3.1 CIRCUITOS LINEARES

3.2 Amplificador Inversor;

3.3 Projetar e implementar circuitos básicos como: Amplificador Não – Inversor; Amplificador Somador; Amplificador Subtrator; Buffer.

4 CONVERSORES DE SINAIS

4.1 Projetar e implementar circuitos básicos como: Conversor de corrente para tensão (Amplificadores de Transresistência ou Transimpedância), Conversor de tensão para corrente (amplificadores de Transcondutância ou Transadmitância)

5 REGULADORES DE TENSÃO

5.1 Projetar e implementar circuitos básicos como: Amplificadores operacionais e de transistores bipolares ao circuito básico com diodo zener.

6 CIRCUITOS NÃO – LINEARES

6.1 Projetar e implementar circuitos básicos configurado como: Integrador; Derivador; Comparador; Comparador de Janela;

7 TEMPORIZADOR 555

7.1 Projetar e implementar circuitos básicos como: Flip – Flop RS usando portas NÃO-OU; utilizando o 555 na operação monoestável; com Análise do 555 na operação astável; Análise do 555 como VCO e Análise do 555 como gerador de rampa.

Bibliografia Básica

MALVINO, Albert. Paul. *Eletrônica*. São Paulo: Pearson Makron Books, 2007. vol 2

BOGART, Theodore F.. Jr. *Dispositivos e Circuitos Eletrônicos*. São Paulo: Pearson Makron Books, 2001. vol 2

CIPELLI, Antonio Marco V.; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir. *Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos*. São Paulo: Érica, 2007.

Bibliografia Complementar

SEDRA, Adel S. *Microeletrônica*. São Paulo: Pearson Makron Books, 2000.

BOYLESTAD, Robert; NASHELSKY, Louis. *Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos*. Rio de Janeiro: Prentice – Hall do Brasil, 1994.

Período: 6º		
Disciplina: Microprocessadores e Microcontroladores		
Carga Horária Semestral: 80 h/a		Carga Horária Semanal: 4 h/a
Núcleo Específico	Pré-requisito: Arquitetura e Fundamentos de Computadores	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa:

Arquitetura básica de computadores. Funcionamento básico dos microprocessadores. A linguagem assembly. Acesso à memória. Criação de variáveis. Interrupções. Instruções lógicas e aritméticas. Controle de fluxo de programa. Procedures. A pilha. Macros. Funcionamento básico dos microcontroladores. A linguagem C. Manipulando entradas e saídas digitais. Funções de temporização (timers). Comparadores. Manipulando entradas analógicas. Comunicação serial assíncrona. Saídas PWM. Manipulando interrupções. Integração com sistemas supervisórios.

Objetivo:

Fornecer os conceitos básicos e avançados sobre o funcionamento dos microprocessadores e microcontroladores. Tornando o aluno capaz de compreender o funcionamento de equipamentos controlados por estes dispositivos, assim como, capacitá-los a desenvolverem pequenos projetos de controle baseados em microcontroladores.

Conteúdo:

Unidade 1 – **Microprocessadores**

- **Arquitetura de Computadores**
- Processador
- Memórias
- Barramentos
- Dispositivos de Entradas e Saídas
 - 1.2 Microprocessador 8086.**
 - 1.2.1 Estrutura interna (Registradores)
 - 1.2.2 A linguagem assembly
 - 1.2.3 Operações com Registradores
 - 1.2.4 Operações envolvendo acesso a memória
 - 1.2.5 Operações envolvendo dispositivos de Entradas e Saídas (interrupções)
 - 1.2.6 Instruções lógicas e aritméticas
 - 1.2.7 Instruções de controle de fluxo
 - 1.2.8 Procedures
 - 1.2.9 A pilha
 - 1.2.10 Macros

Unidade 2 – **Microcontroladores**

2.1 Estrutura de um microcontrolador

2.2 Formas de programação

2.3 A linguagem C

2.3.1 Tipos primitivos da linguagem

2.3.2 Comando de atribuição

2.3.3 Comandos lógicos e aritméticos

2.3.4 Comandos condicionais

2.3.5 Comandos de repetição

2.3.6 Funções

2.3.7 Arrays

2.4 Microcontroladores da Família PIC

2.4.1 O microcontrolador PIC16F877

2.4.2 Funções para manipular entradas e saídas digitais

2.4.3 Funções de temporização (timers)

2.4.4 Comparadores

2.4.5 O microcontrolador PIC16F877

2.4.6 Funções para manipular entradas analógicas

2.4.7 Funções para a comunicação serial assíncrona

2.4.8 Saídas PWM

2.4.9 Funções para manipular interrupções

2.4.10 Integração com sistemas supervisórios

Bibliografia Básica

FERRY, E. H. H. Introdução ao 80386/486. 1. ed. São Paulo: Érica, 1990.

PEREIRA, F. Microcontroladores PIC: programação em C. 2. ed. São Paulo: Érica, 2003.

MONTEIRO, M. A. Introdução a Organização de computadores. 4. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2002

Bibliografia Complementar

CARVALHO, H. S. Notas de Aula. Ed. IFF/CEFETCampos, Campos dos Goytacazes, RJ, 2009.

MALVINO, A. P. Eletrônica. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 1997.

SILVA JÚNIOR, Vidal Pereira da. Aplicações práticas do microcontrolador. 6. ed. São Paulo: Érica. 1998.

Período: 6º		
Disciplina: Controle Clássico		
Carga Horária Semestral: 80 h/a		Carga Horária Semanal: 4 h/a
Núcleo Específico	Pré-requisito: Modelagem de Sistemas Dinâmicos	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa:

Análise de estabilidade; Ações de controle; Constantes de erro estático; Análise do lugar das raízes; Projeto de sistemas de controle pelo método do lugar das raízes; Análise de resposta em frequência; Projeto de Sistemas de Controle pelo Método da Resposta em Frequência.

Objetivo:

Capacitar o aluno para:

- Projetar sistemas de controle pelo método do lugar das raízes.
- Projetar sistemas de controle pelo método da resposta em frequência.

Conteúdo:

1. Análise de Estabilidade

- 1.1. Critério de estabilidade de Routh e Hurwitz.
- 1.2. Critério de estabilidade de Nyquist.

2. Ações de Controle

- 2.1. Ação de controle proporcional.
- 2.2. Ação de controle integral.
- 2.3. Ação de controle derivativo.

3. Constantes de Erro Estático

- 3.1. Constante de erro estático de posição.
- 3.2. Constante de erro estático de velocidade.
- 3.3. Constante de erro estático de aceleração.

4. Análise do Lugar das Raízes

- 4.1. Construção do gráfico do lugar das raízes.
- 4.2. Lugar das raízes de sistemas com realimentação unitária.
- 4.3. Lugar das raízes de sistemas com realimentação positiva.
- 4.4. Sistemas condicionalmente estáveis.
- 4.5. Lugar das raízes de sistemas com retardo de transporte.

5. Projeto de Sistemas de Controle pelo Método do Lugar das Raízes

- 5.1. Compensação por avanço de fase.
- 5.2. Compensação por atraso de fase.
- 5.3. Compensação por atraso e avanço de fase.

5.4. Compensação em paralelo.

6. Análise de Resposta em Frequência

6.1. Diagramas de Bode.

6.2. Diagramas Polares, Diagramas de Nyquist.

6.3. Análise de estabilidade pelo critério de estabilidade de Nyquist.

6.4. Estabilidade Relativa.

6.5. Resposta em frequência em malha fechada.

6.6. Determinação experimental de funções de transferência.

6.7. Margens de fase e de ganho.

7. Projeto de Sistemas de Controle pelo Método da Resposta em Frequência.

7.1. Compensação por avanço de fase.

7.2. Compensação por atraso de fase.

7.3. Compensação por atraso e avanço de fase.

Bibliografia Básica

-
- OGATA, KATSUHIKO. *Engenharia de Controle Moderno*. 4. ed. Editora Prentice-Hall, 2003.
D'AZZO, John Joachim; HOUPIIS, Constantine H. *Linear Control System Analysis and Design With Matlab*. 5. ed. CRC, 2003.
KUO, Benjamin C.; GOLNARAGHI, Farid. *Automatic Control Systems*. 8. ed. John Wiley e Sons, 2003.

Bibliografia Complementar

-
- DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. *Sistemas de Controle Moderno*. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos, 2001.
PHILLIPS, Charles L e HARBOR, Royce D. *Sistemas de Controle e Realimentação*. 2. ed. Makrom Books, 1996.

Período: 6º			
Disciplina: Sistemas de Transdução			
Carga Horária Semestral: 60 h/a		Carga Horária Semanal: 3 h/a	
Núcleo Específico	Pré-requisito: Eletrônica I		Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)			

Ementa:

Ponte de Wheatstone; Transdutores de resistividade variável; Transdutores de área variável; Transdutores de comprimento variável; Medição de capacitância; Transdutores capacitivos em um sistema FM; Transdutores indutivos em um sistema FM; Transdutores de relutância variável; Transformador linear diferencial variável (lvdt); Fotodiodo do semiconductor; Fototransistor; Sensores de proximidade: sensores eletromecânicos, sensores magnéticos, indutivos, capacitivos, ópticos (retro-reflexão, reflexão difusa e sensor de barreira) e ultra-sônicos. Critérios de seleção dos sensores de proximidade (binários); Circuitos e ligações dos sensores de proximidade; Sensores de força (torque) e pressão; Medição de rotação; Medição de deformação: extensômetro; Sistema de aquisição de dados: estrutura geral, características e arquitetura; Aplicações; Outros.

Objetivo:

Ao final da disciplina o aluno deverá:

- Identificar e especificar sensores;
- Diagnosticar o estado de funcionamento de um sensor;
- Identificar o sensor adequado para uma dada aplicação

Conteúdo:

1 - Conceitos básicos

- Transdutores elétricos
- Processamento de sinal

2 - Ponte de Wheatstone

- Sensibilidade da ponte de Wheatstone
- Efeito do valor dos braços da resistência
- Efeito da razão dos braços de resistência
- Efeito do valor da voltagem da fonte
- Efeito da resistência do braço do detector

3 - Ponte de wheatstone em CA

- Efeito da variação de frequência

4 - Utilização do amplificador operacional

- Efeito do amplificador operacional na sensibilidade

5 - Transdutores de resistividade variável

- Resistência da solução salina

6 - Transdutores de área variável

7 - Transdutores de comprimento variável

- Resistência e comprimento
- Leitura da direta da resistência

8 - Extensômetro

- Extensômetro básico
- Sistema de medidor duplo
- Tipos de extensômetro: fio, folha fina de metal, semicondutores
- Rosetas de medidores de tensões
- Fixação do extensômetro

9 - Medição de capacitância

- Medição com uso da ponte de Wheatstone

10 – Medição de pequenas variações na capacitância

- Oscilador
- Variação da frequência – capacitor de área variável
- Variação da frequência - capacitor de distância variável

11 - Discriminação da frequência

- Sistema de frequência modulada

12 - Transdutores capacitivos em um sistema FM

- Capacitor de área variável
- Capacitor de distância variável

13 - Transdutores indutivos em um sistema FM

- Princípios da indução eletromagnética
- Auto-indutância
- Indutância mútua
- Outros métodos
- Medições das variações no valor da indutância
- Transdutor de indutância variável

14 - Transdutores de relutância variável

- Indutância mútua

15 - Transformador linear diferencial variável (lvdt)

- Saída de ca do lvdt
- Saída de cc do lvdt

16 - Célula fotocondutiva

17 - Fotodiodo do semicondutor

18 - Célula fotovoltaica

19 – Fototransistor

20 – Sistema de aquisição de dados

- Estrutura geral
- Características e arquitetura
- Aplicações

21 – Sensores industriais

- Sensores de proximidade: sensores eletromecânicos, sensores magnéticos, indutivos, capacitivos, ópticos (retro-reflexão, reflexão difusa e sensor de barreira) e ultra-sônicos
- Critérios de seleção dos sensores de proximidade (binários)
- Circuitos e ligações dos sensores de proximidade; Sensores de força (torque) e pressão

Bibliografia Básica

DAHLHOFF, H.; RUPP, K.; SCHULÉ, R.; WERNER, H.; NESTEL, S. *Sensors for handling and processing technology – Sensors for distance and displacement*. Textbook D-7300, FESTO DIDACTIC KG, 1993.

EBEL, F.; NESTEL, S. *Sensors for handling and processing technology – proximity sensor*. Textbook FP 1110, FESTO DIDACTIC GmbH, 2003.

FLESH, C. A. *Transdução e Interfaceamento em Processos Mecânicos*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1999.

Bibliografia Complementar

SCHULÉ, R.; WAIBLINGER, P. *Sensors for handling and processing technology – Sensors for force and pressure*. Textbook D-7300, FESTO DIDACTIC KG, 1993.

Período: 6º		
Disciplina: Comunicação de Dados		
Carga Horária Semestral: 60 h/a		Carga Horária Semanal: 3 h/a
Núcleo Específico	Pré-requisito: Arquitetura e Fundamentos de Computadores / Algoritmos e Técnicas de Programação	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa:

Conceitos de Comunicação; Arquiteturas de Redes e Meios de Transmissão; Código de Representação de Dados; Modulação; Modem; Camadas de Rede ISO; Protocolos de Comunicação de Dados; Compressão de Dados; Criptografia; Serviços e Redes Públicas; Cabeamento estruturado de MQ.

Objetivo:

-
- Possibilitar a construção do conhecimento relativo à comunicação de dados e redes de computadores. Aprendizado de princípios da comunicação de dados tais como: sinais, esquemas de codificação e técnicas de modulação. Aprendizado de princípios de redes de computadores tais como: topologias, meios de transmissão, dispositivos, protocolos e serviços.
 - Possibilitar o desenvolvimento de competências acerca de cabeamento e interconexão de dispositivos de rede. Endereçamento e montagem de rede local.

Conteúdo:

Parte I - Comunicação de dados

1. Princípios da comunicação digital: sinais, dados, modo de operação, tipos de transmissão e formas de comunicação
 2. Esquemas de codificação de dados
 - 2.1 NRZ
 - 2.2 NRZ-I
 - 2.3 Pseudoternário
 - 2.4 AMI
 - 2.5 Manchester
 - 2.6 Manchester diferencial
 - 2.7 B8ZS
 - 2.8 HDB3
 3. Técnicas de modulação
 - 3.1 ASK
 - 3.2 PSK
 - 3.3 FSK

4. Métodos de quantização

4.1 PCM

4.2 Delta

Parte II - Princípios de redes de computadores: histórico, dispositivos, servidores, topologia e meios de transmissão

5. Extensão geográfica das redes

5.1 LAN

5.2 MAN

5.3 WAN

6. Topologias de redes de computadores

6.1 Estrela

6.2 Anel

6.3 Barra

7. Dispositivos de rede

7.1 Host

7.2 Hub

7.3 Repetidor

7.4 Switch

7.5 Bridge

7.6 Roteador

7.7 Placa de rede

8. Protocolos de acesso ao meio

8.1 Baseados em contenção

8.1.1 Aloha

8.1.2 CSMA

8.1.3 CSMA-CD

8.1.4 CSMA-CA

8.2 Acesso ordenado

8.2.1 Polling

8.2.2 Passagem de permissão

8.2.3 Inserção de retardo

8.2.4 Reserva

9. Modelo de referência OSI

10. Arquitetura TCP/IP

10.1 Data-link

10.2 Internetwork

10.3 Transporte

10.3.1 TCP

- 10.3.2 UDP
- 10.4 Aplicação
 - 10.4.1 Telnet
 - 10.4.2 FTP
 - 10.4.3 SMTP
 - 10.4.4 POP
 - 10.4.5 HTTP
 - 10.4.6 SNMP
- 11. Endereçamento IP
 - 11.1 Classes de IP
 - 11.2 Endereçamento de uma rede local

Bibliografia Básica

-
- SOARES, L. F. G.; LEMOS, G.; COLCHER, S. *Redes de computadores das LAN's, MAN's e WAN's às redes ATM*. 2. ed. Editora Campus, 1995.
- SOARES NETO, V. *Rede de dados, teleprocessamento e gerencia de redes*. São Paulo: Livros Érica, 1990.
- STALLINGS, W. *Data and Computer Communications*. 5. ed. Prentice Hall, 1997.

Bibliografia Complementar

-
- XAVIER, Gley Fabiano Cardoso. *Lógica de Programação*. 11 ed. São Paulo: SENAC, 1999.
- DRAKO, Nikos; MOORE, Ross. *Descubra a Linguagem LOGO em 9 Lições*. Tradução: Alexandre R. Soares. Computer Based Learning Unit, University of Leeds, 1996; Mathematics Department, Macquarie University, Sydney, 1999. Disponível em:
<<http://downloads.tuxfamily.org/xlogo/downloads-pt/tutlogo.pdf>.>

Período: 7º		
Disciplina: Expressão Oral e Escrita		
Carga Horária Semestral: 40 h/a		Carga Horária Semanal: 2 h/a
Núcleo Básico	Pré-requisito: Não há	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa:

Noções de texto. A organização micro e macroestrutural do texto: coesão e coerência. Tipologia textual. Linguagem e argumentação. Redação científica: resumo, resenha

Objetivo:

Capacitar o aluno a melhorar a compreensão, organização e a redação de textos narrativos, descritivos e dissertativos e elaborar textos relacionados com o curso.

Conteúdo:

-
1. Noções de texto
 - 1.1. Linguagem verbal e não verbal
 - 1.2. Linguagem padrão e coloquial
 - 1.3. Adequação da linguagem ao contexto
 2. Organização textual
 - 2.1. Coerência
 - 2.2. Coesão
 - 2.2.1. Coesão lexical
 - 2.2.2. Conectores
 3. Tipologia Textual
 - 3.1. Estrutura e características do texto descritivo
 - 3.2. Estrutura e características do texto narrativo
 - 74 de 127
 - 3.3. Estrutura e características do texto dissertativo
 4. Linguagem e argumentação
 - 4.1. Tipos de argumentos
 - 4.2. Convencimento e persuasão
 5. Redação científica
 - 5.1. Elaboração de resumo
 - 5.2. Elaboração de resenha

Bibliografia Básica

GARCIA, Othon M. *Comunicação em prosa moderna*. 26. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

PLATÃO & FIORINI. *Para entender o texto*. 16. ed São Paulo: Ática, 2002.

Bibliografia Complementar

CARNEIRO, Agostinho Dias. *Redação em construção: a escritura do texto*. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2001.

CUNHA, Celso; CINTRA, L. **Nova Gramática do Português contemporâneo. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.**

Período: 7º			
Disciplina: Controle Moderno			
Carga Horária Semestral: 80 h/a		Carga Horária Semanal: 4 h/a	
Núcleo Específico	Pré-requisito: Controle Clássico		Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)			

Ementa:

Controle PID e Sistemas de Controle com dois Graus de Liberdade; Análise de Sistemas de Controle no Espaço de Estados; Solução da Equação Diferencial de Estados de Sistemas Lineares; Estabilidade; Controlabilidade; Observabilidade; Projeto de Sistemas de Controle no Espaço de Estados.

Objetivo:

-  Identificar, compreender e projetar sistemas de controle PID, com suas variantes.
-  Identificar, compreender e projetar sistemas de controle no Espaço de Estados, analisando estabilidade, controlabilidade e observabilidade dos mesmos.

Conteúdo:

1. Controle PID e Sistemas de Controle com dois Graus de Liberdade
 - 1.1. Regras de sintonia de Ziegler-Nichols
 - 1.2. Abordagem computacional.
 - 1.3. Variantes do controle PID
 - 1.4. Controle com dois graus de liberdade.
2. Análise de Sistemas de Controle no Espaço de Estados.
 - 2.1. Representação de funções de transferência no espaço de estados.
 - 2.2. Linearização.
 - 2.3. Transformações de estado.
3. Solução da Equação Diferencial de Estados de Sistemas Lineares
 - 3.1. Matriz de Transição e resposta ao impulso.
 - 3.2. Solução por Laplace.
 - 3.3. Matriz de Transição do Sistema Invariante no Tempo.
 - 3.4. Diagonalização.
 - 3.5. Forma de Jordan.
4. Estabilidade
 - 4.1. Definições de estabilidade.
 - 4.2. Estabilidade de LTI's.
 - 4.3. Subespaços estáveis e instáveis para LTI's.
5. Controlabilidade
 - 5.1. Definição.
 - 5.2. Controlabilidade de LTI's.
 - 5.3. O subespaço controlável.
 - 5.4. Estabilizabilidade.
 - 5.5. Controlabilidade de LTV's.
6. Observabilidade
 - 6.1. Definição.
 - 6.2. Observabilidade de LTI's.
 - 6.3. O subespaço observável.

- 6.4. Detectabilidade.
- 6.5. Observabilidade de LTV's.
- 7. Projeto de Sistemas de Controle no Espaço de Estados
 - 7.1. Alocação de pólos.
 - 7.2. Projeto de Servosistemas.
 - 7.3. Observadores de estado.
 - 7.4. Projeto de sistemas reguladores com observadores.
 - 7.5. Projeto de sistemas de controle com observadores.
 - 7.6. Regulador Linear Quadrático.

Bibliografia Básica

OGATA, Katsuhiko. *Engenharia de Controle Moderno*. 4. ed. Pearson Education do Brasil, 2003.

OGATA, Katsuhiko. *Solução de problemas de engenharia de controle com Matlab*. Rio de Janeiro, 1997.

RICHARD C. Dorf. *Sistemas de Controle Modernos*. 8. ed, Rio de Janeiro: LTC.

Bibliografia Complementar

VALDMAN, B. *Dinâmica e controle de processos*. Belkis Valdman, 1999.

KUO, Benjamin C.; GOLNANAGHI, Farid. *Automatic Control Systems*. 8. ed. John Wiley e Sons, 2003.

Período: 7º		
Disciplina: Processamento de Sinais		
Carga Horária Semestral: 80 h/a		Carga Horária Semanal: 4 h/a
Núcleo Específico	Pré-requisito: Modelagem de Sistemas Dinâmicos	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa:

Fundamentos teóricos para filtragem, filtros passivos, filtros ativos, aproximações de Butterworth, Chebyshev, Bessel, etc. Projeto de filtros passivos e ativos com as aproximações, introdução ao processamento digital de sinais, filtros digitais do tipo FIR e IIR, série de Fourier, transformadas de Fourier, FFT (Fast Fourier Transform), estimação de parâmetros para o caso de uma reta, estimador ordinário de MQ (mínimos quadrados) e estimador recursivo de MQ.

Objetivo:

Possibilitar a aprendizagem acerca de processamento de sinais tanto do ponto de vista analógico como digital, com auxílio de ferramentas computacionais. Projeto e simulação de filtros analógicos e digitais, com auxílio de ferramentas computacionais. Fundamentação científica e métodos matemáticos que subsidiam os dois objetivos anteriores. Noções das principais técnicas de aquisição de dados de alto desempenho. Métodos matemáticos para identificação de sistemas e implementação computacional

Conteúdo:

PARTE I – PROCESSAMENTO ANALÓGICO DE SINAIS

1. Fundamentos teóricos de processamentos de sinais

- 1.1. Contexto de processamento de sinais na engenharia de controle
- 1.2. Princípios de sinais, aspectos teóricos relevantes para filtragem

2. Filtros analógicos

- 2.1. Filtros Básicos – ativo e passivo

3. Filtros passivos

- 3.1. Resposta em frequência de filtros ideais.
- 3.2. Frequência ressonante, de corte, de atenuação, ganho e fase de um filtro.
- 3.3. Comportamento dos elementos elétricos de um filtro passivo em condições de baixa e alta frequência.
- 3.4. Aproximações de Butterworth e Chebyshev para filtros passivos, aspectos gráficos.
- 3.5. Processo de síntese de filtros passa-baixas sem aproximação
- 3.6. Processo de síntese de filtros passa-baixas com aproximação de Butterworth
- 3.7. Processo de síntese de filtros passa-baixas com aproximação de chebyshev.
- 3.8. Experimento com filtros passivos RC, gerador de funções – filtro – Osciloscópio.

4. *Filtros ativos*

- 4.1. Utilização de filtros com amplificadores operacionais
- 4.2. Ordem de filtros ativos e circuitos geradores das funções
- 4.3. Topologias para filtros pi e T.
- 4.4. Processo de síntese de filtros ativos com aproximações.
- 4.5. Topologia Salen-key.

PARTE II – PROCESSAMENTO DIGITAL DE SINAIS

1. *Introdução ao processamento digital de sinais*

2. *Sinais e sistemas discretos*

- 2.1. Sistema discretos
- 2.2. Sistemas LTI (Linear Time Invariant)

3. *Análise no domínio da frequência*

- 3.1. Transformada de Fourier
- 3.2. Propriedades da transformada de Fourier
- 3.3. Série de Fourier no tempo discreto
- 3.4. Transformada rápida de Fourier

4. *Transformada Z*

- 4.1. Pares de transformada
- 4.2. Propriedades da transformada Z
- 4.3. Transformada Z inversa

5. *Análise de sistemas discretos*

- 5.1. Resposta no domínio da frequência
- 5.2. Resposta no domínio do tempo

6. *Amostragem de sinais contínuos*

- 6.1. Amostragem de sinais
- 6.2. Teorema da amostragem
- 6.3. Reconstrução de sinais
- 6.4. Subamostragem e superamostragem
- 6.5. Transformada discreta de Fourier

7. *Projeto de filtros*

- 7.1. Especificação de filtros
- 7.2. Funções de aproximação
- 7.3. Projeto de filtros FIR
- 7.4. Projeto de filtros IIR

8. *Sinais aleatórios*

- 8.1. Características
- 8.2. Estacionariedade

8.3. Ruído branco

8.4. Modelos estocásticos

9. Quantização de amostras

9.1. Fundamentos para a quantização delta e PCM

9.2. Quantização na análise em frequência

10. Estimação de parâmetros

10.1. Estimação de parâmetros para uma reta

10.2. Estimação de parâmetros modelo geral

10.3. Estimador de mínimos quadrados ordinário

10.4. Estimador de mínimos quadrados recursivo.

Bibliografia Básica

DINIZ, P. R. S.; SILVA, E. A. B.; LIMA NETTO, S. *Processamento digital de sinais: projeto e análise de sistemas*. Porto Alegre: Bookman.

LALOND, D. E.; ROSS, J. A. *Dispositivos e circuitos eletrônicos*. São Paulo: Makron Books. 1999. vol 2.

NALON, J. A., *Introdução ao processamento digital de sinais*. Rio de Janeiro: LTC.

Bibliografia Complementar

MITRA, Sanjit K. *Digital signal processing: a computer-based approach*. 3. ed. Boston: McGraw-Hill, 2006. CD-ROM , 4 3/4 pol. (McGraw-Hill series in electrical and computer engineering.).

PORAT, Boaz. *A course in digital signal processing*. New York: J. Wiley, 1997.

Período: 7º		
Disciplina: Eletricidade Industrial		
Carga Horária Semestral: 80 h/a		Carga Horária Semanal: 4 h/a
Núcleo Específico	Pré-requisito: Eletricidade Aplicada	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa:

Acionamentos Elétricos: Fundamentos de conversão eletromecânica de energia; princípios de funcionamento, características principais (estática e dinâmica), noções de especificação e modelagem das máquinas elétricas (motor de corrente contínua, motor de indução, motor síncrono, máquinas especiais).

Objetivo:

Interpretar e aplicar as principais normas recomendadas para as instalações elétricas em ambiente industrial.

Conteúdo:

- Princípios de funcionamento dos conversores estáticos (retificadores, pulsadores e inversores); métodos de comando e noções de especificação; - Princípios gerais de variadores de velocidade e de posição: estruturas, modelos, redutores comportamento estático e dinâmico, desempenho. Laboratório (equivalente a 18 h.): Experiências sobre máquinas elétricas, conversores estáticos e variadores de velocidade e posição.
- Instalação proteção de motores elétricos industriais em AT e BT. Quadros e subestações industriais. Correção do fator de potência. Geração própria. Controle da demanda e faturamento. Cargas especiais (fornos, Eletrotecnia, Solda elétrica, Raio X, Tração elétrica, etc.). Projeto elétrico industrial. Instalações em corrente contínua. Projeto iluminação externa

Bibliografia Básica

COTRIM, Ademaro A. M. B. *Instalações Elétricas*. 4. ed. São Paulo: Pearson Education, 2003.
KOSOW, Irving L. *Máquinas elétricas e transformadores*. 14. ed. São Paulo: Globo, 2000.
IRWIN, J. David. *Análise de circuitos em engenharia*. 4. ed. São Paulo: Pearson.

Bibliografia Complementar

BEGA, Egídio Alberto. *Instrumentação Industrial*. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.
BOYLESTAD, Robert. *Introdução à análise de circuitos*. 10. ed. São Paulo: Pearson.

Período: 7º			
Disciplina: Sistemas Pneumáticos para Automação			
Carga Horária Semestral: 60 h/a		Carga Horária Semanal: 3 h/a	
Núcleo Específico	Pré-requisito: não há		Correquisito: CLP
Disciplina Obrigatória			

Ementa

Pneumática: Condicionamento de ar comprimido (produção, distribuição e preparação), Simbologia funcional, Válvulas de vazão, pressão e válvulas direcionais, Atuadores lineares e rotativos, Temporizadores, sensores e contadores pneumáticos, Circuitos básicos e seqüenciais.

Eletropneumática: Elementos elétricos de processamento de sinais (contatos, chaves de acionamento, relés, contadores e temporizadores); Sensores de contato, sensores eletrônicos; Elementos de entrada e saída de sinais; Funções lógicas e circuitos básicos; Circuitos seqüenciais, Condições marginais, Programas Variáveis, Programação de circuitos eletropneumáticos por CLP.

Objetivo

- Capacitar aos alunos a exercerem as seguintes funções:
- Selecionar os componentes pneumáticos e eletropneumáticos em função das especificações de projeto e dos dados técnicos fornecidos em catálogos de fabricantes
- Elaborar circuitos pneumáticos e eletropneumáticos básicos e seqüenciais empregando metodologias sistematizadas e adequadas para projetos
- Realizar inspeções de manutenção, interpretação e correção de projetos de sistemas pneumáticos e eletropneumáticos.
- Acrescentar as condições marginais necessárias aos projetos que utilizem sistemas pneumáticos e eletropneumáticos.

Conteúdo

Pneumática

1. Condicionamento de ar comprimido (produção, distribuição e preparação);
2. Simbologia funcional;
3. Válvulas de vazão e pressão, e válvulas direcionais;
4. Atuadores lineares e rotativos;
5. Temporizadores, sensores e contadores pneumáticos;
6. Desenvolvimento em software específico de Circuitos básicos e seqüenciais pelo método intuitivo;
7. Desenvolvimento em software específico Circuitos seqüenciais pelo método sistemático cascata;
8. Desenvolvimento em software específico de Circuitos seqüenciais pelo método sistemático passo a passo;
9. Desenvolvimento em software específico de condições marginais utilizadas em sistemas pneumáticos de automação (ciclo único ou contínuo, partida, parada, reset, emergência, comando manual ou automático e parada de emergência).

Eletropneumática

- Fundamentos de eletropneumática;
- Simbologia funcional;
- Elementos elétricos de processamento de sinais (contatos, chaves de acionamento, relés, contadores e temporizadores);
- Elementos de entrada e saída de sinais; Sensores de contato e proximidade;
- Funções lógicas e circuitos básicos;
- Desenvolvimento em software de circuitos seqüenciais (método intuitivo);
- Desenvolvimento em software de circuitos seqüenciais pelo método sistemático: seqüência mínima;
- Desenvolvimento em software de circuitos seqüenciais pelo método sistemático: seqüência máxima;
- Desenvolvimento em software de circuitos com condições marginais utilizadas em sistemas eletropneumáticos de automação (ciclo único ou contínuo, partida, parada, *reset*, emergência, comando manual ou automático e parada de emergência);
- Programação de circuitos eletropneumáticos por CLP (controlador lógico programável).

Bibliografia Básica

BRAVO, Rafael R. S. *Fundamentos de Sistemas Pneumáticos*. Sistemas pneumáticos, eletropneumáticos e pneutrônicos para automação. 2006. (Apostila de Graduação) IFFluminense, Campus Campos Centro.

BOLLMANN, Arno. *Fundamentos de Automação Industrial Pneutrônica*. São Paulo: Associação Brasileira de Hidráulica e Pneumática, 1997.

PREDE, G. D. Scholz. *Electropneumatics. Basic Level. TP201*, Edition Festo Didactic, 2002.

Bibliografia Complementar

ATALE, Ferdinando. *Automação industrial*. São Paulo: Livros Érica, 1995.

MAJUMDAR, S.R. *Pneumatic systems: principles and maintenance*. New York: McGraw-Hill, 1996.

Período: 7º		
Disciplina: Laboratório de Sistemas Pneumáticos		
Carga Horária Semestral: 40 h/a		Carga Horária Semanal: 2 h/a
Núcleo Específico	Pré-requisito: não há	Correquisito: Sistemas Pneumáticos para Automação
Disciplina Obrigatória		

Ementa

Identificação de componentes pneumáticos: Compressor, acessórios, rede de distribuição, condicionador de ar comprimido. Válvulas: direcionais, Válvulas de vazão, pressão e válvulas , Atuadores lineares e rotativos, Temporizadores, sensores e contadores pneumáticos, Circuitos básicos e seqüenciais.

Identificação de componentes Eletropneumáticos: Elementos elétricos de processamento de sinais (contatos, chaves de acionamento, relés, contadores e temporizadores); Sensores de contato, sensores eletrônicos; Elementos de entrada e saída de sinais; Funções lógicas e circuitos básicos;

Circuitos seqüenciais, Condições marginais, Programas Variáveis, Programação de circuitos eletropneumáticos por CLP.

Objetivo

- Montagem de circuitos pneumáticos e eletropneumáticos básicos e seqüenciais empregando metodologias sistematizadas e adequadas para projetos.
- Realizar inspeções de manutenção, interpretação e correção de projetos de sistemas pneumáticos e eletropneumáticos.
- Acrescentar aos circuitos as condições marginais necessárias aos projetos que utilizem sistemas pneumáticos e eletropneumáticos.

Conteúdo

Laboratório de Pneumática

1. Identificação de componentes pneumáticos.
 - Circuitos Intuitivos:
2. Montagem de circuito de distribuição de caixas
3. Montagem de circuito de Controle de qualidade.
4. Montagem de circuito de dispositivo de dobramento de chapas.
5. Montagem de circuito de prensa.
6. Montagem de circuito de porta pneumática
 - Circuitos Sequenciais
7. Montagem de circuito de elevador de caixas
8. Montagem de circuito de dispositivo de estampagem

9. Montagem de circuito de dispositivo de eletrogalvanização.
10. Montagem de circuito de dispositivo de dobramento de chapas
11. Montagem de circuito de furadeira de bancada
12. Montagem de circuito de manipulador de dois eixos
13. Montagem de circuito de manipulador de três eixos
14. Montagem de circuito com condições marginais.
15. Montagem de circuitos com programas variáveis.

Bibliografia Básica

BRAVO, Rafael R. S. *Fundamentos de Sistemas Pneumáticos*. Sistemas pneumáticos, eletropneumáticos e pneumáticos para automação. 2006. (Apostila de Graduação) IFFluminense, Campus Campos Centro.

BOLLMANN, Arno. *Fundamentos de Automação Industrial Pneumática*. São Paulo: Associação Brasileira de Hidráulica e Pneumática, 1997.

PREDE, G. D. Scholz. *Electropneumatics. Basic Level. TP201*, Edition Festo Didactic, 2002.

Bibliografia Complementar

ATALE, Ferdinando. *Automação industrial*. São Paulo: Livros Érica, 1995.

MAJUMDAR, S.R. *Pneumatic systems: principles and maintenance*. New York: McGraw-Hill, 1996.

Período: 7º		
Disciplina: Robótica Industrial		
Carga Horária Semestral: 80 h/a		Carga Horária Semanal: 4 h/a
Núcleo Específico	Pré-requisito: Mecânica dos Sólidos / ATP	Correquisito: Controle Moderno
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa:

Tipos de robôs; Estrutura mecânica: transmissões, atuadores, elementos terminais; Sensores para robótica; Sistemas de visão; Seleção de robôs industriais; Ferramentas matemáticas para localização espacial; Cinemática e dinâmica de robôs; Controle cinemático e dinâmico; Programação e simulação de robôs.

Objetivo:

- Apresentar os fundamentos da robótica industrial de manipulação;
- Introduzir os elementos componentes da estrutura de robôs;
- Desenvolver programas de comando para robôs manipuladores;
- Introduzir os fundamentos físicos e matemáticos dos principais tipos de robôs;
- Desenvolver modelos em software de simulação matemática. Aplicar as técnicas de controle aos modelos propostos;
- Apresentar e desenvolver o projeto e a construção de um protótipo de robótica.

Conteúdo:

1. Introdução, histórico, fundamentos de robótica;
2. Tipos de robôs;
3. Características construtivas e funcionais;
4. Estrutura mecânica: transmissões, atuadores, elementos terminais;
5. Sensores para robótica;
6. Sistemas de visão;
7. Seleção de robôs industriais
8. Ferramentas matemáticas para localização espacial;
9. Introdução à Cinemática e dinâmica de robôs;
10. Introdução ao Controle cinemático e dinâmico de robôs;
11. Programação e simulação de robôs;

Bibliografia Básica

BARRIENTOS, Antonio. *Fundamentos de robótica*. 2. ed, MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA, 2007.

SALANT, Michael A. *Introdução à robótica*. São Paulo: Makron Books.

SCIAVICCO, Lorenzo; SICILIANO, Bruno. *Modelling and control of robot manipulators*. 2nd.ed. London: Springer, 2000. (Advanced textbooks in control and signal processing).

Bibliografia Complementar

PAZOS, Fernando. *Automação de sistemas e robótica*. Rio de Janeiro: Axel Books, 2002.

ROMANO, Vitor Ferreira. *Robótica industrial: aplicação na indústria de manufatura e de processos*. São Paulo: E. Blucher, 2002.

Período: 7º		
Disciplina: Controladores Lógicos Programáveis (CLP)		
Carga Horária Semestral: 60 h/a		Carga Horária Semanal: 3 h/a
Núcleo Específico	Pré-requisito: Sistemas de Transdução / EPI / Instrumentação Industrial / ATP	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa:

Introdução; Estrutura básica do CLP; Princípio de funcionamento de um CLP; Linguagem de programação conforme norma IEC 61131-3; Programação de controladores programáveis; Programação em Ladder; Normalização de entradas e saídas digitais; Programação para controle PID; Noções de sistema SCADA com uso do CLP; Disponibilidade e confiabilidade do CLP; Critérios para aquisição de um CLP; projeto de um sistema de controle com uso do CLP.

Objetivo:

Ao final da disciplina o aluno deverá:

- Projetar um sistema de controle com uso de CLP;
- Identificar e especificar um CLP de acordo com os requisitos do processo;
- Desenvolver programas para CLP;
- Diagnosticar e corrigir falhas existentes em um sistema com CLP.

Conteúdo:

1 - Introdução

- Informações gerais;
- Características;
- Breve histórico;
- Evolução;
- Aplicações;
- Arquiteturas: compacto, modular, I/O distribuído.

2 Estrutura básica

2.1 Micromprocessador

- Processamento cíclico;
- Processamento por interrupção;
- Processamento comandado por tempo;
- Processamento por evento.

2.2 Memória

- Mapa de memória;
- Arquitetura de memória de um CLP;

- Estrutura do mapa de memória do CLP;

2.3 -Dispositivos de entrada e saída;

- Tipos e características das entradas e saídas analógicas e digitais;
- Terminal de programação.

3 Princípio de funcionamento de um CLP

- Estados de operação;
- Funcionamento interno do CLP;

4 Linguagem de programação

4.1 Classificação

- Linguagem de baixo nível;
- Linguagem de alto nível.

5 Programação de controladores programáveis

- Ladder diagram (ld) - diagrama de contatos;
- Function blocks diagram (fbd) - diagrama de blocos;
- Instruction list (il) - lista de instrução;
- Structured text (st) – texto estruturado;
- Sequential function chart (sfc) - passos ou step;
- Linguagem corrente ou natural.

5.1 Análise das linguagens de programação

5.2 Normalização - IEC 61131

- Elementos comuns;
- Linguagens da norma IEC 61131-3.

6 Programação em Ladder

- Desenvolvimento do programa Ladder;
- Associação de contatos no Ladder;
- Instruções básicas.

7 Normalização de entradas e saídas digitais

8 Programação para controle PID

9 Noções de sistema SCADA com uso do CLP

- Arquitetura da rede clp para sistemas SCADA.

10 Disponibilidade e confiabilidade do CLP

- Requisitos;
- Arquiteturas com redundância: fonte, CPU, rede, rack.

11 Critérios para aquisição de um CLP

- Critérios de classificação;
- Critérios de avaliação para especificação e compra de um CLP;
- Análise do fornecedor;
- Aspectos técnicos do produto;

- Aspectos contratuais.

12 Projeto de um sistema de controle com uso do CLP

Bibliografia Básica

CAPELLI, Alexandre. *CLP Controladores Lógicos Programáveis na Prática*. 1. ed, Rio de Janeiro: Antenna Edições Técnicas. 2007.

FRANCHI, Claiton Moro e CAMARGO, Valter Luís Arlindo. *Controladores Lógicos Programáveis: Sistemas Discretos*. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008.

PRUDENTE, Francesco. *Automação Industrial – PLC: Teoria e Aplicações*. 1ª ed, Rio de Janeiro: LTC, 2007.

Bibliografia Complementar

GEORGINI, Marcelo. *Automação Aplicada: descrição e implementação de sistemas sequenciais com PLCs*. 8. ed. São Paulo: Érica. 2000.

VIANNA, W. S. *Controlador Lógico Programável*. Instituto Federal Fluminense, 2008.

Período: 7º			
Disciplina: Laboratórios de Controladores Lógicos Programáveis			
Carga Horária Semestral: 40 h/a		Carga Horária Semanal: 2 h/a	
Núcleo Específico	Pré-requisito: Não há		Correquisito: CLP
Disciplina Obrigatória (Regular)			

Ementa:

Circuitos de ligação dos I/Os com uso da bancada do laboratório; Configuração das interface de comunicação para CLP do laboratório; Desenvolver e testar programa com instruções básicas usando bits retentivos e I/Os físicos com uso do CLP Telemecanique; Desenvolver e testar programa com instruções matemáticas, relacionais e lógicas com uso de CLP Allen Bradley; Desenvolver e testar modularização do programa com uso de rotinas e Unidade Organizacional do Programa (POU); Critérios e recursos para documentação do código do CLP; Force dos I/Os com uso do CLP Altus e Allen Braley; Normalização e Override das EDs e Sds com uso do CLP GEFANUC e Allen Bradley; Programação com bloco PID com uso do CLP Phoenix e GEFANUC; Estabelecer a comunicação multiponto com uso de interface RS422 e Ethernet IP; Desenvolvimento e teste de sistema de manufatura com uso do ITS PLC.

Objetivo:

Ao final da disciplina o aluno deverá ser capaz de:

- Desenvolver um programa para CLP com base nos requisitos de funcionamento e lógica do processo;
- Montar os I/Os físicos de um CLP;
- Configurar as interfaces de comunicação com o CLP.

Conteúdo:

1 - Circuitos de ligação dos I/Os com uso da bancada do laboratório

- Entrada analógica;
- Saída analógica;
- Entrada digital;
- Saída digital.

2 - Configuração das interface de comunicação para CLP do laboratório

- RS232;
- RS422;

- Ethernet IP;

3 – Desenvolver e testar programa com instruções básicas usando bits retentivos e I/Os físicos com uso do CLP Telemecanique

- Intertravamento;

- Alarme;

- Temporização;

- Contagem;

4 – Desenvolver e testar programa com instruções matemáticas, relacionais e lógicas com uso de CLP Allen Bradley

- Matemáticas: soma, subtração, multiplicação e divisão

- Relacionais: maior, menor, igual e diferente

- Lógicas: XOR, AND, NOT, OR.

5 – Desenvolver e testar modularização do programa com uso de rotinas e Unidade Organizacional do Programa (POU)

- Utilizar CLP Allen Braley e Phoenix

6 – Critérios e recursos para documentação do código do CLP

- Apresentar como pode ser implementada a documentação no CLP GEFANUC, Allen Braley, Phoenix, Telemicanique e Altus.

7 - Force dos I/Os com uso do CLP Altus e Allen Braley

- Prática com Force de I/Os

8 – Normalização e Override das EDs e Sds com uso do CLP GEFANUC e Allen Bradley

Normalização e Bypass das EDs

Override ON/OFF das Sds

9 - Programação com bloco PID com uso do CLP Phoenix e GEFANUC

- Estratégia feedback;

10 – Estabelecer a comunicação multiponto com uso de interface RS422 e Ethernet IP

- Prática com CLPs GEFANUC e Phoenix

11 – Desenvolvimento e teste de sistema de manufatura com uso do ITS PLC.

Bibliografia Básica

CAPELLI, Alexandre. *CLP Controladores Lógicos Programáveis na Prática*. 1. ed, Rio de Janeiro: Antenna Edições Técnicas. 2007.

FRANCHI, Claiton Moro e CAMARGO, Valter Luís Arlindo. *Controladores Lógicos Programáveis: Sistemas Discretos*. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008.

PRUDENTE, Francesco. *Automação Industrial – PLC: Teoria e Aplicações*. 1ª ed, Rio de Janeiro: LTC, 2007.

Bibliografia Complementar

GEORGINI, Marcelo. *Automação Aplicada: descrição e implementação de sistemas seqüenciais com PLCs*. 8. ed. São Paulo: Érica. 2000.

VIANNA, W. S. *Controlador Lógico Programável*. Instituto Federal Fluminense, 2008.

Período: 8º		
Disciplina: Economia		
Carga Horária Semestral: 40 h/a		Carga Horária Semanal: 2 h/a
Núcleo Básico	Pré-requisito: Não há	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa:

Capacitar o aluno a conhecer conceitos básicos de economia, os mecanismos de mercado e a formação dos preços. Apresentar elementos de cálculos financeiros básicos, fundamentais para o desenvolvimento de métodos quantitativos para seleção de alternativas econômicas e avaliação de projetos.

Objetivo:

Compreender o funcionamento das empresas e dos mercados, através de aplicação da teoria do consumidor, da teoria da produção e da teoria dos custos, dotando os alunos de conhecimento básico em avaliação de projetos, ampliando de uma forma geral a visão de gestão, permitindo assim, maiores possibilidades de inserção no mundo do trabalho empresarial.

Conteúdo:

1. Unidade I - A CIÊNCIA ECONÔMICA
 - 1.1. O conceito de economia
 - 1.2. Divisão de estudo da economia
 - 1.3. Sistemas econômicos
 - 1.4. Evolução do pensamento econômico
2. Unidade 2 - A MICROECONOMIA
 - 6.1. Formação de preços
 - 6.2. Demanda, oferta e equilíbrio de mercado
 - 6.3. Teoria da produção
 - 6.4. A empresa e a produção
 - 6.5. Análise de curto prazo e de longo prazo
 - 6.6. Teoria dos custos
 - 6.7. Os custos de produção
 - 6.8. Os conceitos de receita e lucro
 - 6.9. Estruturas de mercado
 - 6.10. Concorrência perfeita
 - 6.11. Monopólio
 - 6.12. Concorrência monopolista
 - 6.13. Oligopólio
7. Unidade 3 - A MACROECONOMIA
 - 13.1. A Moeda
 - 13.2. Origem e funções
 - 13.3. Oferta e demanda de moeda
 - 13.4. Política monetária
 - 13.5. Inflação
14. Unidade 4 - AS ORGANIZAÇÕES E OS SISTEMAS DE APOIO À GESTÃO

FINANCEIRA

- 14.1. Sistemas Contábeis e a situação econômica e financeira das organizações
- 14.2. Gestão financeira: objetivos e instrumentos de suporte a gestão
- 14.3. Demonstrações Contábeis Padronizadas
- 15. Unidade 5- JUROS SIMPLES
 - 15.1. Expressão Fundamental
 - 15.9. Cálculo de juros, do montante, do principal, da taxa de juros e do nº de períodos de capitalização.
 - 15.10. Homogeneidade obrigatória entre as unidades de tempo da taxa de juros e do nº. de períodos de capitalização
 - 15.11. Os Fatores de Capitalização e de Descapitalização Simples
- 16. Unidade 6- JUROS COMPOSTOS
 - 16.1. Expressão Fundamental
 - 16.6. Cálculo dos juros, do montante, do principal, da taxa de juros e do nº de períodos de capitalização.
 - 16.7. Os Fatores de Capitalização e de Descapitalização Composta
 - 16.8. Equivalência de Taxas de Juros Compostos
- 17. Unidade 7 - ANÁLISE DE INVESTIMENTOS
 - 17.1. Valor presente líquido
 - 17.2. Payback
 - 17.3. Taxa interna de retorno
 - 17.4. Índice de rentabilidade
 - 17.5. Fluxo de caixa de projeto
- 18. Unidade 8 - NOÇÕES DE DESENVOLVIMENTO
 - 18.1. Crescimento
 - 18.7. Desenvolvimento e subdesenvolvimento
 - 18.8. Meio ambiente

Bibliografia Básica

-
- VASCONCELLOS, Marco Antônio Sandoval de; ENRIQUEZ GARCIA, Manuel. *Fundamentos de economia*. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2004.
- PUCCINI, Abelardo de Lima. *Matemática financeira: objetiva e aplicada*. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.
- VASCONCELLOS, Marco Antônio Sandoval de. *Economia: micro e macro: teoria e exercícios*, glossário com os 260 principais conceitos econômicos. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

Bibliografia Complementar

-
- ROSSETTI, José Paschoal. *Introdução à economia*. São Paulo: Atlas, 2006.
- DORNBUSCH, Rudiger. *Macroeconomia*. 5. ed. São Paulo: Person, 2006.

Período: 8º			
Disciplina: Metodologia Científica e Tecnológica			
Carga Horária Semestral: 40 h/a		Carga Horária Semanal: 2 h/a	
Núcleo Básico	Pré-requisito: Expressão Oral e Escrita		Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)			

Ementa:

Técnicas de pesquisas bibliográficas. Referências bibliográficas. Elaboração e execução de trabalhos científicos. Comunicação científica e resenhas.

Objetivo:

- Instrumentalizar o aluno de elementos teórico-práticos necessários para a adoção de atitude favorável frente aos atos de estudar e pesquisar, na perspectiva de subsidiar a realização de trabalhos acadêmicos e de educação continuada.
- Desenvolver hábitos e atitudes científicas que possibilitem o desenvolvimento de uma vida intelectual disciplinada e sistematizada.
- Construir um referencial teórico capaz de fundamentar a elaboração de trabalhos monográficos.
- Aplicar os procedimentos básicos envolvidos no trabalho científico (leitura, análise de texto, resumos, fichamentos, etc.).
- Redigir um projeto de pesquisa, de acordo com as normas técnicas de apresentação dos trabalhos científicos, utilizando o editor de texto Word, tendo em vista a realização de um trabalho monográfico

Conteúdo:

1. UNIDADE I: A ORGANIZAÇÃO DA VIDA DE ESTUDOS NA UNIVERSIDADE
 - 1.1. Os instrumentos de trabalho
 - 1.2. A exploração dos instrumentos de trabalho
 - 1.3. A disciplina de estudo
2. UNIDADE II: A DOCUMENTAÇÃO COMO MÉTODO DE ESTUDO PESSOAL
 - 2.1. A prática da documentação
 - 2.2. A documentação temática
 - 2.3. A documentação bibliográfica
 - 2.4. A documentação geral
 - 2.5. A elaboração de resumos
 - 2.6. A elaboração de resenhas
 - 2.7. A documentação em folhas de diversos tamanhos
 - 2.8. Vocabulário técnico-lingüístico
3. UNIDADE III: LEITURA, ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE TEXTOS
 - 3.1. Delimitação da unidade de leitura
 - 3.2. A análise textual
 - 3.3. A análise temática
 - 3.4. A análise interpretativa
 - 3.5. A problematização
 - 3.6. A síntese pessoal
4. UNIDADE IV: DIRETRIZES PARA A ELABORAÇÃO DE UM SEMINÁRIO
 - 4.1. Objetivos de um seminário

- 4.2. O texto-roteiro didático
- 4.3. O texto-roteiro interpretativo
- 4.4. O texto-roteiro de questões
- 4.5. Orientação para a preparação do seminário
- 4.6. Esquema geral de desenvolvimento do seminário
- 5. UNIDADE V: DIRETRIZES PARA A ELABORAÇÃO DE UMA MONOGRAFIA CIENTÍFICA
 - 5.1. As etapas da elaboração
 - 5.2. Aspectos técnicos da redação
 - 5.3. Formas de trabalhos científicos
- 6. UNIDADE VI: A INTERNET COMO FONTE DE PESQUISA
 - 6.1. A pesquisa científica na Internet
 - 6.2. O correio eletrônico

Bibliografia Básica

GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 1991.

LAKATOS, Eva Maria e MARCONI, Marina de Andrade. *Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos*. São Paulo: Atlas, 1992.

SEVERINO, Antonio Joaquim. *Metodologia do trabalho científico*. São Paulo: Cortez, 2000.

Bibliografia Complementar

MEDEIROS, João Bosco. *Redação científica: a prática de fichamentos, resumos e resenhas*. São Paulo: Atlas, 1999.

VIANNA, I. O. A. *Metodologia científica: um enfoque didático da produção científica*. São Paulo: E. P. U. , 2000.

Período: 8º			
Disciplina: Atuadores			
Carga Horária Semestral: 60 h/a		Carga Horária Semanal: 3 h/a	
Núcleo Específico	Pré-requisito: Instrumentação Industrial		Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)			

Ementa

Conhecimentos introdutórios acerca dos válvulas e bombas de controle de processos. Conhecimentos fundamentais no que concerne a: definições e terminologias pertinentes; tipos de válvulas e bombas de controle; atuadores das válvulas de controle; acessórios necessários ao funcionamento de válvulas e bombas de controle; controle de qualidade na fabricação; dimensionamento de válvulas e bombas de controle; características de vazão das válvulas e bombas de controle; instalação e manutenção das válvulas e bombas de controle.

Objetivos

Adquirir conhecimentos pertinentes aos EFCs. em geral, no que concerne ao princípio de funcionamento e suas aplicabilidades; conhecer as válvulas e bombas de controle no que concerne a terminologias, controle de qualidade na fabricação, dimensionamento para cada tipo de aplicação, instalações típicas e critérios de manutenção.

Conteúdo

1. Conhecimentos introdutórios acerca dos Elementos Finais de Controle
 - 1.1. Os Elementos Finais de Controle nos sistemas de controle automáticos
 - 1.2. Os principais tipos de Elementos Finais de Controle e suas aplicações
2. Definições e terminologias pertinentes aos Elementos Finais de Controle
 - 2.1. Diferentes tipos de Elementos Finais de Controle e as formas de acionamento.
 - 2.2. A válvula de Controle e as suas partes componentes.
 - 2.3. As definições terminologias específicas às válvulas de controle.
3. Os diversos tipos de Válvulas de Controle
 - 3.1. Os diferentes tipos de corpos de Válvulas de Controle quanto ao modo de deslocamento do dispositivo obturador
 - 3.2. Os diferentes tipos de corpos e os respectivos tipos de internos das Válvulas de Controle quanto ao modelo de construção.
 - 3.3. Os diferentes tipos de castelo das Válvulas de Controle.
4. Materiais de construção dos corpos e dos internos das Válvulas de Controle.
 - 4.1. Requisitos quanto aos materiais de construção do corpo das Válvulas de Controle.
 - 4.2. Requisitos quanto aos materiais de construção dos internos das Válvulas de Controle.

5. Os atuadores para as Válvulas de Controle
 - 5.1. Os atuadores quanto ao tipo e à energia de acionamento
 - 5.2. Os atuadores quanto à ação.
 - 5.3. Os atuadores quanto à posição de segurança por falha por falha de energia.
6. Os acessórios necessários ao funcionamento de uma Válvula de Controle.
 - 6.1. O posicionador e seu princípio de funcionamento.
 - 6.2. O filtro-regulador, os boosters pneumáticos de volume e de pressão, a válvula solenóide, o volante de acionamento manual, a chave de indicação de posição.
 - 6.3. Os posicionadores pneumáticos e eletro-pneumáticos.
7. Classe de vedação de uma Válvula de Controle.
 - 7.1. Classe de vedação – Conceituação e comentários pertinentes.
8. Características de vazão de uma Válvula de Controle.
 - 8.1. Características de vazão inerente ou intrínseca e efetiva ou instalada– Conceituação.
 - 8.2. Tipos de características de vazão.
 - 8.3. Seleção da característica de vazão conforme a necessidade da aplicação.
9. Dimensionamento de uma Válvula de Controle.
 - 9.1. Quanto ao cálculo do cv da Válvula de Controle.
 - 9.2. Quanto à verificação da limitação da velocidade de escoamento.
 - 9.3. Quanto ao cálculo do atuador da Válvula de Controle.
10. Bombas centrífugas
 - 10.1. Teoria, análise e desempenho.
 - 10.2. Construção de bombas centrífugas.
11. Bombas de deslocamento
 - 11.1. Teoria, análise e desempenho.
 - 11.2. Construção de bombas centrífugas.
 - 11.3. Controle de vazão em bombas de deslocamento
 - 11.4. Bombas de diafragma.
 - 11.5. Bombeamento de sólidos
 - 11.6. Vedação de bombas
 - 11.7. Rolamentos
12. Unidades de potência
 - 12.1. Motores elétricos e controle de motores elétricos.
 - 12.2. Turbinas a vapor.
 - 12.3. Turbinas a gás.
13. Aplicações

- 13.1. Fornecimento de água.
- 13.2. Drenagem e irrigação.
- 13.3. Termoelétricas.
- 13.4. Geralção de energia nuclear
- 13.5. Indústria química.
- 14. 16.6 Indústria de petróleo.
 - 14.1. Mineração
 - 14.2. Bombas submarinas.
 - 14.3. Bombas criogênicas.
 - 14.4. Aeroespacial (foguetes com propelentes líquidos)
- 15. Seleção e compra de bombas
 - 15.1. Leitura de catálogos
 - 15.2. Comparação.
 - 15.3. Especificação.
- 16. Instalação, operação e manutenção.

Bibliografia Básica

-
- BEGA, E, A, (et al), Instrumentação Industrial, Editora Interciência, Rio de Janeiro 2003, 541p.
 - HITER. Manual de Treinamento de Válvulas de Controle – Vol 1 a 11 – São Paulo 1980.
 - SENAI / CST. Programa de Certificação de Pessoal de Manutenção – Instrumentação – Elementos Finais de Controle. Espírito Santo.

Bibliografia Complementar

-
- Karassik, I., Messina, J., Cooper, P., Heald, C. Pump Handbook. Mcgraw-Hill, November, 2007.

Período: 8º		
Disciplina: Sistemas Hidráulicos para Automação		
Carga Horária Semestral: 60 h/a		Carga Horária Semanal: 3 h/a
Núcleo Específico	Pré-requisito: Sistemas Pneumáticos para Automação e Fentran	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória		

Ementa

Fundamentos: hidrodinâmica e hidrostática. Classificação dos sistemas hidráulicos, Hidráulica móbil e hidráulica estacionária, Circuito aberto e circuito fechado. Simbologia funcional. Estudo dos componentes hidráulicos. Fundamentos da hidráulica proporcional. Hidráulica Proporcional X Servo Hidráulica. Válvulas proporcionais de pressão, vazão e controle direcional, características das curvas e Controle eletrônico. Controle de velocidade e posição. Compensação de não linearidades.

Objetivo

- Capacitar aos alunos a exercerem as seguintes funções: selecionar os componentes para sistemas da hidráulica (proporcional e tradicional) em função dos circuitos desenvolvidos.
- Elaborar circuitos hidráulicos e eletrohidráulicos convencionais e circuitos empregando hidráulica convencional e hidráulica proporcional.
- Realizar inspeções de manutenção, interpretação e correção de projetos de sistemas hidráulicos e eletrohidráulicos e proporcionais.
- Ajustes das condições de operação para hidráulica proporcional em função das curvas características dos componentes e do projeto em análise.

Conteúdo

16. Fundamentos: hidrodinâmica e hidrostática
17. Classificação dos sistemas hidráulicos: Móbil ou Estacionária; Fechado ou Aberto.
18. Simbologia funcional
19. Estudo dos componentes hidráulicos: bombas, motores, cilindros, válvulas de controle de pressão e vazão, válvulas direcionais, acumuladores de energia;
20. Simulação de Circuitos hidráulicos e eletrohidráulicos em software específico;
21. Fundamentos de hidráulica proporcional sem realimentação (em malha aberta);
22. Válvulas proporcionais de controle de pressão, vazão e controle direcional, características das curvas e parâmetros de interesse (histerese, resposta dinâmica, zona morta, tipos de configuração do carretel ou pistão de abertura, etc.);
23. Controle eletrônico: Placa amplificadora, placa de set point e placa comparadora. Controle de velocidade e posição, compensação de não linearidades;
24. Simulação de Circuitos proporcionais em software específico;

Bibliografia Básica

- BOLLMANN, Arno. *Fundamentos de Automação Industrial Pneutrônica*. São Paulo: Associação Brasileira de Hidráulica e Pneumática, 1997.
- STEWART, Harry L. *Pneumática e Hidráulica*. São Paulo: Hemus, 1978.
- von LINSINGEN, Irlan. *Fundamentos de Sistemas Hidráulicos*. 1a. Ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2001. 399p.
- BRAVO, Rafael; *Introdução à Hidráulica Proporcional*. 2004. (Apostila de Graduação) IFFluminense, Campus Campos Centro

Bibliografia Complementar

- DE NEGRI, V. J. *Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos para Automação e Controle. Parte III – Sistemas Hidráulicos para Controle*. Florianópolis: Apostila do curso de graduação e pós-graduação da UFSC, 2001
- MERRIT, H. E. - *Hydraulic Control System*. John Wiley & Sons, Inc. New York, 1967

Período: 8º		
Disciplina: Laboratório de Sistemas Hidráulicos		
Carga Horária Semestral: 40 h/a		Carga Horária Semanal: 2 h/a
Núcleo Específico	Pré-requisito: Sistemas Pneumáticos para Automação	Correquisito: Sistemas Hidráulicos para Automação
Disciplina Obrigatória		

Ementa

Identificação de componentes hidráulicos: Grupo de acionamento (bomba, limitadora de pressão, reservatório de óleo e filtro); Elementos de comando e controle: Válvulas direcionais hidráulicas e eletro-hidráulicas, válvulas de pressão e vazão. Válvulas proporcionais. Atuadores: cilindros e motores hidráulicos.

Montagens de circuitos intuitivos e sequenciais hidráulicos, eletrohidráulicos e proporcionais em bancadas de teste.

Objetivo

- Capacitar aos alunos a exercerem as seguintes funções: selecionar os componentes para sistemas da hidráulica (proporcional e tradicional), instalar os componentes em bancada.
- Montar circuitos hidráulicos e eletrohidráulicos convencionais e circuitos empregando a hidráulica proporcional.
- Realizar inspeções de manutenção, interpretação e correção de circuitos de sistemas hidráulicos e eletrohidráulicos e proporcionais.
- Ajustes das condições de operação para hidráulica proporcional em função das curvas características dos componentes e do projeto em análise.

Conteúdo

25. Identificação de componentes hidráulicos
26. Montagem de circuito de estação elevatória
27. Montagem de circuito de máquina de estampar
28. Montagem de circuito de máquina de embutimento.
29. Montagem de circuito de prensa.
30. Montagem de circuito de silo de armazenagem
31. Montagem de circuito de prensa de diferentes materiais
32. Montagem de circuito de furadeira
33. Montagem de circuito de elevador de caixas com dois cilindros
34. Montagem de circuito de elevador proporcional

Bibliografia Básica

- BOLLMANN, Arno. *Fundamentos de Automação Industrial Pneutrônica*. São Paulo: Associação Brasileira de Hidráulica e Pneumática, 1997.
- STEWART, Harry L. *Pneumática e Hidráulica*. São Paulo: Hemus, 1978.
- von LINSINGEN, Irlan. *Fundamentos de Sistemas Hidráulicos*. 1a. Ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2001. 399p.
- BRAVO, Rafael; *Introdução à Hidráulica Proporcional*. 2004. (Apostila de Graduação) IFFluminense, Campus Campos Centro

Bibliografia Complementar

- DE NEGRI, V. J. *Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos para Automação e Controle. Parte III – Sistemas Hidráulicos para Controle*. Florianópolis: Apostila do curso de graduação e pós-graduação da UFSC, 2001
- MERRIT, H. E. - *Hydraulic Control System*. John Wiley & Sons, Inc. New York, 1967

Período: 8º			
Disciplina: Protocolos de Redes Industriais			
Carga Horária Semestral: 60 h/a		Carga Horária Semanal: 3 h/a	
Núcleo Específico	Pré-requisito:		Correquisito: não há
	• Comunicação de Dados • Controladores Lógicos Programáveis (CLP)		

I. EMENTA

Noções e Aplicabilidade de Sistemas Industriais Distribuídos – Histórico de redes de comunicação desde o chão fábrica até as redes de informação.

Diferença entre redes comerciais e industriais.

Virtualização de software e as novas tendências deste modelo nas tecnologias de Automação.

Arquitetura e detalhamento das Redes de Automação, quanto aos níveis de informação, controle e chão de fábrica.

Visão geral dos Sistemas de Informação na automação, softwares e aplicações específicas, tais como: OPC e seus tipos, Gerenciadores de Alarmes, Historiador, Gerenciador de Ativos, OEE, Sistemas de Supervisão, WEB Server para interface operacional.

Redundância de dados de controle e informação, através de softwares e hardware Hot Standby.

Estrutura e funcionamento dos principais modelos de redes industriais.

Particularidades dos fieldbuses (camada física, camada de dados e camada de aplicação) Conceitos de interligação de redes - Protocolos de redes industriais – Topologias de redes industriais

Estudo de barramentos de campo tipo HART, Wireless HART, ISA100, Foundation Fieldbus, Profibus DP e PA, ASI, Modbus RTU e TCP, DALI, Profinet, ETHERNET/IP, Interbus e Outras redes utilizadas no meio industrial

Noções de Domótica – Estudo de casos de aplicação de automação residencial.

II. OBJETIVO

-
- Estabelecer os conceitos da comunicação em ambientes fabris, e discussão de soluções através das redes industriais e de instrumentação, e seus protocolos; noções sobre o projeto de sistemas utilizando módulos de redes industriais de tempo-real;
 - Visão geral sobre os conceitos das redes industriais, apresentando as características, arquiteturas e estruturas de redes industriais.
 - Desenvolver e elaborar arquiteturas de automação nos seus diversos níveis, quanto à criticidade da aplicação, disponibilidade e segurança operacional;
 - Identificar as diferenças e vantagens das redes digitais de comunicação de dados;
 - Identificar as diferenças, vantagens e desvantagens dos principais protocolos de redes industriais;
 - Oferecer uma introdução aos conceitos necessários para o projeto, planejamento e avaliação de sistemas distribuídos e redes industriais com aplicações em automação, em sistemas tempo-real genéricos e em outros sistemas embutidos.
 - Oferecer formação básica em sistemas de tempo-real distribuídos seja ao nível dos protocolos, escalonamento de mensagens e tolerância a falhas. Oferece formação na arquitetura macroscópica desses sistemas e dos elementos que os integram.
 - Apresentar as redes de comunicação aplicadas na indústria e contextualizar a importância destas no âmbito de automação industrial.
 - Apresentar ao aluno a incidência das redes industriais em problemas de engenharia evidenciando as particularidades dos protocolos industriais de comunicação.
 - Capacitar o aluno para aplicar os conhecimentos teóricos e práticos de redes industriais para o desenvolvimento de projetos básicos.

III. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

-
1. Introdução a Redes Industriais
 - a Histórico Geral sobre as redes e suas tecnologias;
 - b A pirâmide da automação e seus níveis:
 - i Gerenciamento Corporativo;
 - ii Gerenciamento de Planta;
 - iii Supervisão;
 - iv Controle;
 - v Medição e instrumentação nas redes de automação;
 2. Arquitetura distribuída em sistemas industriais;
 - a Virtualização;
 - b Sistema de Supervisão e controle, com e sem redundância;
 - c Sistema de alarmes;
 - d Sistemas de gerenciamento de ativos;
 - e Sistema de histórico com banco de dados e análise de dados de processo;
 - f Sistemas OEE “Overall Equipment Effectiveness” => Eficiência Geral de Equipamento, indicador para medir os resultados do conceito TPM (Total Productive Maintenance).
 3. Extensão e topologias de redes industriais.
 - a Redes Locais Industriais:

- b Níveis hierárquicos de integração fabril.
 - c Perfil das redes de comunicação.
 - d Requisitos, confiabilidade, disponibilidade e interoperabilidade.
 - e Componentes de uma rede industrial.
- 4. Camadas usadas do modelo OSI/ISSO; Protocolos de comunicação;
- 5. Características de comunicação das redes de chão de fábrica
- 6. Tipos de fieldbus:
 - a ASI / CAN / SERIPLEX;
 - b INTERBUS/INTERBUS LOOP;
 - c MODBUS RTU E TCP
 - d DEVICENET
 - e HART
 - f PROFIBUS DP
 - g PROFIBUS PA
 - h FOUNDATION FIELDBUS
 - i DALI
 - j Conceitos de Rede Mesh
 - k WIRELESS HART / ISA 100 / ZIGBEE
 - l PROFINET
 - m ETHERNET/IP
 - n Outras
- 7. Tendências:
 - a Redes sem fio.
 - b Redes Bluetooth.
 - c Segurança em redes industriais.
- 8. Arquitetura de sistemas de controle:
 - a Elaboração de arquitetura, segundo critérios de campo, de funcionalidades e de robustez.
 - b Softwares para especificação e validação de componentes.

IV. METODOLOGIA

3 aulas semanais no semestre (20 semanas), totalizando 60 h/a;

V. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

-
- CORETTI, J. A.; PESSA, R. P. Manual de treinamento: System 302 / Fieldbus Foundation. Smar, 2000.
- LOPEZ, R. A. Sistemas de redes para controle e automação. Rio de Janeiro: Book Express, 2000.
- ALBUQUERQUE, Pedro U. B. de; ALEXANDRIA, Auzuir Ripardo de. **Redes industriais: aplicações em sistemas digitais de controle distribuído protocolos industriais, aplicações SCADA**. 2. ed. São Paulo: Ensino Profissional, 2009. 258 p.
- LUGLI, Alexandre Baratella; SANTOS, Max Mauro Dias. **Sistemas fieldbus para automação Industrial: deviceNet, CANopen, SDS e Ethernet**. São Paulo: Editora Erica, 2009. 156 p.
- FOROUZAN, Behrouz A. **Comunicação de dados e redes de computadores**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 840 p.
- TANENBAUM, Andrew S. **Redes de computadores**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. 945p.

Bibliografia Complementar

- TANENBAUM, Andrew S. **Redes de computadores**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. 945p.
- Referências Complementares:**
- HAYKIN, Simon; MOHER, Michael. **Sistemas modernos de comunicação wireless**. Porto Alegre: Bookman, 2008. 579 p.
- ALDABÓ, Ricardo. **Sistemas de redes para controle e automação**. Rio de Janeiro: Book Express, 2000. 276 p.
- HAYKIN, Simon. **Sistemas de comunicação: analógicos e digitais**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. 837 p.
- HELD, Gilbert. **Comunicação de dados**. Rio de Janeiro: Campus, 1999. 708 p.
- NASCIMENTO, Juarez do. **Telecomunicações**. 2. ed. São Paulo: Makron, 2000. 341 p.
- OLIVEIRA, Luiz Antonio Alves de. **Comunicação de dados e teleprocessamento**. São Paulo: Érica, 1993. 166 p.
- ALVES, Luiz. **Comunicação de dados**. 2. ed., rev. e ampl. São Paulo: Makron Books, 1994. 323p.
- SOARES NETO, Vicente. **Comunicação de dados: conceitos fundamentais**. São Paulo: Érica, 1991. 169p.
- SOARES, Luiz Fernando Gomes; LEMOS, Guido; COLCHER, Sérgio. **Redes de computadores: das LANs, MANs e WANs às redes ATM**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1995. 705 p.
- TEMES, Lloyd. **Princípios de telecomunicações**. São Paulo: McGraw-Hill, 1990. 241 p.
- WALDMAN, Hélio; YACOB, Michel Daoud. **Telecomunicações: princípios e tendências**. 5. ed. São Paulo: Érica, 2001.

Consultas a páginas virtuais de empresas, fabricantes e desenvolvedores de equipamentos e sistemas industriais de supervisão e controle de processos pela internet.

Período: 8º		
Disciplina: Laboratório de Redes Industriais		
Carga Horária Semestral: 40 h/a		Carga Horária Semanal: 2 h/a
Núcleo Específico	Pré-requisito: • Comunicação de Dados • Controladores Lógicos Programáveis (CLP)	Correquisito: Protocolo de Redes Industriais

VI. EMENTA

Noções e Aplicabilidade de Sistemas Industriais Distribuídos – Histórico de redes de comunicação desde o chão fábrica até as redes de informação.

Diferença entre redes comerciais e industriais.

Virtualização de software e as novas tendências deste modelo nas tecnologias de Automação.

Arquitetura e detalhamento das Redes de Automação, quanto aos níveis de informação, controle e chão de fábrica.

Visão geral dos Sistemas de Informação na automação, softwares e aplicações específicas, tais como: OPC e seus tipos, Gerenciadores de Alarmes, Historiador, Gerenciador de Ativos, OEE, Sistemas de Supervisão, WEB Server para interface operacional.

Redundância de dados de controle e informação, através de softwares e hardware Hot Standby.

Estrutura e funcionamento dos principais modelos de redes industriais.

Particularidades dos fieldbuses (camada física, camada de dados e camada de aplicação) Conceitos de interligação de redes - Protocolos de redes industriais – Topologias de redes industriais

Estudo de barramentos de campo tipo HART, Wireless HART, ISA100, Foundation Fieldbus, Profibus DP e PA, ASI, Modbus RTU e TCP, DALI, Profinet, ETHERNET/IP, Interbus e Outras redes utilizadas no meio industrial

Noções de Domótica – Estudo de casos de aplicação de automação residencial.

VII. OBJETIVO

-
- Estabelecer os conceitos da comunicação em ambientes fabris, e discussão de soluções através das redes industriais e de instrumentação, e seus protocolos; noções sobre o projeto de sistemas utilizando módulos de redes industriais de tempo-real;
 - Visão geral sobre os conceitos das redes industriais, apresentando as características, arquiteturas e estruturas de redes industriais.
 - Desenvolver e elaborar arquiteturas de automação nos seus diversos níveis, quanto à criticidade da aplicação, disponibilidade e segurança operacioanl;
 - Identificar as diferenças e vantagens das redes digitais de comunicação de dados;
 - Identificar as diferenças, vantagens e desvantagens dos principais protocolos de redes industriais;
 - Oferecer uma introdução aos conceitos necessários para o projeto, planejamento e avaliação de sistemas distribuídos e redes industriais com aplicações em automação, em sistemas tempo-real genéricos e em outros sistemas embutidos.
 - Oferecer formação básica em sistemas de tempo-real distribuídos seja ao nível dos protocolos, escalonamento de mensagens e tolerância a falhas. Oferece formação na arquitetura macroscópica desses sistemas e dos elementos que os integram.
 - Apresentar as redes de comunicação aplicadas na indústria e contextualizar a importância destas no âmbito de automação industrial.
 - Apresentar ao aluno a incidência das redes industriais em problemas de engenharia evidenciando as particularidades dos protocolos industriais de comunicação.
 - Capacitar o aluno para aplicar os conhecimentos teóricos e práticos de redes industriais para o desenvolvimento de projetos básicos.

VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

-
9. Introdução a Redes Industriais
 - a Histórico Geral sobre as redes e suas tecnologias;
 - b A pirâmide da automação e seus níveis:
 - i Gerenciamento Corporativo;
 - ii Gerenciamento de Planta;
 - iii Supervisão;
 - iv Controle;
 - v Medição e instrumentação;
 10. Arquitetura distribuída em sistemas industriais;
 - a Virtualização;
 - b Sistema de Supervisão e controle, com e sem redundância;
 - c Sistema de alarmes;
 - d Sistemas de gerenciamento de ativos;
 - e Sistema de histórico com banco de dados e análise de dados de processo;
 - f Sistemas OEE “Overall Equipment Effectiveness” => Eficiência Geral de Equipamento, indicador para medir os resultados do conceito TPM (Total Productive Maintenance).
 11. Extensão e topologias de redes industriais.
 - a Redes Locais Industriais:

- b Níveis hierárquicos de integração fabril.
 - c Perfil das redes de comunicação.
 - d Requisitos, confiabilidade, disponibilidade e interoperabilidade.
 - e Componentes de uma rede industrial.
12. Camadas usadas do modelo OSI/ISSO; Protocolos de comunicação;
13. Características de comunicação das redes de chão de fábrica
14. Tipos de fieldbus:
- a ASI / CAN / SERIPLEX;
 - b INTERBUS/INTERBUS LOOP;
 - c MODBUS RTU E TCP
 - d DEVICENET
 - e HART
 - f PROFIBUS DP
 - g PROFIBUS PA
 - h FOUNDATION FIELDBUS
 - i DALI
 - j Conceitos de Rede Mesh
 - k WIRELESS HART / ISA 100 / ZIGBEE
 - l PROFINET
 - m ETHERNET/IP
15. Tendências:
- a Redes sem fio.
 - b Redes Bluetooth.
 - c Segurança em redes industriais.
16. Prática:
- a Laboratório de redes para realização de montagens e interligação dos components de redes em diferentes tipos de protocolo;
 - b Montagem de redes com remotas em redes ETHERNET;
 - c Montagem de redes em ANEL, com protocolo de redundância;
 - d Outras atividades possíveis de laboratório.

IX. METODOLOGIA

3 aulas semanais no semestre (20 semanas), totalizando 60 h/a;

X. BIBLIOGRAFIA

Referências Básicas:

- CORETTI, J. A.; PESSA, R. P. Manual de treinamento: System 302 / Fieldbus Foundation. Smar, 2000.
- LOPEZ, R. A. Sistemas de redes para controle e automação. Rio de Janeiro: Book Express, 2000.
- ALBUQUERQUE, Pedro U. B. de; ALEXANDRIA, Auzuir Ripardo de. **Redes industriais: aplicações em sistemas digitais de controle distribuído protocolos industriais, aplicações SCADA**. 2. ed. São Paulo: Ensino Profissional, 2009. 258 p.
- LUGLI, Alexandre Baratella; SANTOS, Max Mauro Dias. **Sistemas fieldbus para automação Industrial: deviceNet, CANopen, SDS e Ethernet**. São Paulo: Editora Erica, 2009. 156 p.
- FOROUZAN, Behrouz A. **Comunicação de dados e redes de computadores**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 840 p.
- TANENBAUM, Andrew S. **Redes de computadores**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. 945p.

Bibliografia Complementar

- TANENBAUM, Andrew S. **Redes de computadores**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. 945p.
- Referências Complementares:**
- HAYKIN, Simon; MOHER, Michael. **Sistemas modernos de comunicação wireless**. Porto Alegre: Bookman, 2008. 579 p.
- ALDABÓ, Ricardo. **Sistemas de redes para controle e automação**. Rio de Janeiro: Book Express, 2000. 276 p.
- HAYKIN, Simon. **Sistemas de comunicação: analógicos e digitais**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. 837 p.
- HELD, Gilbert. **Comunicação de dados**. Rio de Janeiro: Campus, 1999. 708 p.
- NASCIMENTO, Juarez do. **Telecomunicações**. 2. ed. São Paulo: Makron, 2000. 341 p.
- OLIVEIRA, Luiz Antonio Alves de. **Comunicação de dados e teleprocessamento**. São Paulo: Érica, 1993. 166 p.
- ALVES, Luiz. **Comunicação de dados**. 2. ed., rev. e ampl. São Paulo: Makron Books, 1994. 323p.
- SOARES NETO, Vicente. **Comunicação de dados: conceitos fundamentais**. São Paulo: Érica, 1991. 169p.
- SOARES, Luiz Fernando Gomes; LEMOS, Guido; COLCHER, Sérgio. **Redes de computadores: das LANs, MANs e WANs às redes ATM**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1995. 705 p.
- TEMES, Lloyd. **Princípios de telecomunicações**. São Paulo: McGraw-Hill, 1990. 241 p.
- WALDMAN, Hélio; YACOUN, Michel Daoud. **Telecomunicações: princípios e tendências**.

5. ed. São Paulo:
Érica, 2001.

Consultas a páginas virtuais de empresas, fabricantes e desenvolvedores de equipamentos e sistemas industriais de supervisão e controle de processos pela internet.

Período: 8º		
Disciplina: Laboratório de Controle e Sinais		
Carga Horária Semestral: 80 h/a		Carga Horária Semanal: 4 h/a
Núcleo Específico	Pré-requisito: Controle Clássico / Processamento de Sinais	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa:

Sistema de controle em malha aberta e em malha fechada, Atrasos de tempo nos processos, Sistemas dinâmicos de primeira ordem. Sistemas SISO e MIMO- Diagrama de blocos,- Resposta do processo ao teste degrau, Procedimento para o levantamento das curvas de reação, Obtenção de modelos de primeira ordem com tempo morto, Funções de Transferência, Controlador PID, Algoritmos PID, Estratégias de controle, Resposta dos Controladores (caso servo e caso regulador), Critérios de Desempenho de Controladores, Sintonia de controladores PID

Objetivo:

Proporcionar ao aluno conhecimento que o torne capaz de escolher estratégias de controle mais adequadas e de sintonizar controladores PID.

Conteúdo:

-Conceitos iniciais do controle automático
 -A evolução dos sistemas de automação
 -Histórico dos controladores

- -PROCESSOS INDUSTRIAIS – CARACTERÍSTICAS

Capacidade x Capacitância
 Resistência
 Tempo Morto
 Processos estáveis e processos instáveis
 -Processos Industriais – dinâmica

Modelos de processos
 Identificação de sistemas
 Levantamento de curvas de reação

- Ações de controle

Modos de Acionamento
 Ação On-Off
 Ação Proporcional
 Ação Integral
 Ação Derivativa

- Algoritmos de controle

Controlador P+I+D Serie
 Controlador P+I+D Misto
 Controlador P+I+D Paralelo

- Malhas de controle

-Critérios de desempenho
Taxa de Amortecimento
Distúrbio Mínimo
Amplitude Mínima
-Métodos de sintonia de malhas
Tentativa e Erro
Ziegler e Nichols
Cohen – Coon
• - BROÍDA
ITAE
IAE

Bibliografia Básica

-
- SMITH, C. A., CORRIPIO, A. B. *Control automático de procesos: teoría y práctica*. México: Limusa, 1997.
- VALDMAN, B. *Dinâmica e controle de processos*. Santiago: Belkis Valdman, 1999, 216p
- BEQUETE, B. Wayne. *Process control: modeling, design design, and simulation*. Upper Saddle River: Prentice Hall PTR, 2003.

Bibliografia Complementar

-
- OGATA, K. *Engenharia de controle moderno*. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1993.
- DORF, R. C., BISHOP, R. H. *Modern control systems*. Califórnia: Addison – Wesley, 1998.

Período: 8º		
Disciplina: Controle Digital		
Carga Horária Semestral: 80 h/a		Carga Horária Semanal: 4 h/a
Núcleo Específico	Pré-requisito: Controle Clássico / Controle Moderno	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa:

Controle de processo por computador; (conversão A/D e D/A, amostragem, reconstrução de sinais, reconhecimento de sinais) Transformada Z; (sinal amostrado, equações a diferenças, transformada Z, propriedades, relações do plano S com o plano Z, Resposta entre amostras, transformada Z modificada, equivalentes discretos de funções contínuas), Sistemas de controle digital (diagrama de blocos, localização de polos e zeros e a resposta, estabilidade, critério de estabilidade de Nyquist, Lugar das raízes, análise de bode) Projeto de controle digital (formulação de modelos, controladores clássicos, domínio Z e W, sistemas com atraso de tempo, controladores PID digitais).

Objetivo:

Fornecer ao aluno conhecimentos básicos que o torne capaz de projetar controladores digitais utilizando métodos convencionais.

Conteúdo:

- Introdução a Sistemas de Controle digital
- Vantagens do Controlador Digital em ao Analógico
- Sistemas de Aquisição, Conversão e Distribuição de Dados
- Transformada Z – Revisão
- Amostragem e Retenção de Dados
- Teorema da Amostragem
- Correspondência entre o plano S e o plano Z
- Estabilidade no plano Z
- Análise de resposta transitória e em regime permanente
- Lugar geométrico das raízes
- Projetos de Controladores Digitais

Bibliografia Básica

BOLTON, William. *Engenharia de Controle*. Tradução por Valceres Vieira Rocha e Silva; revisão técnica Antonio Pertence Junior. São Paulo: Makron Books, 1995.

OGATA, Katsuhiko. *Sistemas de Control em Tiempo Discreto*. 2. ed. Prentice Hall Hispanoamericana S.A, 1996.

SILVEIRA, Paulo R.; SANTOS, Wiunderson E. *Automação Controle discreto*. 7. ed. São Paulo: Érica, 1994.

Bibliografia Complementar

FRANKLIN, G.F., POWELL, J.D.; WOLKMAN, M.L. *Digital Control of Dynamic Systems*, 2. ed. Addison-Wesley, 1990.

PHILLIPS, C.L.; NAGLE, H.T. *Digital Control Systems Analysis and Design*., Prentice Hall Inc, 1995.

Período: 8º			
Disciplina: Sistemas Supervisórios de Processos Industriais			
Carga Horária Semestral: 80 h/a		Carga Horária Semanal: 4 h/a	
Núcleo Específico	Pré-requisito: CLP		Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)			

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:

Ao final da disciplina o aluno deverá:

- 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.

Conteúdo:

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
- Multloop
- 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

Bibliografia Básica

Stuart A. Boyer Editora. *Scada: supervisory control and data acquisition*. 2. Ed. Editora: ISA - Instrumentation, System, and Automation Society, 1999.

GORDON Clarke & Deon Reynders, *PRACTICAL MODERN SCADA PROTOCOLS: DNP3, IEC 60870.5 AND RELATED SYSTEMS*, Editora: Elsevier, 2004.

COMER, Douglas. *Interligando Redes com TC/IP*. 5. ed Editora Campus, , 2006. vol.1

Bibliografia Complementar

VIANNA, W. S. SCADA TEORIA E PRÁTICA. Instituto Federal Fluminense, 2008.
(Apostila).

BAILEY, David e Wright, Edwin, *PRACTICAL SCADA FOR INDUSTRY*. Editora: Elsevier, 2003.

Período: 9º			
Disciplina: Teoria Geral da Administração			
Carga Horária Semestral: 60 h/a		Carga Horária Semanal: 3 h/a	
Núcleo Básico	Pré-requisito: Não há		Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)			

Ementa:

O Campo da Administração; Fatores Administrativos; Funções Administrativas; Importância das funções Administrativas; Características das funções Administrativas; Estruturas Administrativas; Importância das Estruturas; Técnicas de Estruturação; Tipos de Estrutura; Departamentalização; Áreas Administrativas: Administração de Pessoal, de Produção e de Material; Planejamento da Ação Empresarial: Planejamento Estratégico, Tático e Operacional; O Ambiente Organizacional.

Objetivo:

Capacitar o aluno a conhecer o contexto organizacional definindo as funções e estruturas administrativas bem como as ações que envolvem um planejamento empresarial.

Conteúdo:

1. O CAMPO DA ADMINISTRAÇÃO

- 1.1. Administração: conceito, importância e campos de atuação.
- 1.2. Funções Administrativas
- 1.3. Características das Funções Administrativas

2. ESTRUTURAS ADMINISTRATIVAS

- 2.1. Tipos de Estruturas, Formal e Informal.
- 2.2. Importância das Estruturas
- 2.3. Técnicas de Estruturação – Departamentalização.
- 2.4. Organograma

3. ÁREAS ADMINISTRATIVAS

- 3.1. Administração de Recursos Humanos
- 3.2. Administração de Produção, Material e Patrimônio.
- 3.3. Administração de Marketing
- 3.4. Administração Financeira e Orçamentária

4. PLANEJAMENTO DA AÇÃO EMPRESARIAL

- 4.1. Planejamento Estratégico, Tático e Operacional.
- 4.2. Ambiente organizacional interno e externo

5. O AMBIENTE ORGANIZACIONAL

- 5.1. Focalizando a Oportunidade

5.2. Novos Mercados – Multinacional e Transnacional.

5.3. Técnicas de Decidir

5.4. Desenvolvimento organizacional: Empowerment, Benchmarking, Qualidade Total e Reengenharia

5.5. Gestão do conhecimento

Bibliografia Básica

DRUCKER, Peter. *Inovação e espírito empreendedor*. São Paulo: Pioneira.

ARAUJO, Luis C. G. de. *Organização e métodos: integrando comportamento, estrutura, tecnologia e estratégia*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

CURY, Antônio. *Sistemas, organização & métodos: uma visão holística*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

Bibliografia Complementar

DRUCKER, Peter. *A Nova era da administração*. São Paulo. Pioneira, 1992.

DRUCKER, Peter. *ADMINISTRANDO PARA O FUTURO*. São Paulo. Pioneira.

Período: 9º		
Disciplina: Direito, Ética e Cidadania		
Carga Horária Semestral: 60 h/a		Carga Horária Semanal: 3 h/a
Núcleo Básico	Pré-requisito: Não há	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa:

Introdução à Ciência Jurídica. Ordenamento Jurídico Brasileiro com ênfase na Constituição Federal. Tópicos de Direito Civil. Tópicos de Direito Administrativo. Tópicos de Direito Trabalhista. Tópicos de Direito Tributário. Tópicos de Direito do Consumidor. Tópicos de Propriedade Intelectual. Informática Jurídica. Ética, função social e cidadania.

Objetivo:

- Correlacionar, de forma interdisciplinar, o Direito com as demais Ciências, levando o estudante a compreender a presença do Direito em sua vida pessoal e profissional e nas diversas áreas de conhecimento, assim como em questões contemporâneas que envolvem a ética e a cidadania;
- Aprofundar a reflexão sobre a ética, dedicando-se aos estudos sobre os valores morais e princípios ideais do comportamento humano, abordando o caráter e a conduta humana, bem como a ética enquanto um instrumento mediador das questões de relacionamento entre os cidadãos;
- Capacitar o discente, enquanto cidadão, a reconhecer seus direitos e deveres, bem como a sua importância enquanto agente receptor mas também modificador de direitos, introduzindo-o no universo do Direito, abordando o Ordenamento Jurídico Brasileiro;
- Proporcionar a percepção do impacto e da influência que as transformações sociais e os instrumentos tecnológicos acarretam nas relações sociais que são regulamentadas pelo Direito, ressaltando os reflexos da Informática e da Internet nos ramos do Direito;
- Tratar das leis no âmbito da Informática, destacando os aspectos jurídicos (legais e jurisprudenciais) pertinentes, em consonância com as diretrizes constitucionais e seus princípios norteadores;
- Analisar situações concretas envolvendo o Direito e a Informática, inclusive realizando seminários com especialistas sobre assuntos práticos que correlacionam tais questões.

Conteúdo:

1. Introdução à Ciência Jurídica

- 1.1. Direito: Concepções, objetivo e finalidade. Teoria Tridimensional do Direito. Interdisciplinaridade.
- 1.2. Hermenêutica jurídica.
- 1.3. Princípios jurídicos e cláusulas gerais do direito: dignidade da pessoa, solidariedade, razoabilidade/proporcionalidade, igualdade, legalidade, contraditório e ampla defesa, boa-fé, vedação ao enriquecimento ilícito, acesso à Justiça.
- 1.4. O Estado Democrático de Direito: O Ordenamento Jurídico Brasileiro com ênfase na Constituição Federal de 1988.
 - 1.4.1. O Estado e suas finalidades – Estrutura do Estado; Organização dos Poderes: Poder Executivo, Legislativo e Judiciário; Competência.
 - 1.4.2. Direitos e Garantias Fundamentais: Direitos e deveres individuais e coletivos; Direitos sociais.
 - 1.4.3. Cláusulas Pétreas.

1.5. O exercício da cidadania.

2. Tópicos de Direito Civil

- 2.1. Paradigmas no Código Civil: eticidade, socialidade e operabilidade.
- 2.2. Direitos da Personalidade.
- 2.3. Das modalidades das obrigações.
- 2.4. Princípios contratuais e disposições gerais sobre os contratos.
- 2.5. O conceito de responsabilidade civil.

3. Tópicos de Direito Tributário

- 3.1. Princípios do Direito Tributário
- 3.2. Receitas tributárias: Impostos, Taxas e Contribuições

4. Tópicos de Direito Trabalhista

- 4.1. Princípios do Direito do Trabalho
- 4.2. Direitos e deveres do trabalhador e do empregador
- 4.3. Ética no trabalho

5. Tópicos de Direito Administrativo

- 5.1. Princípios da Administração Pública
- 5.2. A Lei das Licitações 8666/93
- 5.3. A ética no trato administrativo público

6. Tópicos de Direito do Consumidor: Lei 8078/90

- 6.1. Princípios do Direito do Consumidor
- 6.2. Conceito de consumidor, fornecedor, produto e serviço
- 6.3. Direitos básicos do consumidor

7. Tópicos em Propriedade Intelectual

- 7.1. Lei 9610/98, sobre direitos autorais
- 7.2. Lei 9609/98, sobre propriedade intelectual de programa de computador
- 7.3. Lei 9279/96, sobre propriedade industrial

8. Informática Jurídica/Direito Eletrônico

- 8.1. Lei n.º 8.248/91, sobre a capacitação e competitividade do setor de tecnologias da informação, regulamentada pelo Decreto n.º 5.906/96, alterado pelo Decreto n.º 6.405/08.
- 8.2. O impacto da Informática e/ou da Internet no(a)s: direitos da personalidade, direito de família e da infância e juventude, relações de consumo, contratos e comércio eletrônicos, direito administrativo, direito tributário, direito ambiental, na propriedade intelectual, no processo civil: o problema das provas ilícitas.
- 8.3. Comércio Eletrônico. Decreto n.º 7.962/13.
- 8.4. Delitos Informáticos.
- 8.4.1. Lei n.º 12.737/2012, Código Penal e Lei 8069/90.
- 8.5. Lei n.º 12.527/11, sobre Acesso à Informação.

9. Ética

- 9.1. Ética na prática profissional

10. Internet, Redes Sociais, Globalização e Cultura no viés da cidadania

11. Cultura e Relações Étnico-Raciais no Brasil

- 11.1. Conceitos de cultura, multiculturalismo, identidade, pertencimento, etnia, racismo, etnocentrismo e preconceito racial.

11.2. Formas de preconceito e discriminação étnico-raciais socialmente construídas, assim como busca de estratégias que permitam eliminá-las das representações sociais e coletivas.

Bibliografia Básica

-
- PINHEIRO, Patricia Peck. **Direito Digital**. 5.^a ed. São Paulo: Saraiva, 2013.
QUARESMA, Rubem de Azevedo. **Ética, direito e cidadania**: Brasil sociopolítico e jurídico atual. Jurua Editora, 2008.
ROVER, Aires Jose (org). **Direito e Informática**. São Paulo: Manole, 2004.
TARTUCE, Flávio. **Manual de Direito Civil** – volume único. São Paulo: Método, 2013.

Bibliografia Complementar

-
- BARCELLOS, Ana Paula de. **A eficácia jurídica dos princípios constitucionais**: o princípio da dignidade da pessoa humana. Renovar: Rio de Janeiro: 2002.
BARROS FILHO, Clóvis de; POMPEU, Júlio. **A Filosofia Explica as Grandes Questões da Humanidade**. Rio de Janeiro/São Paulo: Casa do Saber/Casa da Palavra, 2013.
_____. **Redes de indignação e esperança**: movimentos sociais na era da internet. Rio de Janeiro: Zahar, 2013.
PINHEIRO, Patricia Peck (org.). **Direito Digital Aplicado**. São Paulo: Intelligence, 2012.
Júris, 2009.

Período: 9º			
Disciplina: Segurança e Higiene no Trabalho			
Carga Horária Semestral: 60 h/a		Carga Horária Semanal: 3 h/a	
Núcleo Profissionalizante	Pré-requisito: Não há		Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)			

Ementa:

Introdução à Segurança no Trabalho, Comissão Interna De Prevenção De Acidentes – Cipa (NR-5), Serviços Especializados Em Engenharia De Segurança E Em Medicina Do Trabalho – Sesmt (NR-4), Equipamento De Proteção Individual (NR-6), Programa De Controle Médico De Saúde Ocupacional - Pcmso (NR-7), Programa De Prevenção De Riscos Ambientais – Ppra (NR-9), Segurança Em Instalações E Serviços Em Eletricidade (NR-10), Atividades E Operações Insalubres (NR-15), Atividades E Operações Perigosas (NR-16), Proteção Contra Incêndio (NR23).

Objetivo:

- Identificar os conceitos básicos de Higiene e Segurança do Trabalho, bem como sua aplicação tanto em estudo de casos bem como em situações cotidianas.
- Demonstrar a importância das Normas e Legislações pertinentes à HST

Conteúdo:

UNIDADE I – INTRODUÇÃO À SEGURANÇA NO TRABALHO

- Prevenção e Controle de Perdas – Definições Básicas
 - Acidente
 - Conceito Clássico
 - Conceito Legal
 - Incidente
 - Controle de Perdas
 - Prevenção e Controle de Perdas
- Fontes dos Acidentes
- O Modelo de Causas das Perdas (Dominó de Frank Bird)
 - Causas Administrativas
 - Causas Básicas
 - Causas Imediatas
- Legislação sobre Segurança e Saúde no Trabalho
 - Normas Regulamentadoras (NR)
 - Normas Regulamentadoras Rurais (NRR)
- Responsabilidades

UNIDADE II – COMISSÃO INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES – CIPA (NR-5)

- 2.1 Definição
- 2.2 Objetivo
- 2.3 Constituição

2.4 Organização e Dimensionamento

2.5 Atribuições

2.6 Funcionamento

2.7 Treinamento

**UNIDADE III – SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM ENGENHARIA DE
SEGURANÇA E EM MEDICINA DO TRABALHO – SESMT (NR-4)**

3.1 Definição

3.2 Dimensionamento do SESMT

3.3 Constituição

3.4 Competência

3.5 SESMT e CIPA

UNIDADE IV - EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (NR-6)

4.1 Definição

4.2 Certificado de Aprovação CA

4.3 Fornecimento de EPI

4.4 Lista de Equipamentos de Proteção Individual (anexo I da NR6)

4.5 Exemplos de EPIs

4.6 Recomendações sobre EPIs

4.7 Competências

- Do empregador

- Do empregado

4.8 Outras Competências

**UNIDADE V - PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO DE SAÚDE OCUPACIONAL
- PCMSO (NR-7)**

5.1 Definição

5.2 Responsabilidades

5.3 Desenvolvimento do PCMSO

5.4 Exames Médicos Obrigatórios

- admissional;

- periódico;

- de retorno ao trabalho;

- de mudança de função;

- demissional.

5.5 Exames Complementares

5.6 Atestado de Saúde Ocupacional – ASO

5.7 Relatório Anual

**UNIDADE VI - PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS – PPRA
(NR-9)**

6.1 Definição

6.2 Do objeto e campo de aplicação.

6.3 Agentes:

- Físicos
- Químicos
- Biológicos
- Outros Agentes (ergonômicos e de acidente)

6.4 Do desenvolvimento do PPRA.- etapas do PPRA

UNIDADE VII - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE (NR-10)

7.1 Objetivo

7.2 Tipos e características de trabalhos em instalações elétricas

7.3 Campo de Aplicação

7.4 Riscos Elétricos

7.5 Medidas de Controle

7.6 Medidas de Proteção Coletiva (continuação)

7.7 Prontuário de Instalações Elétricas

7.8. Critérios mínimos a serem atendidos por profissionais que, direta ou indiretamente, atuem em instalações elétricas.

- Trabalhadores Qualificados
- Trabalhador Legalmente Habilitado
- Trabalhador Capacitado
- Trabalhador Autorizado

7.9 Treinamento

UNIDADE VIII - ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES (NR-15)

8.1 Definição

8.2 Agentes Qualitativos e Quantitativos

8.3 Limites de Tolerância

8.4 Adicional de Insalubridade

8.5 Anexos da NR 15

8.6 Graus de Insalubridade

UNIDADE IX - ATIVIDADES E OPERAÇÕES PERIGOSAS (NR-16)

9.1 Definição

9.2 Adicional de Periculosidade

9.3 Anexos da NR 16

UNIDADE X – PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO (NR23)

10.1 Conceitos Básicos de incêndio

10.2 Classe de Incêndio

10.2 Agentes e tipos de Extintores

Bibliografia Básica

SEGURANÇA e medicina do trabalho: Lei n.6.514, de 22 de dezembro de 1977, Normas regulamentadoras (NR) aprovadas pela Portaria n. 3.214, de 08 de junho de 1978, Normas Regulamentadoras. 53. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

TUFFI MESSIAS SALIBA ... [ET AL.]. *Higiene do trabalho e programa de prevenção de riscos ambientais* (PPRA). 2.ed. São Paulo: LTR, 1998.

CARDELLA, Benedito. *Segurança no trabalho e prevenção de acidentes: uma abordagem holística: segurança integrada à missão organizacional com produtividade, qualidade, preservação ambiental e desenvolvimento de pessoas*. São Paulo: Atlas, 1999.

Bibliografia Complementar

MANUAL de segurança, higiene e medicina do trabalho rural: nível médio. 5. ed. São Paulo: FUNDACENTRO, 1991.

GANÁ SOTO, Jose Manuel Osvaldo. *Equipamentos de proteção individual*. 1. ed. rev. São Paulo: FUNDACENTRO, 1983.

Período: 9º		
Disciplina: Instalações Elétricas em Atmosferas Explosivas		
Carga Horária Semestral: 60 h/a		Carga Horária Semanal: 3 h/a
Núcleo Específico	Pré-requisito: Não há	Correquisito: Não há
Disciplina Eletiva (Automação)		

Ementa:

Aspectos de Segurança; Equipamentos Elétricos para Atmosfera Explosiva; Inspeção e Manutenção de Equipamentos Elétricos em Atmosferas Explosivas.

Objetivo:

Conhecer parâmetros relativos a classificação de áreas potencialmente explosivas, conhecer as tecnologias aplicadas à equipamentos elétricos em áreas classificadas, bem como cuidados que devem ser tomados na inspeção e manuseio destes equipamentos.

Conteúdo:

UNIDADE I – ASPECTOS DE SEGURANÇA

1.1 – INTRODUÇÃO

1.2 – CONCEITOS BÁSICOS DE COMBUSTÃO

1.2.1 Elementos Essenciais Para Combustão

1.3 – PROPRIEDADES BÁSICAS DAS SUBSTÂNCIAS INFLAMÁVEIS

1.3.1. Vaporização

1.3.2. Pressão de vapor

1.3.3 Temperatura de ebulição

1.3.4. Ponto de fulgor (Flash Point)

1.3.5. Ponto de combustão

1.3.6. Ponto de ignição

1.3.7. Classificação dos líquidos

1.3.8. Limites de Inflamabilidade/Explosividade

1.3.9. Velocidade de Combustão

1.4 – CRITÉRIOS PARA CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS

1.4.1 Conceituação Conforme Prática Americana

1.4.2 Conceituação Conforme Norma Brasileira e Internacional

UNIDADE II – EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS PARA ATMOSFERA EXPLOSIVA

2.1 – Definições e Terminologia

2.1.1. Grau de Proteção

2.1.2. Temperatura Máxima de Superfície

2.1.3. Classe de Temperatura

2.2 – TIPOS DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS PARA ÁREAS CLASSIFICADAS

2.2.1. Prova de Explosão (Ex d)

2.2.2 Segurança Aumentada (Ex e)

2.2.3. Equipamento Elétrico Imerso em Óleo (Ex o)

2.2.4. Equipamentos Pressurizados (Ex p)

2.2.5. Equipamentos Imersos em Areia (Ex q)

2.2.6 Equipamento Elétrico Encapsulado (Ex m)

2.2.7. Equipamentos e Dispositivos de Segurança Intrínseca (Ex i)

2.2.8. Equipamento Elétrico não Acendível (Ex n)

2.2.9. Proteção Especial (Ex-s)

2.3 - Tipos de Proteção de Equipamentos para Uso em Áreas Classificadas

2.4 - Equipamentos Elétricos Permitidos em Zona 0, Zona 1 e Zona 2

UNIDADE III – INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS EM ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

3.1 – Introdução

3.2 – Grau de Inspeção

3.3 – Tipos de Inspeção

3.3.1. Inspeção Inicial

3.3.2. Inspeção Periódica

3.3.3. Inspeção por Amostragem

3.3.4. Inspeção Especial de Equipamentos Móveis

3.3.6 - Notas relativas ao programa de inspeção

Classificação de áreas

Grupo do Equipamento

Identificação dos circuitos

Adequabilidade do tipo de cabo

Dispositivos de entrada de cabos

Selagem de dutos, tubos e/ou eletrodutos

Equipamentos móveis e suas conexões

Aterramento e ligação equipotencial

Condições especiais de uso

Sobrecargas

3.4 – Recomendações para Manutenção

Isolamento de equipamentos elétricos

Alterações no equipamento

Manutenção de cabos flexíveis

Retirada de serviço

3.5 – Recomendações Adicionais

Para equipamentos à prova de explosão (Ex d)

Para equipamentos de segurança aumentada (Ex e)

Para equipamentos de segurança intrínseca (Ex i)

Placas de identificação

Modificações não autorizadas

Interface entre circuitos de segurança intrínseca e não de segurança intrínseca

Cabos

Blindagem dos cabos

Conexões ponto-a-ponto

Continuidade de aterramento

Conexões de terra devem manter a integridade da segurança intrínseca

Segregação dos circuitos de segurança intrínseca e dos não de segurança intrínseca

Para equipamentos pressurizados (Ex p)

Para equipamentos imersos em óleo (Ex o)

3.6 – Erros mais Comuns em Equipamentos e Instalações “Ex”

Bibliografia Básica

JORDÃO, Dácio de Miranda. *Manual de instalações elétricas em indústrias químicas, petroquímicas e de petróleo*. 2. ed. Editora Qualitymark, 2002.

BORGES, G.H. *Manual de segurança intrínseca*. Giovanni Hummel Borges, 1997.

MAMEDE FILHO, João. *Instalações elétricas industriais*. 6. ed. Editora LTC, 2007.

Bibliografia Complementar

CREDER, Hélio. *Instalações Elétricas*. 13. ed. Editora LTC, 2007.

NISKIER, Julio; MACINTYRE, Archibald Joseph. *Instalações elétricas*. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Período: 9º		
Disciplina: Laboratório de Controle e Identificação		
Carga Horária Semestral: 80 h/a		Carga Horária Semanal: 4 h/a
Núcleo Específico	Pré-requisito: Laboratório de Controle e Sinais / Controle Digital	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa:

Fundamentos de teste de algoritmos de controle comerciais. Conceitos de Hardware-in-loop. Associação do conceito de Hardware-in-loop nos kits mecatrônicos e plantas-piloto. Implementação computacional de modelos. Recursos para integração de sistemas. Solução de problemas de integração de sistemas. Integração de software de simulação computacional com software de supervisão. Desenvolvimento de simuladores de processos industriais. Experimentos de Hardware-in-loop nos kits mecatrônicos e plantas-piloto. Experimentos de operação cooperativa de simuladores.

Objetivo:

Desenvolvimento das seguintes competências e habilidades:

Análise de resultados de testes de algoritmos de controle comerciais aplicados a modelos computacionais, domínio dos fundamentos de Hardware-in-loop, manipulação de sistemas integráveis e integração destes para aplicação em controle e automação de processos. Construção de simuladores industriais utilizando softwares das áreas de engenharia de controle e de automação industrial, realização de experimentos de Hardware-in-loop em sistemas comerciais e técnicas de operação cooperativa de processos industriais utilizando simuladores.

Conteúdo:

Parte I – Hardware-in-loop

- Revisão de algoritmos de controle comerciais.
- Investigação das características de controladores comerciais e suas variações.
- Fundamentos de Hardware-in-loop.
- Implementação computacional de modelos matemáticos de sistemas.
 - modelos analíticos.
 - modelos semi-empíricos.
- Integração de sistemas.
 - utilizando protocolo DDE.
 - utilizando protocolo OPC.
- Integração objetivando Hardware-in-loop.
 - integração dos modelos computacionais aos algoritmos de controle comerciais

- integração de algoritmos de controle computacionais à sistemas reais.
- Testes de Hardware-in-loop.
 - estruturação da malha de controle híbrida.
- verificação de desempenho dos algoritmos de controle comerciais em modelos computacionais:
 - algoritmos PID (série, misto e paralelo de diferentes fabricantes).
 - estratégias de controle convencionais (cascata, override, relação, split-range, etc.).
 - estratégias de controle avançado (possíveis de implementação em sistemas comerciais, basicamente auto-tuning, escalonamento de ganho e chaveamento de controladores).
 - análise dos resultados dos testes.
 - verificação do comportamento dos modelos computacionais.
 - índices de desempenho.

Parte II – Desenvolvimento de simuladores industriais

- Revisão de sistemas de supervisão.
- Confecção de telas de supervisão para simuladores.
 - características de comunicação e definição de tagnames.
 - organização de tagnames e variáveis em tabelas.
 - telas de subsistemas interconectados (impacto entre malhas de controle).
- Construção de modelos para simulação de processos industriais.
- Modelos computacionais para simulação:
 - fornos, trocadores de calor, colunas de destilação, reatores, etc.
- Comunicação de modelos computacionais de processos à softwares de supervisão
 - esquema básico de tela para uma malha de controle.
 - esquema de tela para múltiplas malhas de controle sem dinâmica cruzada.
 - esquema de telas para múltiplas malhas de controle e subsistemas.
- Integração para construção de simuladores industriais.
 - integração de tela e modelo computacional para uma malha de controle.
- integração de tela para múltiplas malhas de controle sem dinâmica cruzada.
 - integração de telas para múltiplas malhas de controle e subsistemas.
- Operação de simuladores industriais.
 - operação de esquema básico com uma malha de controle.
 - operação de subsistemas de processos industriais.
 - operação de planta completa por múltiplos operadores (utilização de rádio)

Bibliografia Básica

CHAPMAN, Stephen. *Programação em Matlab para Engenheiros*. 1. ed. Editora: Cengage Learning, 2003.

MATSUMOTO, Hélia Yathie. *Simulink 7.2 - Guia Prático*. Editora: Erica, 2008.

GARCIA, Cláudio. *Modelagem e Simulação de Processos Industriais e de Sistemas Eletromecânicos*. Editora: EDUSP, 1997.

Bibliografia Complementar

Harold Klee, *Simulation Of Dynamic Systems With Matlab And Simulink*, Editora: TAYLOR & FRANCIS LTD, 2007.

VIANNA, W. S. *Sistema de Supervisão Intouch*. Instituto Federal Fluminense, 1998.

Período: 9º			
Disciplina: Projeto Final de Curso I			
Carga Horária Semestral: 40 h/a		Carga Horária Semanal: 2 h/a	
Núcleo Específico	Pré-requisito: Não há		Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)			

Ementa

Metodologia de Planejamento; Orientação de Pesquisa Bibliográfica; Regras de Elaboração de Documentos Técnicos; Técnicas de Criatividade; Orientação sobre Preparação e Apresentação de Palestra; Técnicas de Subdivisão de Trabalho; Estabelecimento de Cronograma; Orçamento de Projeto; Desenvolvimento do Projeto de Fim de Curso.

Objetivo

Pesquisar e aplicar os conhecimentos adquiridos durante o curso em um trabalho, enfocando pelo menos um destes aspectos: desenvolvimento de sistemas, estudo e aplicação de novas tecnologias ou pesquisa em um determinado tema da área.

Período: 10º		
Disciplina: Gestão Ambiental		
Carga Horária Semestral: 60 h/a		Carga Horária Semanal: 3 h/a
Núcleo Profissionalizante	Pré-requisito: Não há	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa

Conceito de meio ambiente. Fundamentos de Teoria Geral dos Sistemas. Consumismo, reciclagem e reaproveitamento. Definição de lixo e poluição. Externalidades negativas. Responsabilidade ambiental. Noções de engenharia de materiais. Gestão de recursos hídricos. Gestão da energia. Certificado ISO 14001. Licenciamento ambiental. Estratégias ambientais para os negócios.

Objetivo

- Introduzir conceitos de gestão ambiental com intuito de levar o aluno a pensar sistemicamente e considerar os fatores externos ambientais que influenciam o ambiente interno e os reflexos no meio ambiente em função da ação do homem nas atividades produtivas;
- O aluno deverá ser capaz de avaliar os empreendimentos do ponto de vista ambiental e compreender a importância da consciência ambiental como estratégia de negócios.

Conteúdo:

- 1. Conceito de meio ambiente**
- 2. Fundamentos de Teoria Geral dos Sistemas**
 - 2.1. O pensamento sistêmico
 - 2.2. O todo e a soma das partes
 - 2.3. O relacionamento interpartes
 - 2.4. Escopo sistêmico
 - 2.5. Dependência
 - 2.6. Sinergia
 - 2.7. A finitude da natureza
- 3. Noções de engenharia de materiais**
 - 3.1. Extração
 - 3.2. Produção
 - 3.3. Distribuição
 - 3.4. Varejo
 - 3.5. Descarte
- 4. Reciclagem ou reaproveitamento**
 - 4.1. Definição de lixo e poluição
 - 4.2. O lixo industrial
 - 4.3. O lixo residencial
 - 4.4. O desperdício
 - 4.5. Poluição industrial
- 5. Consumismo, reciclagem e reaproveitamento**
 - 5.1. A cultura consumista
 - 5.2. A extração de materiais
 - 5.3. Reciclagem
 - 5.4. Reaproveitamento
 - 5.5. Inovação na gestão de materiais

6. Externalidades negativas

6.1. Custos não contabilizados

6.2. Desoneração do trabalho

6.3. Extração não licenciada

7. Responsabilidade ambiental

8. Gestão de recursos hídricos

9. Gestão da energia

10. Certificado ISO 14001

11. Licenciamento ambiental

12. Estratégias ambientais para os negócios

Bibliografia Básica

ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; Cavalcanti, Yara; Mello, Cláudia dos Santos. **Gestão Ambiental: planejamento, avaliação, implantação, operação e verificação**. Rio de Janeiro: Thex. Ed., 2004.

DIAS, R. **Gestão Ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2009.

BARBIERI, J.C. **Gestão Ambiental Empresarial**. Conceitos, Modelos e Instrumentos. São Paulo: Saraiva. 2004

DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na empresa**. 2.^a ed. São Paulo: Atlas, 2007.

Bibliografia Complementar

MAZZILLI, Hugo Nigro. **Interesses difusos em juízo: meio ambiente, consumidor e outros interesses difusos e coletivos**. 22.^a ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

TACHIZAWA, T. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira**. 2.^a ed. São Paulo: Atlas, 2004.

Período: 10º		
Disciplina: Gerenciamento de Projetos de Automação		
Carga Horária Semestral: 40 h/a		Carga Horária Semanal: 2 h/a
Núcleo Específico	Pré-requisito: Não há	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa:

A Busca da Excelência. Gerenciamento de Projetos nas Organizações. Gerenciamento de Projetos *versus* Gerenciamento da Rotina. Ciclo de Vida do Projeto. A Metodologias de GP. Ferramentas de GP. O Gerente do Projeto. Inicialização. Planejamento. Execução. Controle. Encerramento.

Objetivo:

- Conhecer histórico e estado da arte da gerência de projetos (GP) nas organizações;
- Conhecer uma metodologia de gerência de projetos;
- Planejar, Programar, Executar, Controlar e Encerrar de forma organizada, otimizada e produtiva projetos de manutenção;
- Otimizar o uso dos recursos disponíveis nas atividades de projetos da manutenção corporativa;
- Minimizar os custos dos projetos de manutenção;
- Tomar contato com as ferramentas de gerência de Projetos;
- Utilizar software de planejamento e controle de projetos.

Conteúdo:

Unidade I: A Busca da Excelência:

- 1.1- Evolução do GP
- 1.2- Gerenciamento de projeto e gerenciamento por projeto
- 1.3- Alterando o perfil das organizações

Unidade II: Gerenciamento de Projetos nas Organizações:

- 2.1- GP tradicional
- 2.2- GP moderno
- 2.3- GP corporativo
- 2.4- O PMI
- 2.5- O PMBOK
- 2.6- GP no Brasil

Unidade III: Gerenciamento de Projetos versus Gerenciamento da Rotina

- 3.1- Distinção entre GP e gerenciamento da rotina
- 3.2- Implantação do GP
- 3.3- Fatores críticos de sucesso.

Unidade IV: Ciclo de Vida do projeto

- 4.1- O caráter temporário do projeto
- 4.2- Etapas genéricas de um projeto.

Unidade V: O Gerente do Projeto

- 5.1- A autoridade do gerente
- 5.2- A responsabilidade do gerente
- 5.3- As habilidades do gerente

Unidade VI: Inicialização, Planejamento, Execução, Controle e Encerramento do Projeto

- 6.1- O plano

- 6.2- A meta
- 6.3- O escopo
- 6.4- O tempo
- 6.5- Recursos e custos
- 6.6- Análise de risco e contramedidas
- 6.7- Planejamento
- 6.8- Recursos humanos
- 6.9- Monitoração
- 6.10- Encerramento do projeto.

Unidade VII: Metodologias de GP

- 7.1- A arquitetura da metodologia MEPCP
- 7.2- Girando o PDCA
- 7.3- Como implantar a MEPCP
- 7.4- Gráfico de Gantt

Unidade VIII: Ferramentas de GP

- 8.1- Estrutura Analítica do Projeto
- 8.2- Diagrama de rede de atividades (grafo de precedência)
- 8.3- Análise de variação de custos do projeto

Bibliografia Básica

PRADO, Darci dos Santos. *Gerenciamento de Projetos nas Organizações*, 4. ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2006.

PRADO, Darci dos Santos. *Planejamento e Controle de Projetos*. 5. ed., Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2006

MENEZES, Luís César de Moura. *Gestão de Projetos*, 2. ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2003

Bibliografia Complementar

DALTON Valeriano L. *Gerenciamento estratégico e administração de Projetos*. São Paulo: Pearson Education, 2004.

CAMPBELL, Paul Dinsmore; Jeannete Cabanis-Brewin. *Manual de Gerenciamento de Projetos*. 5. ed. Rio de Janeiro, Brasport, 2009.

Período: 10º			
Disciplina: Projeto Final de Curso II			
Carga Horária Semestral: 40 h/a		Carga Horária Semanal: 2 h/a	
Núcleo Específico	Pré-requisito: Não há		Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)			

Ementa

Metodologia de Planejamento; Orientação de Pesquisa Bibliográfica; Regras de Elaboração de Documentos Técnicos; Técnicas de Criatividade; Orientação sobre Preparação e Apresentação de Palestra; Técnicas de Subdivisão de Trabalho; Estabelecimento de Cronograma; Orçamento de Projeto; Desenvolvimento do Projeto de Fim de Curso.

Objetivo

Pesquisar e aplicar os conhecimentos adquiridos durante o curso em um trabalho, enfocando pelo menos um destes aspectos: desenvolvimento de sistemas, estudo e aplicação de novas tecnologias ou pesquisa em um determinado tema da área.

Período: 10º		
Disciplina: Tópicos Avançados em Controle		
Carga Horária Semestral: 80 h/a		Carga Horária Semanal: 4 h/a
Núcleo Específico	Pré-requisito: Laboratório de Controle e Identificação	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa:

Fundamentos matemáticos para identificação de sistemas; identificação de sistemas com modelos auto-regressivos e redes neurais artificiais (RNA's). Controle preditivo, controle *fuzzy* e controle auto-ajustável, escalonamento de ganhos em controlador PID (método dos relés em malha fechada e lógica fuzzy), otimização de controladores PID e *fuzzy* por meio de algoritmos genéticos

Objetivo:

Possibilitar a aprendizagem acerca de identificação de sistemas através de modelos paramétricos, com auxílio de ferramentas computacionais. Projeto e simulação de sistemas de controle avançado utilizando os modelos obtidos na etapa de identificação, com auxílio de ferramentas computacionais. Aplicação e validação do sistema de controle simulado em planta de processo piloto (coluna de destilação).

Conteúdo:

Parte I – Identificação de sistemas

1. Fundamentos matemáticos em identificação de sistemas
 - 1.1. Redes neurais artificiais
 - 1.1.1. Fundamentos de RNA's
 - 1.1.2. Modelos de neurônios e RNA's
 - 1.1.3. Algoritmos de treinamento de redes multicamadas
 - 1.1.4. Modelagem de sistemas dinâmicos com RNA's
 - 1.2. Modelos auto-regressivos
 - 1.2.1. Fundamentos de séries temporais e estimador de mínimos quadrados
 - 1.2.2. Modelos ARX, ARMAX, NARX e NARMAX
 - 1.2.3. Métodos para a seleção da ordem do modelo
 - 1.2.4. Validação de modelos e análise de resíduos
 - 1.3. Estudo de caso
 - 1.3.1. Coluna de destilação piloto (aquisição de dados em sistema real)
 - 1.3.2. Demais processos industriais (dados de *benchmark*)

Parte II – Controle Preditivo

2. Introdução ao controle preditivo

- 2.1. Tipos de controladores preditivos
- 2.2. DMC – controle por matriz dinâmica
- 2.3. GPC – controle preditivo generalizado
- 2.4. Implementação do GPC em processo industrial
- 2.5. MPC – controle preditivo multivariável
- 2.6. Aplicação e validação em sistema real (coluna de destilação piloto)

Parte III – Controle *Fuzzy*

- 3. Lógica e controle *fuzzy*
 - 3.1. Funções de pertinência, universo de discurso e interfaces
 - 3.2. Blocos funcionais de um controlador *fuzzy*
 - 3.2.1. Fuzzyficação
 - 3.2.2. Defuzzyficação
 - 3.2.3. Mecanismo de inferência
 - 3.2.4. Base de regras
 - 3.3. Projeto e simulação de controladores *fuzzy*
 - 3.4. Aplicação e validação de controlador *fuzzy*
 - 3.4.1. Controle *fuzzy* de nível de coluna de destilação piloto
 - 3.4.2. Controle *fuzzy* de temperatura e pressão de coluna de destilação piloto

Bibliografia Básica

-
- HAYKIN, S. *Redes Neurais: Princípios e prática*. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- SHAW, I. S. e M. G. Simões. *Controle e Modelagem Fuzzy*. FAPESP, Editora Edgard Blücher LTDA, 1999.
- CAMPOS, M. M. & Saito, K. *Sistemas Inteligentes em Controle e Automação de Processos*, Editora Ciência Moderna, 2004.

Bibliografia Complementar

-
- BRAGA, A. P., A. C. P. L. F. Carvalho, & T. B. Ludermir. *Redes Neurais Artificiais: Teoria e Aplicações*. Rio de Janeiro: LTC Press, 2000.
- AGUIRRE, L. A. *Introdução à Identificação de Sistemas: técnicas lineares e não lineares aplicadas a sistemas reais*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.

Período: 10º		
Disciplina: Empreendedorismo		
Carga Horária Semestral: 80 h/a		Carga Horária Semanal: 4 h/a
Núcleo Profissionalizante	Pré-requisito: Não há	Correquisito: Não há
Disciplina Obrigatória (Regular)		

Ementa:

Empreendedorismo: conceitos e definições. Metas e objetivos na ação empreendedora. Perfil do empreendedor e autoavaliação. A definição do objetivo do projeto a ser desenvolvido na disciplina, por meio de um Plano de Negócio. A evolução dos sistemas de produção: sistema artesanal, sistema fabril, produção em massa e sistemas flexíveis de produção. Reestruturação Produtiva e Automação da Produção: impactos nos empregos e nas pequenas empresas. Evolução das abordagens da Administração: Científica, Administrativa, das Relações Humanas e Sistêmicas. Principais fatos econômicos, sociais e políticos do século XX e início do XXI. Conceitos de Competitividade e Visão Sistêmica. Análise Interna: Funções Empresariais (Marketing, Vendas, Operações, Logística Interna, Logística Externa, Serviços, Aquisições, Recursos Humanos, Desenvolvimento de Tecnologia e Infra-Estrutura). Análise Externa: Fatores de Nível Local (natureza do mercado local, acesso à informação, acesso à tecnologia, disponibilidade de capital), Nacional (Macroeconômicos, Sociais, Infraestruturais, Político-institucionais e Legais-regulatórios), Internacional (Acordos Multilaterais, Laços Bilaterais entre países, Empresas Globais e Mercados de Transações entre os países) e da Cadeia Produtiva (5 Forças de Porter). Noções sobre planejamento estratégico, através da análise de cenários, matriz *swot* e definição dos fatores críticos de sucesso. Análise das Estratégias Competitivas Genéricas de Porter e suas relações com as Funções Empresariais. Definição de Visão, Missão, Objetivos e Metas. Elaboração de um Plano de Negócio.

Objetivo:

- Discutir o perfil do empreendedor e o motivo pelo qual as pessoas buscam tornar-se empresárias.
- Abordar as questões relacionadas com a identificação das oportunidades de negócios, metas e objetivos, apontando tendências globais que gerem estas oportunidades.
- Análise do ambiente empresarial, em âmbito local, nacional, internacional e na cadeia produtiva.
- Trabalhar o projeto dos produtos e serviços que o negócio oferecerá aos clientes, discutindo atributos ou características que devem ter para atender às necessidades dos clientes.
- Escolher uma estratégia e um posicionamento competitivos compatível, de acordo com a análise ambiental.

- Saber desenvolver ações nas diversas funções empresariais de modo a conseguir desenvolver as estratégias competitivas definidas.
- Construir um Plano de Negócios Simplificado, realizando dessa forma um planejamento do empreendimento, e analisando a viabilidade do futuro negócio.

Conteúdo:

Unidade 1: Empreendedorismo

Empreendedorismo: conceitos e definições. Metas e objetivos na ação empreendedora. Perfil do empreendedor e autoavaliação. A definição do objetivo do projeto a ser desenvolvido na disciplina, por meio de um Plano de Negócio.

Unidade 2: Evolução dos Sistemas de Produção

A evolução dos sistemas de produção: sistema artesanal, sistema fabril, produção em massa e sistemas flexíveis de produção. Reestruturação Produtiva e Automação da Produção: impactos nos empregos e nas pequenas empresas. Evolução das abordagens da Administração: Científica, Administrativa, das Relações Humanas e Sistêmica. Principais fatos econômicos, sociais e políticos do século XX e início do XXI.

Unidade 3: Competitividade e Visão Sistêmica

Conceitos de Competitividade e Visão Sistêmica. Análise Interna: Funções Empresariais (Marketing, Vendas, Operações, Logística Interna, Logística Externa, Serviços, Aquisições, Recursos Humanos, Desenvolvimento de Tecnologia e Infra-Estrutura). Análise Externa: Fatores de Nível Local (natureza do mercado local, acesso à informação, acesso à tecnologia, disponibilidade de capital), Nacional (Macroeconômicos, Sociais, Infraestruturais, Político-institucionais e Legais-regulatórios), Internacional (Acordos Multilaterais, Laços Bilaterais entre países, Empresas Globais e Mercados de Transações entre os países) e da Cadeia Produtiva (5 Forças de Porter).

Unidade 4: Planejamento Estratégico

Noções sobre planejamento estratégico, através da análise de cenários, matriz *swot* e definição dos fatores críticos de sucesso. Análise das Estratégias Competitivas Genéricas de Porter e suas relações com as Funções Empresariais. Definição de Visão, Missão, Objetivos e Metas.

Unidade 5: Plano de Negócio

Elaboração de um Plano de Negócio.

Bibliografia Básica

BIAGIO, Luiz Arnaldo, BATOCCHIO, Antonio. *Plano de Negócios: estratégia para micro e pequenas empresas*. Barueri. São Paulo: ed. Manole, 2005.

DRUCKER, Peter. *Inovação e Espírito Empreendedor: entrepreneurship*. 6 ed. São Paulo: Pioneira. 2000.

PORTER, M. E. *Vantagem Competitiva: criando e sustentando um desempenho superior*. Rio de Janeiro: Campus. 1992.

Bibliografia Complementar

WOLMACK, P et al. *A máquina que mudou o mundo*. Editora Campus, 1992.

FERRAZ, J.C.; KUPFER, D.; HAGUENAUER, L. (1995). *Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria*. Rio de Janeiro: Campus.

FLEURY, A. e FLEURY, M. T. L. *Aprendizagem e Inovação Organizacional: as experiências de Japão, Coréia e Brasil*. São Paulo: Atlas. 1999.

Disciplina: MODELAGEM DE SOFTWARE

Carga Horária: 60h/a

Período: 8º

Ementa

Modelagem de Dados – Diagrama Entidade-Relacionamento – Mapeamento DER→DED – Projeto de Interface

Objetivos

Ao final da disciplina o aluno deverá:

- Projetar e especificar modelos de dados e interfaces para a construção de ferramentas de softwares;
- Acompanhar projetos de software em conjunto com a equipe de desenvolvimento;
- Desenvolver conhecimentos e habilidades que contribuam para o aprimoramento de competências profissionais dentro deste domínio do conhecimento;

Conteúdo

UNIDADE 1: Conceitos Básicos

- .1 – Modelagem de Sistemas de Informação
- .2 – Sistemas e seu ambiente - Problemas emergentes
- .3 – O papel crucial do usuário dentro do processo de levantamento de Requisitos do Sistema
- .4 Construção de Modelos de Dados e o processo de Especificação de Sistemas de Software : o Ponto Chave da questão
 - 4.1 – Modelo Conceitual de Dados
 - 4.2 – Modelo Lógico de Dados
 - 4.3 – Modelo Físico de Dados
 - 4.3.1 – O estabelecimento de um protocolo de comunicação comum
 - 4.3. – A importância da compreensão de modelos de software pelos usuários dentro do processo de especificação de sistemas de informação

UNIDADE 2: Modelagem Conceitual de Dados

- – A Abordagem Entidade-Relacionamento (E-R)
 - – Conceitos Básicos do Modelo E-R
 - – Entidades
 - – Identificação das Entidades dos Sistemas
 - – Entidades Fortes e Fracas
 - – Atributos
 - – Tipos
 - – Relacionamentos
 - → 1-1, 1-N, N-N
 - – Elementos de Caracterização Semânticas Adicionais
 - – Estruturas de Generalização e Especialização
- UNIDADE 3: Derivação do Modelo Lógico Relacional

1. – O Modelo Relacional
 1. – Conceitos Básicos
 2. – Chaves Candidata, Chave Primária e Chave Estrangeira
 2. – Regras de Derivação
 1. – Chaves Estrangeiras
 2. – Derivação de Relacionamentos
 3. – Estudos de Caso x aulas práticas
- UNIDADE 4: Álgebra Relacional – principais operações
- UNIDADE 5: Introdução à SQL
- 5.1- O que é SQL
- 5.2- Comando “SELECT” (para a geração de relatórios)
- UNIDADE 6: Introdução ao Projeto de Interface
- 6.1- Estudos de Caso

Bibliografia Básica

- Sistema de Banco de Dados – Abraham Silberschatz, Henry Korth e S. Sudarshan – d. Makron books – 3º. Edição
- Banco de Dados em Aplicações Cliente-Servidor – Rubens N. Melo, Sidney Dias e Astério Tanaka – Ed. Infobook
- COUGO, Paulo Sergio. *Modelagem conceitual e projeto de bancos de dados*. São Paulo: Campus, 1997. 284 p., il. ISBN (Broch.).

Bibliografia Complementar

- FURLAN, J. D. *Modelagem de Objetos através da UML* São Paulo: Makron Books, 1998. xiv, 329 p.

Disciplina: MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE SISTEMAS A EVENTOS DISCRETOS

Carga Horária: 80h

Período: 8º

Ementa

Introdução aos modelos de simulação, aspectos relativos aos modelos de simulação, metodologia na utilização de modelos, construção de modelos de simulação, análise e validação de modelos de simulação, modelos de simulação de eventos discretos.

Objetivos

Ao final da disciplina o aluno deverá:

- Discriminar diferentes tipos de modelos de simulação;
- Desenvolver e analisar modelos de simulação;
- Validar modelos de simulação a eventos discretos.

Conteúdo

-
- Modelos de simulação
 - Modelos de simulação estáticos e dinâmicos
 - Modelos de Simulação Determinísticos ou Estocásticos
 - Modelos de Simulação Contínuos ou Discretos
 - Modelos de Simulação de Tempo Real ou Simulado
 - Vantagens e Desvantagens da Simulação
 - Causas de Insucesso no Desenvolvimento da Simulação
 - Metodologia de Análise de Sistemas por Simulação
 - Formular o problema e planejar a análise
 - Coletar dados
 - Análise estatística dos parâmetros
 - Definir o modelo
 - Validar o modelo conceitual
 - Escolha da Ferramenta de Simulação
 - Construir o Modelo
 - Validar o Modelo Simulado
 - Planejar os experimentos
 - Executar as simulações de produção
 - Analisar os dados de saída
 - Simulação de Sistemas de Eventos Discretos
 - Simuladores de Eventos Discretos
 - Simulador Orientado a Eventos
 - Simulador Orientado a Processos
 - Ferramentas de Simulação
 - Linguagens e bibliotecas de funções de simulação
 - Pacotes de Simulação
 - Arena
 - Ferramentas do Arena
 - Elementos da Modelagem em Arena

- Escolha das Distribuições de Probabilidade dos
- Parâmetros de Entrada
- Geração de Números Aleatórios (Randômicos)
- Geradores de números aleatórios entre $[0,1]$
- Método de Transformada Inversa
- Construção de Simuladores de Eventos Discretos
- Obtenção de medidas de Desempenho

Bibliografia Básica

MAGALHÃES, M. N.; LIMA, A. C. P. “Noções de Probabilidade e Estatística”, 3 ed., IME-USP, São Paulo, 2001, 375p.

PRADO, D., “Usando o ARENA em Simulação”, Editora de Desenvolvimento gerencial, Belo Horizonte, 1999, ISBN 85-86948-19-5, 284p.

SOARES, L.F.G., “Modelagem e Simulação Discreta de Sistemas”, Editora Campus, 1992, ISBN 85-7001-703-0, 250p.

Bibliografia Complementar

Kelton, W. D., Sadowski, R. P., Sadowski, D. A., "Simulation with Arena", McGraw-Hill Companies Inc, 1998. [Prad 99]

Disciplina: ELEMENTOS FINAIS DE CONTROLE

Carga Horária: 40h/a

Pré-requisito: Instalações Industriais

Ementa

Conhecimentos introdutórios acerca dos válvulas e bombas de controle de processos. Conhecimentos fundamentais no que concerne a: definições e terminologias pertinentes; tipos de válvulas e bombas de controle; atuadores das válvulas de controle; acessórios necessários ao funcionamento de válvulas e bombas de controle; controle de qualidade na fabricação; dimensionamento de válvulas e bombas de controle; características de vazão das válvulas e bombas de controle; instalação e manutenção das válvulas e bombas de controle.

Objetivos

Adquirir conhecimentos pertinentes aos EFCs. em geral, no que concerne ao princípio de funcionamento e suas aplicabilidades; conhecer as válvulas e bombas de controle no que concerne a terminologias, controle de qualidade na fabricação, dimensionamento para cada tipo de aplicação, instalações típicas e critérios de manutenção.

Conteúdo

-
10. Conhecimentos introdutórios acerca dos Elementos Finais de Controle
 - 10.1. Os Elementos Finais de Controle nos sistemas de controle automáticos
 - 10.2. Os principais tipos de Elementos Finais de Controle e suas aplicações
 11. Definições e terminologias pertinentes aos Elementos Finais de Controle
 - 11.1. Diferentes tipos de Elementos Finais de Controle e as formas de acionamento.
 - 11.2. A válvula de Controle e as suas partes componentes.
 - 11.3. As definições terminologias específicas às válvulas de controle.
 12. Os diversos tipos de Válvulas de Controle
 - 12.1. Os diferentes tipos de corpos de Válvulas de Controle quanto ao modo de deslocamento do dispositivo obturador
 - 12.2. Os diferentes tipos de corpos e os respectivos tipos de internos das Válvulas de Controle quanto ao modelo de construção.
 - 12.3. Os diferentes tipos de castelo das Válvulas de Controle.
 13. Materiais de construção dos corpos e dos internos das Válvulas de Controle.
 - 13.1. Requisitos quanto aos materiais de construção do corpo das Válvulas de Controle.
 - 13.2. Requisitos quanto aos materiais de construção dos internos das Válvulas de Controle.
 14. Os atuadores para as Válvulas de Controle

- 14.1. Os atuadores quanto ao tipo e à energia de acionamento
- 14.2. Os atuadores quanto à ação.
- 14.3. Os atuadores quanto à posição de segurança por falha por falha de energia.
- 15. Os acessórios necessários ao funcionamento de uma Válvula de Controle.
 - 15.1. O posicionador e seu princípio de funcionamento.
 - 15.2. O filtro-regulador, os boosters pneumáticos de volume e de pressão, a válvula solenóide, o volante de acionamento manual, a chave de indicação de posição.
 - 15.3. Os posicionadores pneumáticos e eletro-pneumáticos.
- 16. Classe de vedação de uma Válvula de Controle.
 - 16.1. Classe de vedação – Conceituação e comentários pertinentes.
- 17. Características de vazão de uma Válvula de Controle.
 - 17.1. Características de vazão inerente ou intrínseca e efetiva ou instalada– Conceituação.
 - 17.2. Tipos de características de vazão.
 - 17.3. Seleção da característica de vazão conforme a necessidade da aplicação.
- 18. Dimensionamento de uma Válvula de Controle.
 - 18.1. Quanto ao cálculo do cv da Válvula de Controle.
 - 18.2. Quanto à verificação da limitação da velocidade de escoamento.
 - 18.3. Quanto ao cálculo do atuador da Válvula de Controle.
- 19. Bombas centrífugas
- 20. 10.1. Teoria, análise e desempenho.
- 21. 10.2. Construção de bombas centrífugas.
- 22. Bombas de deslocamento
 - 22.1. Teoria, análise e desempenho.
 - 22.2. Construção de bombas centrífugas.
 - 22.3. Controle de vazão em bombas de deslocamento
 - 22.4. Bombas de diafragma.
- 23. Bombeamento de sólidos
- 24. Vedação de bombas
- 25. Rolamentos
- 26. Unidades de potência
 - 26.1. Motores elétricos e controle de motores elétricos.
 - 26.2. Turbinas a vapor.
 - 26.3. Turbinas a gás.
- 27. Aplicações
 - 27.1. Fornecimento de água.
 - 27.2. Drenagem e irrigação;
 - 27.3. Termoelétricas.
 - 27.4. Geração de energia nuclear
 - 27.5. Indústria química.
- 28. 16.6 Indústria de petróleo.
 - 28.1. Mineração
 - 28.2. Bombas submarinas.
 - 28.3. Bombas criogênicas.
 - 28.4. Aeroespacial (foguetes com propelentes líquidos)
- 29. Seleção e compra de bombas
 - 29.1. Leitura de catálogos

- 29.2. Comparação.
- 29.3. Especificação.
- 30. Instalação, operação e manutenção.

Bibliografia Básica

Bega, E, A, (et al), Instrumentação Industrial, Editora Interciência, Rio de Janeiro 2003, 541p.

HITER. Manual de Treinamento de Válvulas de Controle – Vol 1 a 11 – São Paulo 1980.

SENAI / CST. Programa de Certificação de Pessoal de Manutenção – Instrumentação – Elementos Finais de Controle. Espírito Santo.

Bibliografia Complementar

Karassik, I., Messina, J., Cooper, P., Heald, C. Pump Handbook. McGraw-Hill, November, 2007.

PLANO DE ENSINO

Disciplina: CONSERVAÇÃO E USO EFICIENTE DE ENERGIA

Carga Horária: 60h/a

PERÍODO: 3º

Ementa

O sistema elétrico brasileiro; matriz energética; geração de energia; geração eficiente de energia; tarifário; acionamento de máquinas; qualidade de energia; análise de sistemas de geração; fontes alternativas de energia.

Objetivos

Desenvolver aspectos relativos a utilização de fontes de energia renováveis; conscientização do uso eficiente de energia; domínio das opções de análise energética de sistemas elétricos de pequeno e médio porte; domínio em coogeração e tarifário individualizado, correção de fator de potência; aspectos relativos a utilização de energia nuclear.

Conteúdo

- 1 O Sistema Elétrico Brasileiro:
 - 1.1 Histórico
 - 1.2 Matriz energética atual
 - 1.3 Plano de desenvolvimento
- 2 Energia e Conservação
 - 2.1 Conceitos e Fundamentos
 - 2.2 Formas de energia
 - 2.3 Recursos energéticos, conservação de energia e o meio ambiente
- 3 Conservação na Geração de Energia Elétrica
 - 3.1 Geração eficiente dos atuais sistemas
 - 3.2 Novos procedimentos na geração
- 4 Conservação na Transmissão de energia
 - 4.1 Alternativas na transmissão de energia elétrica
 - 4.2 A Conservação no Sistema de Distribuição de Energia Elétrica
 - 4.3 Geração distribuída
 - 4.4 Co-geração
 - 4.5 Tarifamento
- 5 O parque Industrial
 - 5.1 Acionamento com motores de indução trifásicos eficientes
 - 5.2 Conservação de energia elétrica em motores e transformadores
 - 5.3 Automação com finalidade de conservação de energia elétrica
- 6 Conservação nos sistemas de Iluminação

- 6.1 Lâmpadas eficientes e sua utilização em iluminação pública, industrial, comercial e residência
- 7 Qualidade de Energia Elétrica
 - 7.1 Os programas de Conservação e seu impacto sobre a qualidade de energia elétrica,
 - 7.2 Exemplos de distorções harmônicas provocadas por medidas de conservação
 - 7.3 Perdas por harmônicos
- 8 Análise econômica em Conservação de Energia
 - 8.1 Análise de contas de energia elétrica, critérios para tomada de decisão
- 9 Fontes convencionais e alternativas de energia
- 10 Reservas não renováveis (combustível fóssil) e renovável (matriz bioenergética, biodiesel, biomassa)
- 11 Pequenas Centrais Hidrelétricas, Energia solar (térmica e foto-voltaica). Energia geomecânica (eólica e maremotriz) e geotérmica
- 12 Geradores de célula de combustível (economia de hidrogênio).
- 13 Emprego e perspectivas de energia nuclear.
- 14 Programas Energéticos.

Bibliografia Básica

PANESI, A. R. Q. Fundamentos de Eficiência Energética: industrial, comercial e residencial. São Paulo, SP: Ensino Profissional, 2006.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. Manual para elaboração do programa de eficiência energética. Brasília: ANEEL/SPE, 2008. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br>>

BRASIL – Ministério das Minas e Energia. Plano Nacional de Energia 2030 – V. 11, Eficiência energética. Brasília: MME/EPE, 2007. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/>>

Bibliografia Complementar

WALISIEWICZ, M. Energia Alternativa: Solar, Eólica, Hidrelétrica e de Biocombustíveis. São Paulo, SP: Publifolha, 2008.

PLANO DE ENSINO

Disciplina: METROLOGIA E FERRAMENTAS

Carga Horária: 60h/a

Pré-requisito: não há

Ementa

Conceitos fundamentais de metrologia e instrumentação; tolerância e ajustes; controle dimensional; tolerância geométrica; instrumentos de controle geométrico; rugosidade superficial; atividades práticas.

Objetivos

Objetivos da Disciplina: Aprendizado dos princípios básicos envolvidos na realização das medições, como o controle dimensional e geométrico, o princípio de funcionamento

e a seleção dos instrumentos para a medição de distâncias, de ângulos e de irregularidades microgeométricas das superfícies das peças mecânicas.

Conteúdo

1. Conceitos Fundamentais

Introdução à Metrologia. Evolução e história do desenvolvimento da área de Metrologia.

Terminologia. Sistemas internacional de unidades. Medição direta e indireta. Padrões e calibração: Blocos padrões.

1. Sistemas de Tolerâncias e Ajustes

Intercambiabilidade e tolerâncias. Definições básicas, qualidade de fabricação e tolerâncias. Sistema de tolerâncias e ajustes. Ajustes com folga e interferência. Sistemas eixo-bases e furo-base. Calibradores: tampão, de anel, plano, de boca. Aplicações.

2. Tolerâncias Geométricas

Definição de tolerâncias geométricas e norma técnica brasileira. Desvios de forma: retilinearidade, planicidade, circularidade e cilindridade. Desvios de posição: paralelismo, perpendicularidade, inclinação, concentricidade e coaxialidade, simetria. Desvios de batimento. Técnicas e instrumentos de medição: Relógio computador, Nível eletrônico, Autocolimador.

4. Rugosidade Superficial

Definição e princípio de medição da rugosidade superficial. Principais parâmetros usados para quantificar a rugosidade. Simbologia e aplicações. Instrumentos e técnicas de medição: Rugosímetros e Perfilômetros.

5. Sistemas de Medição

Princípios de medição e construção dos instrumentos de medição. Erros de medição e propagação de erros. Escalas de medição de comprimentos e ângulos Instrumentos convencionais e princípios de medição: Paquímetros, micrômetros, Mesa seno e Goniômetro.

6. Medição de Roscas e Engrenagens

Roscas: Tipos de roscas, elementos e classificação, parâmetros, técnicas e instrumentos de medição. Engrenagens: tipos de engrenagens, parâmetros, técnicas e instrumentos de medição. Projetor de perfil e Microscópio de medição.

7. Outros Instrumentos de Medição

Máquinas de Medição por Coordenadas: aplicação industriais princípios e tipos construtivos, escalas de medição, erros e calibração.

Bibliografia Básica

Agostinho , O.L., Rodrigues, A.C.S. e Lirani, J. Tolerâncias desvios e análise de dimensões. São Paulo, Ed. Edgar Blücher, 1977.

González C.G. e Vázquez, R.Z. , Metrologia Dimensional. México, Ed. McGraw-Hill. 1999. 510 p.

Novask, O. Introdução à Engenharia de Fabricação Mecânica. São Paulo, Ed. Edgar Blücher, 1994.

Bibliografia Complementar

Anthony, D.M. Engineering Metrology. Oxford, U.K., Pergamon Press, 1986.

Disciplina: ANÁLISE DE FOURIER

Carga Horária: 40h/a

Pré-requisito: Cálculo com Variáveis Complexas e Análise Vetorial

Ementa

Série de Fourier; Transformada de Fourier; Convolução Discreta; Transformada z

Objetivos

Familiarizar os alunos com as estratégias e técnicas de resolução de problemas advindas da análise de Fourier, bem como suas aplicações.

Conteúdo

-
- 1 – Elementos iniciais
 - 1.1 Propriedades de integrais de funções periódicas
 - 1.2 Propriedades de integrais de funções pares e ímpares
 - 1.3 Funções seccionalmente contínuas em um intervalo
 - 1.4 Produto interno no espaço de funções: ortogonalidade
 - 2 – A série de Fourier
 - 2.1 Senos e cossenos como base do espaço de funções periódicas
 - 2.2 Série de Fourier de funções 2π -periódicas
 - 2.3 Paridade de funções e a série de Fourier
 - 2.4 Série de Fourier de funções periódicas de período qualquer
 - 2.5 Condições de convergência da série de Fourier e fenômeno de Gibbs
 - 2.6 Forma complexa da série de Fourier
 - 3 – Transformadas de Fourier
 - 3.1 Da série de Fourier à Integral de Fourier
 - 3.2 A transformada de Fourier
 - 3.3 Condições de existência
 - 3.4 Propriedades da transformada de Fourier
 - 3.5 Relação com a transformada de Laplace
 - 3.6 Um pouco sobre distribuições: o delta de Dirac
 - 3.7 Transformadas de Fourier que não são funções
 - 4 – Sinais discretos
 - 4.1 Sinais singulares discretos
 - 4.2 Sinais discretos escritos como soma ponderada de impulsos

- 4.3 Convolução discreta: surgimento a partir da análise de sistemas lineares invariantes no tempo
- 4.4 Transformada z: definição e ROC
- 4.5 Propriedades e cálculo de algumas transformadas

Bibliografia Básica

- HSU, Hwei P. Análise de Fourier. Rio de Janeiro: LTC, 1972.
- BASSALO, José M. F.; CATTANI, Mauro S. D. Elementos de Física Matemática Volume 1. São Paulo: Editora Livraria da Física - Casa Editorial Maluhy & Co., 2010.
- KAMMLER, David W. A first course in Fourier Analysis. Cambridge University Press, 2008.

Bibliografia Complementar

- BEERENDS, R.J. et al. Fourier and Laplace Transforms. Cambridge University Press, 2003.
- HOWELL, Keneth B. Principles of Fourier Analysis. Chapman & Hall/CRC, 2001.
- LYRA, Jorge L. de. Transformadas de Fourier. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.
- FIGUEIREDO, Djairo G. de. Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais. Rio de Janeiro: IMPA, 2012.
- OLIVEIRA, Edmundo C. de; TYGEL, Martin. Métodos Matemáticos para Engenharia. Rio de Janeiro: SBM, 2005.

Disciplina: LIBRAS

Carga Horária: 40h

Ementa

A disciplina contribui no desenvolvimento, formação e conscientização dos educandos por meio dos conteúdos trabalhados para que os mesmos construam e apliquem esse conhecimento no âmbito educacional inclusivo e no social das pessoas surdas ou com deficiência auditiva.

Objetivos

Geral

- Proporcionar conhecimento da cultura, da identidade do surdo e dos aspectos gramaticais da Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS.
- Desenvolver a linguagem corporal e expressiva dos profissionais da educação que atuarão de uma forma direta no processo ensino aprendizagem e no desenvolvimento do surdo e/ou do deficiente auditivo.
- Ampliar a Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS no cotidiano para a inclusão social da pessoa surda ou com deficiência auditiva.

Específicos

- Desenvolver habilidades técnicas dos discentes que atuam ou atuarão com alunos surdos.
- Auxiliar na formação de professores que atenderão a essa clientela.
- Divulgar a Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS, pois é um direito linguístico e reconhecido por lei.
- Nortear sobre a inclusão de pessoas surdas no ensino regular, refletindo sobre a aceitação do aluno não como “deficiente”, mas diferente, por meio de quebra de paradigmas.
- Trabalhar as terminologias da área dentro da Língua de Sinais.

Conteúdo

Conteúdos teóricos

- Deficiência Auditiva (surdez), suas causas, prevenções e classificação.
- História dos surdos através dos tempos.
- Compreendendo o que é LIBRAS.
- Do oralismo puro ao Bilinguismo – a evolução da Educação dos Surdos no Brasil.
- Aspectos psicológicos, pessoais, familiares e sociais do indivíduo surdo por meio de sua língua e de sua identidade.
- Legislação e práticas.
- Integração e Inclusão – introdução
- A questão do profissional tradutor intérprete.
- O aprendizado do aluno surdo ou com deficiência auditiva- educação infantil e a intervenção precoce.
- O posicionamento da família, da escola e do surdo- inclusão.
- O ensino de Língua Portuguesa para surdo ou deficiente auditivo – segunda língua.
- A escola Bilíngue ou Atendimento Educacional Especializado.

Conteúdos práticos

- Introdução á Gramática da LIBRAS.
- Alfabeto Manual
- Expressões
- Identificação Pessoal
- Números
- Verbos
- Advérbio de tempo/ Semana
- Calendário / Datas comemorativas
- Família / Lar
- Antônimos
- Pronomes interrogativos
- Cores
- Adjetivos
- Escola
- Sinais específicos
- Trabalhos de alongamento, aquecimento e dança com diferentes ritmos musicais e LIBRAS.
- Conceitos básicos do uso da linguagem corporal -técnicas de consciência, concentração e equilíbrio corporal.
- Técnica do Espelho.
- Exercícios de Expressão Facial com ritmo.
- Contextualização da LIBRAS através de atividades práticas.

Bibliografia Básica

-
- BOTELHO, P. Linguagem e Letramento na educação de surdos. 2002.
- FELIPE, Tânia. LIBRAS em contexto: curso básico, livro do professor instrutor. Ed. Brasília: MEC/SEESP, 2009
- QUADROS, Ronice Muller de & KARNOPP, Lodenir Becker. Língua de Sinais Brasileira: Estudos Linguísticos I. Porto Alegre: Artmed, 2004.

Bibliografia Complementar

-
- BRASIL, MEC/ Secretaria de Educação Especial. Deficiência Auditiva organizado por Giuseppe Rinaldi et al. - Brasília: SEESP, 1997.
- BRASIL, Secretaria de Educação Especial. Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica. Brasília: MEC/SEESP, 2001.
- BRITO, Lucinda Ferreira (org.). Língua Brasileira de Sinais. Brasília: SEEP, 1997.
- DAMÁZIO, Mirlene Ferreira Macedo (org.). Atendimento Educacional Especializado. Pessoa com surdez. Brasília: SEESP / SEED / MEC, 2007.
- MANTOAN, Maria Teresa Eglér. Inclusão Escolar: o que é? Por quê? Como fazer? 2 Ed. São Paulo: Moderna, 2006.

18. ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Buscando criar mecanismos de acompanhamento e cumprimento das atividades de estágio, em conformidade com a Lei N.º 11.788, de 25/09/2008, e com as Normas Técnicas e Processuais de Estágio Curricular Supervisionado, elaboradas para atender os alunos no âmbito do IFFluminense, foram construídas Normas Complementares para o Componente Curricular Estágio Supervisionado do Curso de Engenharia de Controle e Automação.

A organização das atividades que deverão ser desenvolvidas durante o estágio fica a cargo de um Professor Responsável pelo Estágio Curricular Supervisionado (PRECS), indicado pelo Coordenador do Curso. Também será designado pelo Coordenador do Curso um professor orientador para o aluno no estágio.

Será permitida a matrícula no componente Estágio Supervisionado da Engenharia de Controle e Automação ao aluno que estiver preferencialmente matriculado a partir do 8º período do curso, ou seja, nos dois últimos anos de sua formação.

Para concluir o componente curricular Estágio Curricular Supervisionado, é necessário que o aluno cumpra uma carga horária mínima de 160 horas, em conformidade com as normas estabelecidas. Ao final do seu estágio, o aluno deverá entregar um relatório.

As normas complementares do estágio estão estabelecidas no Anexo I.

19. ATIVIDADES COMPLEMENTARES

As Atividades Complementares são componentes curriculares obrigatórios de caráter científico, cultural e acadêmico cujo foco principal é o estímulo à prática de estudos independentes, transversais, opcionais e interdisciplinares, de forma a promover, em articulação com as demais atividades acadêmicas, o desenvolvimento intelectual do estudante, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

As atividades complementares propostas pelo curso de Engenharia de Controle e Automação estão relacionadas à participação do estudante em:

1. atividades desenvolvidas nos projetos de iniciação profissional e de apoio tecnológico;
2. atividades desenvolvidas nos projetos de iniciação científica, de extensão, e de monitoria;
3. atividades desenvolvidas na bolsa-atleta e na bolsa de arte e cultura;
4. conferências, congressos, palestras e minicursos;
5. semanas acadêmicas e eventos internos como organizador;

6. premiações; e
7. visitas técnicas.

As normas das Atividades Complementares estão descritas no Anexo II deste documento.

20. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Existem mecanismos adequados e institucionalizados de cumprimento do trabalho de conclusão de curso. No Curso de Engenharia de Controle e Automação, o trabalho de conclusão de curso se dá por meio do Projeto Final de Curso, compreendido enquanto componente curricular (I e II). Para tanto, construíram-se normas complementares para os componentes curriculares Projeto Final de Curso I e II, que buscam principalmente criar mecanismos institucionalizados de acompanhamento que possibilitem a adequada orientação do aluno para a construção e desenvolvimento do Projeto Final de Curso e sua avaliação final dentro do percurso curricular.

O Projeto Final de Curso, conforme definido em suas normas complementares – Anexo III, é realizado individualmente ou, em dupla, sob a orientação de um professor do IFFluminense.

Para concluir o Projeto Final de Curso, o aluno deverá obter aprovação nos componentes curriculares Projeto Final de Curso I e II. Para obter essa aprovação, o projeto deverá ser apresentado de forma oral a uma Banca Examinadora composta por três professores, sendo um deles o orientador do aluno. A Banca Examinadora após apreciação atribui o resultado final de Aprovação, Aprovação Condicional ou Reprovação, justificado em parecer assinado pelos membros da Banca.

21. PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

A metodologia de ensino do Curso Superior de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação do IFFluminense *Campus Campos Centro* incorpora métodos que permitem ao aluno o desafio de aliar teoria e prática. Busca-se não somente o cumprimento dos programas, mas o envolvimento dos alunos, sua participação ativa no processo de construção do conhecimento, oportunizando assim o desenvolvimento de novas competências e habilidades.

As práticas pedagógicas se orientam para atividades que conduzem o aluno, em cada componente curricular, para o perfil de profissional esperado e para a formação da cidadania. Dentre essas práticas evidenciam-se:

- Participação em atividades acadêmicas curriculares extensionistas, tais como: feiras, cursos, palestras, seminários, visitas técnicas; mantendo o aluno em sintonia com a realidade e acompanhando a modernização do setor.
- Participação em Projetos Institucionais, tais como: projetos de pesquisa, monitoria, apoio tecnológico e extensão.
- Aulas expositivas, utilizando-se de multimeios de informação e comunicação – a introdução das ferramentas computacionais da tecnologia educacional busca ampliar as possibilidades de construção interativa entre o aluno e o contexto instrucional em que se realiza a aprendizagem.
- O aprender a aprender, sempre de forma contínua e autônoma, através da interação com fontes diretas (observação e coletas de dados) e fontes indiretas (diversos meios de comunicação, divulgação e difusão: relatórios técnico-científicos, artigos periódicos, livros, folhetos, revistas técnicas, jornais, arquivos, mídia eletroeletrônica e outras, da comunidade científica ou não).

Estão previstas, no planejamento das práticas pedagógicas, a integração das atividades dos componentes curriculares, a saber:

- **Aulas:** o aluno participa de aulas com exposição dialogada, envolvendo e desenvolvendo atividades em grupo, incluindo-se oficinas e workshops.
- **Pesquisa / Projeto:** o aluno é incentivado a realizar pesquisas em campo, bem como mediante os livros, jornais e revistas, internet e outros meios, além de vincular o projeto à prática em si.
- **Exercícios:** os alunos são estimulados a realizar exercícios com o objetivo de fixar as bases tecnológicas e científicas, tanto em sala de aula como fora dela, em todo o percurso formativo, bem como no uso de laboratórios, no sentido de incrementar a interrelação teoria-prática.
- **Debates:** são realizados debates com objetivo de avaliar o grau de aquisição das competências respectivas dos alunos, bem como para medir habilidades e o aperfeiçoamento de vivências.
- **Trabalhos Práticos:** são aplicados trabalhos práticos, de acordo com os objetivos previstos, para acompanhamento das práticas profissionais.
- **Seminários:** para melhor fixação dos conteúdos propostos, são realizados seminários e palestras sobre assuntos pertinentes ao perfil profissional e ao conjunto de bases

tecnológicas do período, com opiniões de outros profissionais do meio, além de os alunos poderem observar e acompanhar os avanços tecnológicos específicos na área profissional.

- **Atividades Extraclasse:** são realizadas visitas técnicas em empresas da região, eventos, feiras e congressos, entre outros, de modo a complementar os conhecimentos adquiridos, como também simulações situacionais do cotidiano de trabalho. Ao término de cada atividade extraclasse, os alunos apresentarão relatórios e/ou meios de discussão sobre o evento e a sua interação com o trabalho em si.
- **Laboratórios:** Essas práticas didático-pedagógicas são desenvolvidas também em ambientes de laboratórios, onde os alunos vivenciam procedimentos operacionais.

22. INFRAESTRUTURA

22.1 ESPAÇO FÍSICO

Dependências	Quantidade	m ²
Sala de Direção	7	130,49
Sala de Coordenação	2	78,80
Sala de Professores	2	89,55
Sanitários	6	44,54
Pátio Coberto / Área de Lazer / Convivência	1	5.532,51
Setor de Atendimento	1	35,28
Praça de Alimentação	1	199,22
Auditórios	3	481,63
Sala de Áudio / Salas de Apoio	2	128,16
Sala de Leitura/Estudos	1	96,40
Outros	1	448,26

22.2 LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA Laboratório de software

Laboratório B057 - Software		Área (m ²)	Capacidade (nº de)	m ² por
		55,78	20	2,8
Qtde.	Especificações			
20	Microcomputadores interligados a rede local e Internet			
10	Bancadas com capacidade para 4 alunos			
01	Televisão de 29 polegadas			
01	Equipamento concentrador de rede Switch			
01	Vídeo cassete			
01	Projektor multimídia (datashow)			
01	Tela branca para projeção de imagem			

Laboratório F 101 - Software		Área (m ²)	Capacidade (nº de)	m ² por
		46,22	20	2,3
Qtde.	Especificações			
10	Microcomputadores			
01	Projektor multimídia (datashow)			
01	Quadro para pincel			
10	Bancadas com capacidade total para 20 alunos			

22.2 LABORATÓRIOS ESPECÍFICOS

22.3.1 Laboratório de Supervisório e CLP II

Laboratório B135 - Supervisório e CLP II		Área (m ²)	Capacidade (nº de alunos)	m ² por aluno
		33,44	12	2,8
Qtde.	Especificações			
12	Microcomputadores			
01	Equipamento concentrador de cabos			
01	Quadro branco para caneta pincel			
02	Bancadas para microcomputador com capacidade para 6 alunos cada			
05	CLP (controladores lógico-programáveis) – Schneider			
02	CLP (controladores lógico-programáveis) – Altus AL500			
05	CLP (controladores lógico-programáveis) – Phoenix Contact conforme norma IEC 61131-3			
01	CLP (controladores lógico-programáveis) – GeFanuc			
04	CLP (controladores lógico-programáveis) – Rockwell Automation (Allen Bradley)			
02	CLP (controladores lógico-programáveis) – Altus			
04	Módulos de simulação 3D de 5 processos industriais para treinamento de programação e simulação de falhas			
12	Bancadas de CLP com painel de interligação para simulação de sinais			
01	Módulo de montagem de circuitos de comando com: 2 motores elétricos trifásicos 3 polos, 10 contadores, 3 reles de sobrecarga, 8 fusíveis, 4 botoeiras, 2 fins de curso			
280	Cabos com pino banana para montagem dos CLPs nas bancadas e módulos			

22.3.2 Laboratório de Transdutores

Laboratório B137 - Transdutores		Área (m ²)	Capacidade (nº de)	m ² por
		44,77	16	2,8
Qtde.	Especificações			
04	Fonte de alimentação com tensão regulável de 0 a 30 Vcc			
03	Gerador de Funções Digital de Bancada: GF-550 Instrutherm			
03	Frequencímetro de Bancada Digital: VC-3165 Politerm			
04	Gerador de funções 5MHz			
05	Osciloscópio Digital 2 canais 40 MHz 500mSa/s			
04	Décadas resistivas			
04	Décadas capacitivas			
04	Multímetros digitais portáteis			

04	Multímetros digitais de bancada
01	Armário de aço duas portas 200x120cm
04	Estante de Aço 200x90cm c/ 6 prateleiras
04	Bancadas com capacidade para 4 alunos cada
01	Sistema didático para treinamento em sensores para 04 alunos composto de: conjunto de componentes para o estudo de sensores de proximidade, conjunto de componentes para o estudo de sensores de distância e posicionamento, conjunto de componentes para o estudo de sensores de pressão e força, maleta com objetos para teste, cabos elétricos, fonte de alimentação e painel perfurado de alumínio extrudado para montagens
02	Sistema didático modular para estudo e treinamento em transdutores. Sistema composto de 16 transdutores de aplicação comum na indústria, proporcionando 29 experiências diferentes, descritas passo a passo no manual. Kit de Medição (Feed Back), constituído de um módulo de instrumentação, contendo: Ponte de Wheatstone ▪ Amplificador Diferencial ▪ Oscilador em 465 KHz ▪ Discriminador de FM ▪ Amplificador de potência
02	Kit de transdutores eletromecânicos (Feed Back), contendo 6 transdutores de deslocamento linear: ▪ Resistor com variação linear ▪ Capacitor com área variável ▪ Capacitor com distância variável ▪ Indutor variável ▪ Transformador Diferencial com variações linear (LVDT) ▪ Strain Gage
02	Kit de transdutores de luz (Feed Back). Contém 4 transdutores fotoelétricos: ▪ Célula foto- condutora ▪ Foto-diodo ▪ Foto- transistor ▪ Célula foto-voltaica
02	Kit de transdutores de calor (Feed Back), contendo uma barra com aquecimento controlado, termômetro, acessórios e 5 dispositivos operados termicamente: ▪ Termistor ▪ Resistência de platina ▪ Termopar ▪ Chave bimetálica ▪ Relé térmico reed
02	Sensor Óptico Retro-Reflexivo (Sensor de proximidade)
01	Sensor Óptico com extensão de Fibra Ótica (Sensor de proximidade)
01	Sensor Óptico tipo Barreira (Emissor e receptor) (Sensor de proximidade)
01	Sensor Capacitivo (Sensor de proximidade)
01	Sensor Ultra Sônico (Sensor de proximidade)
01	Cabo de Fibra Óptica para sensor do tipo barreira
01	Unidade de Reflexão
01	Unidade de Contagem
01	Unidade de Rotação
01	Motor elétrico

01	Unidade de Chaveamento de Sinal
01	Cilindro
01	Válvula de controle de vazão 2 vias
01	Chave eletro-pneumática

22.3.3 Laboratório de pneumática

Laboratório B145 - Pneumática		Área (m ²)	Capacidade (nº de alunos)	m ² por
		56,21	16	3,5
Qtde.	Especificações			
01	Sistema didático para treinamento em automação por ar comprimido para 04 alunos composto de: gabinete para montagem, conjunto básico de componentes de automação por ar comprimido, conjunto básico de componentes de automação por ar comprimido acionados eletricamente, cabos elétricos, fonte de alimentação			
02	Sistema didático para treinamento em automação por ar comprimido para 04 alunos composto de: conjunto avançado de componentes de automação por ar comprimido e conjunto avançado de componentes de automação por ar comprimido acionados eletricamente			
04	Bancadas com capacidade para 16 alunos			
04	CLP FC21 – Festo			
02	IHM Digital Festo			
07	Microcomputadores			
06	Estabilizador			
01	Controlador PID Analógico			
05	Sensor Óptico			
08	Sensor Indutivo			
03	Sensor Capacitivo			
06	Sensor Magnético (Pneumático)			
04	Sensor Magnético (Elétrico)			
03	Pressostato			
05	Chave fim de curso por Rolete			
11	Relé			
05	Relé Temporizador			
04	Contatos elétricos acionado por Botão			
03	Contatos elétricos acionado por Botão com Trava			
01	Contatos elétricos acionado por alavanca com Trava			
04	Contador Elétrico			
01	Contador Pneumático			
06	Indicador Sonoro e Luminoso			
02	Protetor e Adaptador Forceline			
08	Regulador de Pressão			
02	Multímetro			
03	Fonte de Alimentação			
01	Bancada Modular Pneumática / Eletropneumática			
17	Cilindro Pneumático			
11	Válvula Direcional 5/2 vias Dupla Solenóide			
05	Válvula Direcional 5/2 vias Solenóide/Mola			
05	Válvula Direcional 3/2 vias Solenóide/Mola			
01	Válvula Direcional 2/2 vias Solenóide/Mola			
01	Filtro de Ar Comprimido			

01	Lubrificador de Ar
03	Válvula de Escape Rápido
14	Válvula Direcional 3/2 vias Rolete/Mola pneumático
04	Válvula Direcional 3/2 vias Gatilho/Mola pneumático
03	Válvula Deslizante
02	Válvula 2/2 vias Alavanca/Trava
17	Válvula Direcional 3/2 vias Botão/Mola
01	Válvula Direcional 3/2 vias Botão/Trava
01	Válvula Direcional 3/2 vias Alavanca/Trava
02	Válvula Direcional 5/2 vias Alavanca/Trava
07	Válvula Direcional 5/2 vias D. Piloto Positivo
02	Válvula Direcional 3/2 vias D. Piloto Positivo
05	Válvula Direcional 5/2 vias Piloto Positivo/Mola
01	Válvula Direcional 3/2 vias Piloto Positivo/Mola
03	Válvula de Sequência
04	Elemento “ou”
03	Elemento “e”
03	Módulo de Elemento “ou”
02	Módulo de Elemento “e”
05	Manômetro
02	Módulo Passo a Passo Industrial TAA
02	Módulo Passo a Passo Industrial TAB
01	Módulo Temporizador /Controlador de Vazão
02	Módulo Temporizador /Válvula de Sequência
01	Módulo Temporizador/Contador Pneumático
01	Mini Reservatório Pneumático
06	Unidade de Distribuição
01	Festo Quickstepper – C
01	Festo Comander
03	Temporizador Pneumático
01	Indicador (Lâmpada) Pneumático
01	Kit Didático de Simbologias Hidráulica/Pneumática Festo
01	Kit Didático com Elementos Pneumáticos em Corte
01	Televisão de 20 polegadas
01	Projektor de multimídia
01	DVD Player
01	RetroProjektor VGS

22.3.4 Laboratório de redes industriais

Laboratório B136 - Redes Industriais		Área (m ²)	Capacidade (nº de alunos)	m ² por
		66,30	20	3,3
Qtde.	Especificações			
01	Sistema didático de Transdutores Automotivos (Feed Back). Explora as características de transdutores usuais em aplicações específicas na área automotiva, introduzindo o princípio de sistemas que utilizam o CANBUS (Controller Area Network Bus).			

01	Sistema assistido por computador, com software de controle com programas para demonstrar os assuntos em estudo, envolvendo transdutores ópticos, magneto-resistivos, piezoelétricos e semicondutores. Sistema didático para treinamento em comunicação de dados para 04 alunos composto de: painel perfilado de alumínio extrudado para montagem, conjunto para estudo de redes de comunicação Field Bus, protocolos Profibus DP e InterBus-S e Interface Atuador-Sensor (AS-i).
01	Sistema didático para treinamento em comunicação de dados para 04 alunos composto de: painel perfilado de alumínio extrudado para montagem, conjunto para estudo de redes de comunicação Field Bus, protocolo Fieldbus Foundation.
01	Sistema didático para treinamento em comunicação de dados para 04 alunos composto de: painel perfilado de alumínio extrudado para montagem, conjunto para estudo de redes de comunicação Field Bus, protocolo Profibus PA.
01	Módulo de comunicação de dados para estudo de automação predial, composto por um conjunto de comunicação via TCP/IP e maquete residencial.
08	Microcomputadores.
05	Bancadas para 4 alunos.
01	Módulo de interface IHC para estudo de automação predial e maquete residencial.
01	Módulo de interface Advantec para estudo de estratégia de controle e maquete industrial de transferência de líquidos.
01	Retroprojektor.
01	Televisão de 29 polegadas.

22.3.5 Laboratório de controle

Laboratório B131 - Controle		Área (m ²)	Capacidade (nº de)	m ² por
		60,22	14	4,3
Qtde.	Especificações			
01	Controlador Digital multiloop (CD 600 Smar)			
02	Controlador Pneumático Hélix			
02	Controlador Pneumático Bristol			
01	Controlador Digital multiloop (Eurocontrol CLM 2000)			
03	Microcomputadores			
01	Placa Interface para Configuração do CD 600			
01	Controlador Single Loop Spirax Sarco			
02	Bancada de Calibração Pneumática			
02	Multímetro Digital			
02	Bancadas de calibração com capacidade para 3 alunos cada			
02	Malas de calibração pneumática			
02	Transmissores de pressão diferencial			
01	Transmissor de nível			
01	Conversor I/P			
02	Controladores digitais singleloop			
01	Impressora multifuncional			
01	Válvula globo			
01	Reservatório de ar comprimido			

22.3.6 Laboratório de sistemas hidráulicos

Laboratório B144 - Sistemas Hidráulicos		Area (m ²)	Capacidade (nº de	m ² por
		55,74	16	3,4
Qtde.	Especificações			
11	Microcomputadores			
10	Bancadas com capacidade para 2 alunos cada			
01	Televisão de 29"			
01	Aparelho de vídeo-cassete			
01	Aparelho de retroprojektor			
01	Aparelho reproduzidor de DVD			
01	Sistema didático para treinamento em automação oleodinâmica para 04 alunos composto de: gabinete para montagem, grupo de acionamento, conjunto básico de componentes de automação oleodinâmica, conjunto básico de componentes de automação oleodinâmica acionados eletricamente, mangueiras, distribuidores, cabos elétricos, fontes de alimentação			
01	Sistema didático para treinamento em automação oleodinâmica móbil para 04 alunos composto de: gabinete para montagem, grupos de acionamento, conjuntos de componentes de automação oleodinâmica móbil, simuladores de carga, transmissão hidrostática, módulo de estudo em sistema de direção oleodinâmica móbil			
01	Sistema didático para treinamento em automação oleodinâmica para 04 alunos composto de: conjunto básico e avançado de componentes de automação oleodinâmica de comando proporcional, conjunto de componentes de automação oleodinâmica acionados eletronicamente em malha fechada de controle, maleta para medições de diversas grandezas oleodinâmicas			
01	Sistema didático para treinamento em automação oleodinâmica para 04 alunos composto de: conjunto avançado de componentes de automação oleodinâmica e conjunto avançado de componentes de automação oleodinâmica acionados eletricamente			
01	Licença de uso para seis máquinas de sistema composto de: software interativo para apresentação de aulas, desenho e simulação de circuitos de automação oleodinâmica e software interativo para auto-treinamento em automação oleodinâmica			
01	Kit Didático de Simbologias Hidráulica/Pneumática Festo			
02	Válvula Direcional 4/2 vias Alavanca/Mola			
02	Válvula Direcional 4/3 vias Centro Tandem com Acionamento por Alavanca com Trava			
02	Válvula Direcional 4/3 vias Centro Fechado com Acionamento por Alavanca com Trava			
02	Válvula Direcional 4/3 vias Centro Negativo com Acionamento por Alavanca com Trava			
01	Válvula Direcional 3/2 vias Alavanca/Trava			
02	Válvula Direcional 4/2 vias Solenóide/Mola			
01	Válvula Direcional 3/2 vias Solenóide/Mola			
01	Válvula Direcional 4/3 vias Centro Tandem com Duplo Solenóide			
02	Válvula Direcional 4/3 vias Centro Fechado com Duplo Solenóide			
01	Válvula Direcional 4/3 vias Centro Negativo com Duplo Solenóide			
02	Válvula Direcional 2/2 vias Acionada por Rolete			
03	Válvula Proporcional 4/3 vias Centro Fechado Com Duplo Solenóide			
03	Filtro hidráulico			
05	Acumulador por Gás com bexiga			

07	Válvula Controladora de Vazão
02	Válvula de Retenção
04	Válvula de Retenção Pilotada para Abrir
10	Cilindro Hidráulico
25	Válvula Limitadora de Pressão
04	Motor hidráulico
01	Motor Hidráulico com medidor de rotação
07	Manômetro
21	Tê para conexão
04	Unidade de Distribuição com Manômetro
01	Unidade de Distribuição sem Manômetro
03	Restrição Variável
02	Válvula Controladora de fluxo com compensação de pressão e temperatura com retenção integral
02	Rotâmetro
11	Relé
01	Medidor de Posicionamento
03	Fonte
02	Placa PID
02	Placa de Aquisição de Sinais
01	Placa de Chaveamento
01	Placa Amplificadora de 1 canal
01	Placa Amplificadora
03	Placa Set-Point
03	Indicador Sonoro e Luminoso
01	CLP FC21 – Festo
03	Contatos elétricos acionado por Botão com Trava
03	Sensor Óptico
03	Sensor Indutivo
01	Sensor Capacitivo
03	Unidade de Potência hidráulica

22.3.7 Laboratório de elementos finais de controle

Laboratório B134 - Elementos Finais de Controle		Área (m ²)	Capacidade (nº de alunos)	m ² por aluno
		55,74	18	3,1
Qtde.	Especificações			
03	Bancada com capacidade para 6 alunos			
01	Aparelho para teste manômetro série 831476 marca Record			
01	Bancada portátil para manômetro 0 a 30 psi 0 a 100 psi			
01	Válvula Diafragma (Saundess)			
04	Válvula de Controle Globo Sede Simples			
03	Válvula de Controle Globo Sede Dupla			
02	Válvula de Controle Globo 3 vias			
03	Válvula de Controle Globo Gaiola			
01	Válvula de Controle Borboleta de 2"			
01	Válvula de Controle Esfera "NELES" 200 mm			
01	Válvula Manual tipo Gaveta de 6"			
01	Válvula Anti-Explosão e Chama "ASCA"			
01	Válvula de Controle tipo Globo de 2"			

02	Válvula de Segurança e Alívio
02	Válvula Piloto “HITER”
02	Válvula tipo Macho “XOMÓX”
01	Válvula de Controle “ASCA” de ¾”
01	Válvula de Controle Esfera “WORCESTER”
01	Válvula de Controle Obturador Excêntrico “CAMFLEX” (em corte)
01	Válvula de Controle tipo Globo (em corte)
13	Válvula Manual Diversa
06	Válvula Reguladora de Pressão
06	Manômetro de Painel
03	Válvula Direcional
02	Posicionador Eletropneumático
01	Posicionador Pneumático
04	Válvula Solenóide
01	Bomba de Engrenagem
04	Morsa de Bancada
02	Multímetro Digital
44	Manômetro
05	Termostato
06	Pressostato
07	Chave de Nível
14	Selo Volumétrico
05	Paquímetro

22.3.8 Laboratório – microdestilaria

Laboratório B 142 - Microdestilaria	Área (m ²)	Capacidade (nº de alunos)	m ² por aluno
	32,05	15	2,1
Descrição			
O laboratório da coluna de destilação é utilizado para a execução de atividades laboratoriais relativas aos componentes curriculares de laboratório de controle I e II e controle avançado, onde são executadas práticas de identificação de sistemas multivariáveis e não-lineares, testes dinâmicos com o objetivo de aquisição de dados, comunicação e integração de sistemas, projeto, implementação, simulação e validação de sistemas de controle clássico e avançado, controle baseado em inteligência artificial e estratégias de controle.			
Qtde.	Especificações		
02	transmissor fieldbus de pressão		
02	transmissor fieldbus de temperatura		
01	conversor pneumático/fieldbus		
01	conversor 4-20ma/fieldbus		
01	fonte de alimentação 24vdc		
01	terminador de barramento fieldbus		
01	interface de controle de processos dfi		
01	configurador do sistema fieldbus		
02	Microcomputador		
01	medidor magnético de vazão		
02	válvulas de controle tipo globo		
01	coluna de destilação didática composta de vinte pratos, compondo as colunas a e b equivalentes a de uma unidade industrial		

01	conversor fieldbus/4-20 macc
01	switch ethernet de 16 portas
02	Trocadores de calor
01	Varivolt
01	CLP Altus

22.3.9 Laboratório – sistemas digitais

Laboratório B139 - Sistemas Digitais		Área (m ²)	Capacidade (nº de alunos)	m ² por aluno
		34,8	12	2,9
Qtde.	Especificações			
10	Osciloscópio 40MHZ com dois canais e tela colorida			
10	Multímetros de bancada			
08	Multímetros portáteis			
08	Geradores de função			
10	Fontes de alimentação tensão contínua regulável de 0 a 30 Vcc			
02	Multímetro Analógico			
06	Módulos didáticos para ensino de eletrônica (datapool)			
01	Gaveteiro com diversos componentes eletrônicos			
01	Bancada com capacidade para 12 alunos			

22.3.10 Laboratório de controle multivariável – planta piloto

Laboratório B141 - Laboratório de Controle Multivariável – Planta Piloto		Área (m ²)	Capacidade (nº de alunos)	m ² por aluno
		51,77	15	3,4
Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)				
Qtde.	Especificações			
02	Vasos Pressurados			
01	Vaso Aberto			
01	Trocador de Calor			
01	Aquecedor			
06	Válvula de Controle			
01	Painel de Controle			
01	Misturador			
04	Chave de Nível			
03	Bomba			
01	Rotâmetro			
02	Visor de Nível			
01	Programador de Descarga			
01	Válvula de Segurança			
04	Chave de Pressão			
02	Transmissor de Pressão			
01	Transmissor de pressão diferencial pneumático			
01	Transmissor de Temperatura			
01	Medidor Magnético de Vazão			
01	Válvula de Retenção			
36	Válvula Manual			
01	Resfriador			
01	Anunciador de Alarme			

03	Controlador de Variável
06	Indicador de Painel
02	Registrador de Painel
01	Transmissor de Nível
01	Extrator de Raiz Quadrada
02	Transdutor
04	Posicionador
02	Fonte Elétrica
01	Registrador de Temperatura
01	Cilindro de Dupla Ação
01	Painel de Controle e Supervisão
01	CLP - GE FANUC com IHM utilizando Software de Supervisão IN-TOUCH
01	Kit de sistema de redes industriais da phoenix contact
02	Micro computadores
02	Transmissores inteligentes de pressão diferencial

22.3.11 Laboratório de instrumentação

Laboratório B140 - Instrumentação		Área (m²)	Capacidade (nº de alunos)	m² por aluno
		50,63	16	3,2
Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)				
Qtde.	Especificações			
01	Manômetro 0 a 1000 LBF/pol marca Terbrasma			
01	Banho térmico marca Naka modelo BT			
01	Banho térmico tipo bloco seco modelo T25			
04	Calibrador de pressão marca Presys			
03	Multicalibrador modelo Isocal MCS – 10, marca Presys			
04	Bancada de calibração marca Presys			
06	Bancada de Calibração para Instrumentos Pneumáticos e Eletrônicos			
01	Thermohy pografo modelo NWR9903			
01	Bomba hidráulica manual modelo BY-100/8/12-3000			
01	Manômetro padrão analógico faixa 0 a 10 Kgf/cm²			
02	Malas de Calibração para Instrumentos Pneumáticos e Eletrônicos			
04	Multímetro Digital			
04	Fonte de Alimentação			
26	Transmissor de Pressão Diferencial Pneumático e Eletrônico			
22	Transmissor de Temperatura Pneumático e Eletrônico			
03	Conversor I / P			
01	Transmissor de Nível por Empuxo			
01	Bomba de Peso Morto para Calibração			
04	Bomba Comparativa para Calibração			
01	Bomba de Vácuo			
03	Calibrador Digital			
01	Termômetro de Vidro			
01	Registrador Pneumático			
15	Extrator de Raiz Quadrada Pneumático			
02	Década de Resistência			
03	Registrador Eletrônico			
04	Extrator de Raiz Quadrada Eletrônico			

01	Relé de Média
06	Coluna de Mercúrio
01	Bancada de Enchimento Líquido
01	Pirômetro Infravermelho
01	Pirômetro Ótico
05	Pressostato para área industrial
02	Termostato para área industrial
10	Manômetros com diversos ranges
01	Chave de nível tipo bóia
03	Programadores manuais para instrumentos hart
03	Termopar
03	Bulbo de resistência - PT 100
01	Microcomputador
01	Módulo didático com células capacitivas para medição de pressão diferencial
03	Chaves de temperatura
04	Selos tipo diafragma
01	Gerador de sinal 4 a 20 mAcc
05	Termômetros
05	Registradores
02	Controladores pneumáticos
01	Indicador totalizador de vazão
01	Válvula reguladora de pressão
02	Detecores de chama
01	Controlador UV
01	Transmissor de vazão tipo turbina
03	Placas de orifício
01	Válvula tipo agulha
08	Carregadores de bateria

22.3.12 Laboratório de automação inteligente

Laboratório B143 - Laboratório de Automação Inteligente		Área (m ²)	Capacidade (nº de alunos)	m ² por aluno
		33,44	12	2,8
Qtde.	Especificações			
06	Microcomputadores			
01	Sistema de Controle com Pêndulo Digital em ambiente MATLAB. Este Sistema de Controle Digital de um Pêndulo trata de um problema clássico de Controle, o de elevar e equilibrar um pêndulo de oscilação livre, em posição invertida			
02	Módulos de controle de velocidade e de posição			
03	Robôs com movimentos x,y,z, com interfaces de comunicação e fontes de alimentação			
02	Esteiras transportadoras			
02	Osciloscópios			
01	Hardware DAC			
01	Gerador de funções			
01	Estação de retrabalho antiestático			
01	Robô RD 46 D (placa de circuito impresso)			
01	Estação de solda			
01	Fonte de alimentação tensão contínua regulável de 0 a 30 Vcc			
06	Bancadas para 2 pessoas cada			

01	Fresadora automatizada
01	Gaveteiro com diversos componentes eletrônicos

22.3.13 Laboratório de mecânica

Laboratório B146 - Mecatrônica		Área (m ²)	Capacidade (nº de alunos)	m ² por aluno
		56,21	16	3,5
Qtde.	Especificações			
01	Sistema didático para treinamento em automação por ar comprimido para 04 alunos composto de: conjunto de componentes de automação por ar comprimido de comando proporcional em malha fechada de controle e conjunto de componentes para estudo de servoposicionamento eletrônico de atuadores a ar comprimido			
01	MPS - Sistema Modular de Produção e kit didático para treinamento			
01	Manipulador de Três Eixos			
04	CLP FC21 – Festo			
10	Microcomputadores			
01	Controlador PID Analógico			
01	Fonte de 24V			
02	Protetor e Adaptador Forceline			
04	Estabilizador			
01	Projeto de multimídia			

22.2 Biblioteca

A Biblioteca, órgão ligado à Diretoria de Assistência Estudantil, é a responsável por todo o acervo e tem como objetivo prover de informações o ensino, a pesquisa e a extensão do *campus*. Tem capacidade para receber 200 pessoas simultaneamente e disponibiliza 03 espaços, distribuídos em 930,83m² - previsão de ampliação do espaço com a anexação de uma área com 234,36 m², destinados ao armazenamento do acervo bibliográfico, estudo individual, estudo em grupo (possibilidade de 28 grupos com 6 pessoas), tratamento técnico e restauração e atendimento ao público.

A Biblioteca tem convênio com:

- a rede COMUT - que permite a obtenção de cópias de documentos técnico-científicos disponíveis nos acervos das principais bibliotecas brasileiras e em serviços de informação internacionais;
- o Portal de Periódico da CAPES - que oferece acesso aos textos completos de artigos selecionados de mais de 15.475 revistas internacionais, nacionais e estrangeiras, e 126 bases de dados com resumos de documentos em todas as áreas do conhecimento. Inclui também uma seleção de importantes fontes de informação acadêmica com acesso gratuito na Internet;

- a Biblioteca Nacional. Consórcio Eletrônico de Bibliotecas - que objetiva apoiar o desenvolvimento dos projetos de automação bibliográfica no Brasil, permitindo às bibliotecas brasileiras, por meio do compartilhamento dos recursos de catalogação online da Biblioteca Nacional, a formação de bases de dados locais ou de redes de bases regionais;
- o **Programa de Compartilhamento de Bibliotecas** entre Instituições de Ensino Superior que visa estabelecer parcerias para a utilização de recursos entre bibliotecas do estado do Rio de Janeiro, com a finalidade de promover a racionalização do uso desses recursos e, também, o melhor atendimento aos usuários dessas bibliotecas.

O sistema de classificação é o CDD, a catalogação segue o AACR2-Anglo-American Cataloguing Rule e Tabela de Cutter-Sanborn. Todos os documentos estão preparados com etiqueta de lombada e disponíveis para empréstimo, segundo regulamento aprovado pela direção.

A consulta ao catálogo de todo acervo é disponibilizada através da Internet e dos terminais localizados na própria biblioteca. Contamos com câmeras de segurança e sistema antifurto que facilitam o controle de saída e segurança do acervo.

22.4.1 EQUIPE TÉCNICA

Na realização dos serviços, contamos com 03 bibliotecários, 10 assistentes administrativos, 05 recepcionistas terceirizados e 36 bolsistas de trabalho.

22.4.2 ACERVO

O acervo da Biblioteca é constituído de:

- a) livros técnico-científicos e literários - um acervo de 18.050 títulos nacionais e estrangeiros com 40.486 exemplares;
- b) 1.324 exemplares de livros de referência (enciclopédia, dicionário, Atlas, mapas, biografias, anuários, dados estatísticos, almanaques);
- c) Uma coleção especial (produção bibliográfica da instituição, monografias, TCC) com 2.582 exemplares;
- d) periódicos (revistas, jornais, boletins) de títulos técnico-científicos, nacionais e estrangeiros, destinados a todos os cursos do Instituto. Reúne aproximadamente 30.300 fascículos.

22.4.3 HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO

De segunda a sexta-feira das 8h às 21h30 min, e nos sábados letivos das 9h às 17h.

22.4.4 MECANISMO E PERIODICIDADE DE ATUALIZAÇÃO DO ACERVO

Existem mecanismos e periodicidade de atualização do acervo para todos os cursos oferecidos no Instituto. As práticas encontram-se consolidadas e institucionalizadas. (Ordem de Serviço Nº 10, de 17 de setembro de 2010 que Institui a Política de Aquisição e Desenvolvimento de Coleções da Biblioteca do Campus Campos Centro do Instituto federal de Educação e Tecnologia Fluminense)

O mecanismo de atualização utilizado baseia-se em demandas apresentadas pelo corpo docente e coordenação do curso que são encaminhadas a coordenação da Biblioteca para as providências necessárias a aquisição da bibliografia solicitada.

22.4.5 PLANO DE ATUALIZAÇÃO TECNOLÓGICA E MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

O processo de atualização tecnológica e manutenção dos equipamentos baseiam-se nas ações previstas no Plano de Desenvolvimento Institucional do IFFluminense.

23 SISTEMA DE AVALIAÇÃO

23.1 Critérios de Avaliação da Aprendizagem

O aluno é avaliado de forma contínua e permanente, durante o processo de sua aprendizagem. Nos termos da legislação em vigor, a aprovação para o período subsequente tem como preceito o rendimento do aluno e a frequência às atividades propostas. A avaliação do aproveitamento tem como parâmetro para aprovação, tanto o desenvolvimento das competências de forma satisfatória em cada componente disciplinar do período, obtendo média maior ou igual a 6,0, quanto à frequência mínima de 75% em cada componente curricular.

Os alunos estão sujeitos aos critérios de avaliação pertinentes ao ensino superior previstos na Regulamentação Didático Pedagógica do IFFluminense.

23.2 Formas de Recuperação da Aprendizagem

O regime oportuniza a promoção com dependência, desde que não ultrapasse o limite de 02(dois) componentes curriculares. Caso contrário, ficará retido para cursar apenas as dependências.

A reelaboração de atividades é realizada de forma a permitir ao aluno refazer sua produção até o final do período, visando a melhoria do seu desempenho especialmente nos componentes curriculares cujos conhecimentos são interdependentes.

A operacionalização da recuperação fica a cargo de cada professor que escolhe entre realizá-la paralelamente ao período ou através da aplicação de um instrumento de elaboração individual conclusivo, denominado P3, que pode substituir o registro de desempenho obtido em um dos instrumentos de elaboração individual ministrado ao longo do semestre letivo (P1 ou P2), desde que maior.

Os critérios de avaliação seguem a Regulamentação Didático-Pedagógica do IFFluminense, previstos no Capítulo VII, Seção IX.

23.3 Aproveitamento de Conhecimentos e Experiências Anteriores

O aproveitamento de conhecimentos e experiências dar-se-á desde que haja correlação com o perfil de conclusão do curso em questão, e que tenha sido adquirido em:

- componentes curriculares cursados em instituições de nível superior, desde que nos últimos cinco anos;
- qualificações profissionais adquiridas em cursos de nível superior; e
- processos formais de certificação profissional.

Assim sendo, o aluno deverá cumprir, no mínimo, 50% da carga horária total prevista do curso no IFFluminense *Campus Campos Centro*. Para que o aluno tenha aproveitamento de estudos em um componente curricular, é necessária a compatibilidade de conteúdo e de carga horária de, no mínimo, 75%. Os casos omissos serão encaminhados ao colegiado do curso para análise.

As solicitações de aproveitamento de estudos devem obedecer aos prazos estabelecidos pela Coordenação de Registro Acadêmico, mediante processo contendo os seguintes documentos:

- I. Requerimento solicitando o aproveitamento de estudos.
- II. Histórico escolar.
- III. Plano de ensino ou programa de estudos contendo a ementa, o conteúdo programático, a bibliografia e a carga horária de cada componente curricular do qual solicitará aproveitamento.

Os alunos estão sujeitos aos critérios de aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores, pertinentes ao ensino superior, previstos na Regulamentação Didático Pedagógica do IFFluminense.

23.4 Política de Avaliação do Curso

A avaliação, tanto institucional quanto dos cursos, tem sido um dos instrumentos utilizados pelo IFFluminense como indicadores para a atualização e redimensionamento de todas as políticas institucionais, definição de programas e projetos e de indução de novos procedimentos da gestão administrativa e acadêmica. Cabe ressaltar que todo o processo avaliativo serve como diagnóstico (identificação das potencialidades e limitações), mas não se apresenta como conclusivo, considerando a dinâmica do universo acadêmico.

O IFFluminense utiliza-se dos seguintes mecanismos de avaliação de cursos visando à eficácia e eficiência: ENADE - Exame Nacional de Cursos, da Avaliação de Cursos (Comissão do INEP/MEC), da Autoavaliação Institucional, *fórum* de Coordenadores Educacionais (reunião semanal) e do Colegiado do Curso.

23.5 AUTOAVALIAÇÃO INSTITUCIONAL

O IFFluminense, no conjunto das suas políticas institucionais prioritárias, a partir de 2012, constituiu a Diretoria de Planejamento Estratégico e Avaliação Institucional, ampliando assim a dimensão dos trabalhos da Comissão Própria de Avaliação no sentido de validar resultados e traduzir o trabalho em novas orientações para o processo educativo. Em conjunto com a CPA, foram instituídas as Comissões Locais de Avaliação (CLAs) nos *campi*, a fim de descentralizar e apoiar o trabalho de autoavaliação institucional, que ocorre semestralmente e anualmente.

Os questionários de avaliação são construídos pela CPA em conjunto com as CLAs, sendo revisados antes do início de cada processo de avaliação pelo *campus*, através de órgãos colegiados de cursos e dos fóruns de coordenadores.

A avaliação anual compreende toda a infraestrutura da instituição, considerando os setores de atendimento, áreas de uso comum, laboratórios, espaços de aprendizagem, refeitório, entre outros. Esta avaliação também comporta a avaliação dos órgãos de gestão, bem como a organização-didático pedagógica dos cursos.

A avaliação do corpo docente é realizada semestralmente pelos discentes, no momento da renovação de matrícula para o período letivo seguinte.

Os resultados das avaliações são apresentados graficamente e em forma textual pela CPA, sendo divulgados para toda a comunidade interna e externa através do portal do IFFluminense e de uma revista interna do instituto.

Estes resultados são debatidos com a Reitoria do IFFluminense e os resultados de cada *campus* com a gestão daquela unidade e a sua CLA. Os resultados da avaliação de curso são apresentados e debatidos com os membros do colegiado do curso e do NDE (Núcleo Docente Estruturante). Os discentes também são envolvidos nesta análise dos resultados através da sua participação no colegiado de curso, bem como através da ampla divulgação realizada.

Com esta concepção, os resultados das avaliações semestrais norteiam a análise dos projetos pedagógicos dos cursos, os planos de ensino, como também são referências para o diálogo com os parceiros institucionais, objetivando a melhoria e manutenção da qualidade.

Com base na análise dos resultados das avaliações, os órgãos de gestão dos *campi* do IFFluminense devem estabelecer um plano de ação para a melhoria dos pontos críticos, que não foram bem avaliados.

24. SERVIÇOS DE ATENDIMENTO DISCENTE

Os serviços de atendimento aos discentes se concretizam de diversas formas, através de ações governamentais e institucionais, sob a forma de programas e projetos assistenciais, de extensão, de iniciação científica e tecnológica, e de inclusão contribuindo assim para a permanência e continuidade da trajetória acadêmica.

24.1. PROGRAMAS DE ASSISTÊNCIA ESTUDANTIL

O programa de assistência ao estudante do Instituto Federal Fluminense está fundamentado no Decreto nº 7.234, de 19/07/2010 que dispõe sobre o Programa Nacional de Assistência Estudantil – PNAES, combinado com as “Referências Básicas para os Programas de Assistência Estudantil do IFFluminense”, instituída pela Portaria do IFFluminense nº 486 de 25/04/2012. Estão no âmbito da Diretoria de Assuntos Estudantis do *campus*, os programas abaixo.

24.2. PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO TÉCNICO-CIENTÍFICO, EDUCACIONAL E DE PESQUISA

Objetiva aperfeiçoar a formação profissional, bem como contribuir para o desenvolvimento regional, para o avanço técnico-científico do país e para a solução dos problemas nas áreas de atuação da pesquisa.

a) Bolsa de Extensão

A Bolsa de Extensão oportuniza o envolvimento e a cooperação entre servidores e alunos em atividades de extensão que integram o *campus* e a sociedade.

b) Bolsa de Monitoria

A Bolsa de Monitoria amplia o espaço de aprendizagem do estudante, viabilizando o aperfeiçoamento do seu processo de formação.

c) Bolsa de Iniciação Científica (PIBIC) e Bolsa de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI)

No PIBIC e no PIBITI, os estudantes deste Curso devem estar regularmente matriculados, cursando a partir do 2ª período, em dia com suas obrigações e com coeficiente de rendimento (CR) igual ou superior a 7,0 (sete).

24.3. PROGRAMA DE INICIAÇÃO PROFISSIONAL

a) Bolsa de Iniciação Profissional

A Bolsa de Iniciação Profissional tem por objetivo oportunizar aos discentes a realização de atividades que possibilitem seu desenvolvimento pessoal e profissional, e a sua preparação para o mundo do trabalho.

b) Bolsa de Apoio e Desenvolvimento Tecnológico

Objetiva manter atualizado os conhecimentos adquiridos no Curso, possibilitar a integração social do estudante e seu aperfeiçoamento técnico-científico.

24.4. PROGRAMA DE APOIO AOS ESTUDANTES COM NECESSIDADES EDUCACIONAIS ESPECÍFICAS

Objetiva oferecer bolsa aos estudantes com necessidades educacionais específicas, apoio financeiro para sua permanência, visando a conclusão do curso e futura inserção no mundo do trabalho.

24.5. PROGRAMA DE APOIO A CULTURA, ARTE E ESPORTE

a) Bolsa Atleta

Visa apoiar a participação de alunos nas equipes oficiais de desportos do *campus*, organizado pela Coordenação de Educação Física.

b) Bolsa de Arte e Cultura

Visa capacitar, integrar e fomentar a participação dos alunos do *campus* que atuam nas oficinas de artes ou grupos musicais e de teatro para desenvolver atividades na Coordenação de Arte e Cultura do *campus*.

24.6. PROGRAMA MORADIA/TRANSPORTE/ALIMENTAÇÃO

a. Bolsa Moradia

A Bolsa Moradia visa atender aos estudantes em condições de vulnerabilidade social e que não residam no município onde se localiza o *campus* em que está matriculado ou no caso de menores de idade, os pais ou responsáveis. Esta bolsa também é concedida aos estudantes que, mesmo residindo no mesmo município, tenha residência fixada em distritos distantes do *campus* e de difícil acesso.

b. Bolsa Transporte

Compreende a concessão de apoio financeiro, ou vale/cartões transporte ou aluguel de transporte pela Instituição, para os estudantes que enfrentam dificuldades de deslocamento, preferencialmente aqueles que se encontram em vulnerabilidade social.

C. Bolsa Alimentação

Tem por finalidade a concessão de refeição/alimentação aos estudantes que comprovem situação de vulnerabilidade social e estejam em atividades com aulas em mais de um turno.

24.7. PROGRAMA SAÚDE E APOIO PSICOSSOCIAL

a) Atendimento Médico e Odontológico

A prestação de serviço odontológico é realizada à todos estudantes do *Campus Campos Centro*, de qualquer nível e modalidade de ensino, que se encontram em situação de vulnerabilidade social. Abrange consulta, atendimento emergencial, exame clínico, orientação, prevenção para saúde bucal, entre outros. Os estudantes devem procurar Coordenação de Apoio ao Estudante e solicitar o encaminhamento que deverá ser entregue diretamente ao Serviço Odontológico para posterior avaliação.

b) Projeto Educar Para Ficar

O projeto Educar para Ficar desenvolve ações voltadas para o apoio neuropsicopedagógico dos estudantes com dificuldades e/ou transtornos de aprendizagem, nos diversos níveis de ensino, acolhendo-os em suas múltiplas necessidades, com vistas à sua permanência no âmbito escolar. Atualmente, o IFF possui um convênio firmado com a Prefeitura Municipal de Campos dos Goytacazes para a concessão de medicamentos aos estudantes.

A equipe do projeto é formada por uma equipe de profissionais que atuam de forma multidisciplinar. As áreas de atendimento englobam Serviço Social, Neuropsiquiatria, Psicologia, Fonoaudiologia e Psicopedagogia. O projeto conta também com um estagiário de Serviço Social e com o apoio de uma monitora de Matemática.

24.8. PROGRAMA BOLSA-PERMANÊNCIA

O Programa de Bolsa Permanência (PBP) é uma ação do Governo Federal de concessão de auxílio financeiro à estudantes matriculados em instituições federais de ensino superior em situação de vulnerabilidade socioeconômica e à estudantes indígenas e quilombolas. A Bolsa Permanência tem por finalidade minimizar as desigualdades sociais, étnico-raciais e contribuir para a permanência e diplomação do estudante.

O recurso é pago diretamente ao estudante de graduação por meio de um cartão de benefício, sendo o valor estabelecido pelo Ministério da Educação (MEC).

O benefício, pago por intermédio do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), não se confunde com a Assistência Estudantil, possibilitando ao estudante o acúmulo do benefício com outras bolsas concedidas pelo IFF.

24.9. PROGRAMA CIÊNCIA SEM FRONTEIRAS

A cooperação internacional é umas das ações que vem se fortalecendo a cada dia no âmbito institucional do IFFluminense. Ciência sem Fronteiras é um programa que busca promover a consolidação, expansão e internacionalização da ciência e tecnologia, da inovação e da competitividade brasileira por meio do intercâmbio e da mobilidade internacional. A iniciativa é uma parceria entre o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e o Ministério da Educação (MEC), por meio de suas respectivas instituições de fomento – CNPq e Capes –, e Secretarias de Ensino Superior e de Ensino Tecnológico do MEC.

O projeto tem por objetivo promover intercâmbio, de forma que alunos de graduação e pós-graduação façam estágio no exterior com a finalidade de manter contato com sistemas educacionais competitivos em relação à tecnologia e inovação, troca de experiências culturais e aperfeiçoamento em idiomas estrangeiros.

O estudante deverá participar do edital de seleção do IFF e, caso seja aprovado, apresentará um Plano de Estudos e um Memorial de Atividades desenvolvidas na instituição destino. As atividades de Mobilidade Acadêmica comprovadas pelo Memorial de Atividades deverão ser requeridas pelo estudante como aproveitamento de estudos, junto ao Registro Acadêmico, conforme regulamentação institucional e o disposto nos artigos 14 a 17 da Resolução nº 38 de 28 de novembro de 2013, que trata do regulamento para a Mobilidade Acadêmica.

25. INFRAESTRUTURA DE ACESSIBILIDADE

O IFFluminense avalia constantemente, em conjunto com os professores e alunos do Curso de Arquitetura e Urbanismo, se a Instituição atende às pessoas com necessidades educativas específicas no que tange ao convívio e ao cumprimento da Portaria Ministerial nº. 1679/99, facilitando a acessibilidade dos portadores de deficiências físicas e garantindo, no projeto arquitetônico do IFFluminense, a construção de rampas e passarelas interligando todos

os pisos e diferentes blocos; construção de lavatórios com portas amplas e banheiros adaptados com portas largas e barras de apoio, lavabos, bebedouros e telefones públicos acessíveis aos usuários de cadeiras de roda; identificação de salas em braile, elevador para cadeirantes, reserva de vaga no estacionamento para desembarque e embarque de pessoas com necessidades educacionais especiais.

A legislação vigente considera a acessibilidade como possibilidade e condições de alcance para utilização, com segurança e autonomia, dos espaços, mobiliário e equipamentos urbanos, das edificações, dos transportes e dos sistemas e meios de comunicação por pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida (BRASIL, 1994; BRASIL, 1998).

Considerando as demandas existentes o IFFluminense *Campus Campos Centro* vem nos últimos anos viabilizando e implementando adequações arquitetônicas (rampas de acesso a todos os ambientes, corrimão e banheiros adaptados) que possibilitem não apenas o acesso, mas também a permanência das pessoas com necessidades educacionais específicas. Compreende-se que eliminando as barreiras físicas, capacitando o pessoal docente e técnico para atuar com essa clientela e executando ações de conscientização com todo o corpo social do IFFluminense, pode-se eliminar preconceitos e oportunizar a colaboração e a solidariedade entre colegas.

26. APOIO AOS ESTUDANTES COM NECESSIDADES ESPECIAIS

O Núcleo de Apoio aos Portadores de Necessidades Educacionais Especiais (NAPNEE) realiza ações acadêmico-pedagógicas para integração sócio acadêmica do aluno com algum tipo de deficiência. Tem por objetivo promover a articulação e integração verticalizada entre os diferentes níveis e modalidades de ensino, e também numa perspectiva horizontal com o setor produtivo e os segmentos sociais, de modo a promover a qualidade no que diz respeito à educação continuada.

O NAPNEE desenvolve no *campus* ações no âmbito do Ensino, Pesquisa e Extensão visando a inclusão de pessoas com necessidades educacionais específicas. São elaborados materiais didáticos adaptados para orientação e apoio aos alunos e professores, aulas de reforço, cursos de extensão de Libras e Braille, além de mediar a inclusão de deficientes no mundo do trabalho.

➤ Programas e Projetos de Extensão

- Programa Biblioteca Acessível
 - ◆ Projeto de Elaboração de Material Didático em Áudio para Estudantes com Deficiência Visual

- ◆ Projeto de Produção e Aplicação de Materiais Didáticos para Alunos com Deficiência Visual na Área de Matemática
- ◆ Projeto de Confeção de Mapas Tácteis e Sua Aplicação no Ensino de História e Geografia
- Projeto “Exposição Tridimensional: uma proposta de estudo inclusivo de Ciências”
- Projeto “Ver é acreditar que é possível”
- Programa BRH Acessível (Banco de Recursos Humanos para Pessoas com Deficiência)
- BRH Acessível (Banco de Recursos Humanos para Pessoas com Deficiência)

➤ **Projetos de Pesquisa**

- “Pesquisa em Educação Inclusiva com Ênfase em Ciências da Natureza e Matemática: Elaboração de Material Didático Especializado e Formação Continuada de Professores”
- “Tecnologias da Informação: Elaboração de materiais didáticos especializados para alunos com deficiência visual”
- “SIGMA: Sistema de Gerenciamento de Materiais”

27. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

_____. Plano de Desenvolvimento Institucional 2010-2014 [recurso eletrônico] / Instituto Federal Fluminense. -- Campos dos Goytacazes (RJ): Essentia Editora, 2011

_____. Regimento Geral do Instituto Federal Fluminense, 2011, Disponível em: <http://portal1.iff.edu.br/conheca-o-iffuminense/legislacao/regimento-geral-do-iff/view>. Acessado em 30-03-2017.

_____. Regulamentação Didático-pedagógica (Cursos da Educação Básica e de Graduação), Disponível: <http://portal1.iff.edu.br/ensino/legislacao-e-regulamentacoes/regulamentacao-didatico-pedagogica-iffuminense.pdf/view>. Acessado em 30-03-2017.

28. ANEXOS

ANEXO I - NORMAS COMPLEMENTARES - ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO

Este documento está em conformidade com a Lei 11.788 de 25/09/2008 e com as Normas Técnicas e Processuais de Estágio Curricular Supervisionado elaboradas para atender os alunos no âmbito do IFFluminense.

Art. 1º. A organização das atividades que deverão ser desenvolvidas durante o estágio do Curso de Engenharia de Controle e Automação do IFFluminense, fica a cargo de um Professor Responsável pelo Estágio Curricular Supervisionado (PRECS), indicado pelo Coordenador do Curso.

Parágrafo único - Será permitida a matrícula no componente Estágio Supervisionado da Engenharia de Controle e Automação ao aluno que estiver preferencialmente matriculado a partir do 8º período do curso, ou seja, nos dois últimos anos de sua formação.

Art. 2º. As atividades a serem desenvolvidas serão descritas no formulário do plano de estágio, fornecido pela Diretoria de Extensão, Pesquisa e Pós Graduação do IFFluminense – campus Campos Centro, em campo próprio, e devem estar relacionadas de forma clara com as linhas de atuação do curso.

Art. 3º. O aluno terá seu estágio validado desde que:

i) cumpra uma carga horária mínima de 160h, em conformidade com as normas estabelecidas para este componente curricular;

ii) observe os prazos previstos para a entrega do plano de estágio ao PRECS, devidamente preenchido e assinado por seu responsável na empresa (supervisor de estágio);

Parágrafo único. A carga horária citada no item i) poderá ser cumprida em mais de uma empresa e, neste caso, não poderá ser inferior a 100h em cada uma delas e de forma ininterrupta.

Art. 4º. Quando por motivos internos da empresa concedente, o supervisor que assinou o plano de estágio for substituído, o professor orientador deverá ser comunicado antes da conclusão da carga horária prevista.

Art. 5º. Cabe ao Coordenador do Curso a designação do professor orientador do aluno no estágio, priorizando a(s) área(s) de conhecimento, identificada(s) na descrição das atividades propostas no plano de estágio, e a disponibilidade dos professores.

Parágrafo único: o professor orientador do estágio supervisionado deve pertencer ao quadro permanente de docentes do Instituto Federal Fluminense

Art. 6º. O Relatório Final de Estágio deverá ser apresentado de acordo com as recomendações contidas nas normas vigentes da ABNT relacionadas a Trabalhos e Relatórios Técnicos e Científicos, e com as Normas de formatação e apresentação de trabalhos acadêmicos da Diretoria de Extensão, Pesquisa e Pós Graduação do IFFluminense – campus Campos Centro.

Parágrafo único: o aluno deverá entregar ao professor orientador e à Coordenação do Curso uma via do Relatório Final de Estágio, obedecendo ao prazo previsto pela Coordenação do Curso e pelas normas da Diretoria de Extensão, Pesquisa e Pós Graduação do IFFluminense – campus Campos Centro. Também deve ser entregue uma autorização para divulgação do Relatório Final.

Art. 7º. O supervisor na empresa avaliará o estagiário através do preenchimento de uma ficha preparada pela Diretoria de Extensão, Pesquisa e Pós Graduação do IFFluminense – campus Campos Centro. Após o preenchimento, a ficha será assinada pelo supervisor e entregue ao PRECS.

Art. 8º. A nota do componente curricular Estágio Supervisionado é dada com base nas seguintes avaliações:

- a) Avaliação do Relatório Final de Estágio, realizada pelo professor orientador, com peso 2 (dois) ;
- b) Avaliação pelo professor orientador e pelo supervisor da empresa, do cumprimento do plano de atividades de estágio, com peso 2 (dois);
- c) Avaliação do desempenho do estagiário pelo supervisor na empresa, com peso 6 (seis).

Art. 9º. Os alunos que participarem de projetos ou programas de extensão, monitorias, apoio tecnológico e projeto de pesquisa poderão ter contabilizado para fins de estágio, até 100% da carga horária mínima estabelecida para este componente curricular, ou seja, 160h, desde que permaneçam no programa/projeto pelo menos por um semestre letivo ininterrupto.

Parágrafo primeiro. As horas em projetos ou programas de extensão, monitorias, apoio tecnológico e projeto de pesquisa serão aproveitadas como horas de estágio na proporção de 2:1, ou seja, cada duas horas nestes programas serão computadas como uma hora de estágio.

Parágrafo segundo. O professor responsável pelo Estágio deverá emitir um Parecer Final indicando se a área de atuação do aluno nos projetos listados no art.8º estão em conformidade com a área de atuação do Engenheiro de Controle e Automação.

Parágrafo terceiro. O Parecer Final deverá ser encaminhado para a Coordenação do Curso para validação e posterior encaminhamento à Diretoria de Extensão, Pesquisa e Pós Graduação do IFFluminense – campus Campos Centro.

Parágrafo quarto. A carga horária dos alunos em projetos ou programas de extensão, monitorias, apoio tecnológico e projeto de pesquisa, que já tenham sido consideradas para cumprimento de carga horária de Atividades Complementares, não poderão ser aproveitadas para fins de Estágio.

Art. 10º. Os casos omissos serão encaminhados à Coordenação do Curso que, após ouvir o Colegiado, divulgará a decisão.

ANEXO II - NORMAS DAS ATIVIDADES COMPLEMENTARES

Art1º. O aluno matriculado no Curso de Engenharia de Controle e Automação deverá cumprir 20 horas em atividades complementares ao longo do curso.

Parágrafo primeiro. As atividades complementares poderão ser realizadas a qualquer momento, inclusive durante as férias escolares, desde que respeitados os procedimentos estabelecidos nesta norma.

Parágrafo segundo. Será permitido o aproveitamento de atividades complementares realizadas por outros cursos da própria Instituição e por outras Instituições.

Art2º. As seguintes atividades poderão ser reconhecidas como atividades complementares:

	Tipos de Atividades	Carga horária equivalente em horas	Carga horária máxima validável
1	Bolsa de Iniciação Profissional	40	20
2	Bolsa de Apoio Tecnológico	40	20
3	Bolsa de Monitoria	40	20
4	Bolsa em Projetos de Iniciação Científica	40	20
5	Bolsa em Programas ou Projetos de Extensão	40	20
6	Bolsa-Atleta	40	20
7	Bolsa de Arte e Cultura	40	20
8	Trabalho Voluntário com Orientação de Professor	40	20
9	Participação em Conferências e Congressos	5	20
10	Participação em Palestras, Cursos e Minicursos	2	20
11	Participação na organização de eventos do IFF	10	20
13	Premiações	20	20
14	Visitas Técnicas	10	20

Art3º. Para a validação da atividade nº 8, Trabalho Voluntário com Orientação de Professor, considera-se o trabalho voluntário, ou seja, sem o recebimento de bolsa e sob a orientação de um professor, nas seguintes áreas:

- a) Desenvolvimento de soluções tecnológicas em projetos oficiais de parceria do IFF com a iniciativa privada;
- b) Tutoria de alunos do Ensino Técnico do IFF em torneios de robótica;
- c) Projetos ou programas de extensão, monitorias, apoio tecnológico, iniciação científica e projeto de pesquisa;

Parágrafo único. A carga horária dos alunos em projetos ou programas de extensão, monitorias, apoio tecnológico, iniciação científica e projeto de pesquisa, que já tenham sido consideradas para cumprimento de carga horária de Estágio, não poderão ser aproveitadas para fins de Atividades Complementares.

Art4º. Para que possa validar as horas de atividades complementares, o aluno deverá apresentar documentação comprobatória.

Art5º. O aluno que ingressar no Curso de Engenharia de Controle e Automação através de transferência poderá solicitar o reconhecimento de atividades realizadas em outros cursos, desde que haja compatibilidade entre as atividades acadêmicas complementares realizadas com as estabelecidas nesta norma.

Art.6º. A validação das atividades complementares ficará a cargo da Coordenação do Curso, que emitirá declaração de cumprimento das atividades;

Art.7.º Os casos omissos serão encaminhados à Coordenação do Curso que, após ouvir o Colegiado, divulgará a decisão.

ANEXO III - NORMAS COMPLEMENTARES DO PROJETO FINAL DE CURSO/TCC.

Art.1º.A apresentação do Trabalho de Final de Curso é requisito obrigatório para a obtenção do grau no Curso de Engenharia em Controle e Automação(ECA).

Art.2º. O aluno poderá solicitar equivalência dos métodos avaliativos nas disciplinas de Projeto Final I e Projeto final II, no caso de comprovar que teve trabalho publicado bem como que esteve vinculado a um projeto de pesquisa institucional ou conveniado, observados os seguintes requisitos:

- a) Comprovação de publicação do artigo em revista (ou simpósio) pelo(s) aluno(s) requerente(s). O aluno(s) requerente (s), necessariamente devem estar vinculado(s) a um projeto de pesquisa institucional ou conveniado e devem ter participação no artigo como autor(es);
- b) Que seja apresentado pelo(s) aluno(s) e para a comunidade acadêmica do curso (alunos e professores) um seminário sobre o artigo;
- c) Só serão aceitos, para fins de equivalência, no máximo dois alunos autores para o mesmo artigo que, juntos deverão protocolizar o pedido de equivalencia num mesmo processo, à coordenação do Curso de ECA para análise;
- d) Na ocasião do protocolo, devem ser entregues obrigatoriamente os seguintes comprovantes:
 1. O artigo publicado na íntegra, em que o(s) alunos(s) conste(m) como autor(es);
 2. O aceite do artigo, emitido pelo congresso/revista;
 3. Declaração do professor-pesquisador (coordenador do projeto), em modelo a ser obtido com o Professor de Projeto Final II, de que o(s) mesmo(s) está/esteve vinculado ao seu projeto de pesquisa institucional ou conveniado ao IFF, bem como o tempo do vínculo e a declaração de que o estudante contribuiu de forma relevante para a publicação do referido trabalho.
 4. Modelo de cartaz de divulgação do seminário, a ser obtido com o Professor de Projeto Final II, para ser usado pela coordenação como meio de divulgação para a comunidade. No cartaz deve constar título do seminário , data, hora e local do mesmo, assim como um breve resumo do trabalho.
- e) Na ausência de qualquer dos comprovantes, o pedido deverá ser sumariamente indeferido pela coordenação.

f) O pedido deve ser protocolizado junto a coordenação com, no mínimo, 15 dias de antecedência da data do seminário;

Art.3º. Em nenhuma hipótese o aluno estará dispensado da obrigatoriedade da matrícula na disciplina de Projeto Final I e Projeto Final II.

Parágrafo único. A nota final do aluno nas disciplinas de Projeto Final I e Projeto Final II será estabelecida após reunião entre os professores destas disciplinas e o professor-pesquisador(coordenador do projeto) do referido artigo.

Art.4º. Somente a submissão do artigo não isenta o aluno da apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso(TCC). Da mesma forma que a dispensa de apresentação do TCC não ocorre de forma automática em virtude da participação do aluno em um artigo submetido e aceito. É necessário protocolizar o pedido para deferimento da coordenação, conforme estabelecido no Art.2º.

Art.5º. O aluno poderá solicitar equivalência dos métodos avaliativos nas disciplinas de Projeto Final I e Projeto final II , caso comprove que esteja desenvolvendo alguma pesquisa, na condição de autor ou coautor, que resulte em uma solicitação de registro de patente em órgão oficial, conforme estabelecido na Lei 9.279 de 14 de maio de 1996, que regula Direitos e Obrigações Relativos à Propriedade Industrial; ou outra que vier a substituí-la.

Parágrafo único. Par obter a equivalência o aluno deverá submeter a documentação do pedido de registro de patente para apreciação do Colegiado do Curso que, em reunião conjunta com o orientador do aluno e os professores das disciplinas de Projeto Final I e Projeto Final II, resultando, quando couber, na emissão Documento de Isenção, com sua respectiva nota nas disciplinas de Projeto Final I e Projeto final II.

Art.6º. Para fins de obtenção do nada consta da biblioteca, o aluno deve providenciar uma versão do artigo ou da solicitação de registro de patente em brochura no padrão do IFF para o acervo da escola, contendo o padrão de capa, contracapas do trabalho, breve introdução e conclusão

Art.7º. Os casos omissos serão analisados pelo Colegiado do Curso.