



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
AMAZONAS

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E**  
**TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,**  
**CIÊNCIA E TECNOLOGIA - AM**  
**PRÓ-REITORIA DE ENSINO**



***CURSO SUPERIOR DE***  
***ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO***

**PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO**

**Julho 2010**



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
AMAZONAS

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E**  
**TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,**  
**CIÊNCIA E TECNOLOGIA - AM**  
**PRÓ-REITORIA DE ENSINO**



**PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE**  
**ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**1. Dados de Identificação da Instituição:**

Nome da IFES: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas

Reitor Pró-Tempore: João Martins Dias

Diretor Geral do Campus Manaus Distrito Industrial: MSc. Gilberto Andrade da Silva

Pró-Reitor de Ensino: Dr. João dos Santos Cabral Neto

Dr. Flávio José Aguiar Soares. (presidente)

Dr. José Pinheiro Queiroz Neto. (membro)

Msc. José Fábio deLima Nascimento. (membro)

Msc. Sandro Lino Moreira de Queiroga. (membro)

Esp. Marcos Costa Maciel. (membro)

Colaboradores:

MSc.Eliane M.de Amorim(Pedagoga)

Dr. Daniel da Silva Filho

MSc. Lizandro Manzato

MSc. Gilberto Andrade da Silva

MSc. João Renato Aguiar Soares

---

Prof. Dr. Flávio José Aguiar Soares. - Presidente

---

Prof. Dr. José Pinheiro Queiroz Neto- Membro

---

Prof. MSc. Marco Costa Maciel - Membro.

---

Prof. MSc. José Fábio de Lima Nascimento – Membro

---

Prof. MSc. Sandro Lino Moreira de Queiroga - Membro

Manaus, 10 de Novembro de 2010

## **1.1 Histórico da Instituição**

Em 1992, a Escola Técnica Federal do Amazonas (atual IFAM), expandiu suas atividades e deu início à sua primeira Unidade de Ensino Descentralizada – UNED em Manaus, localizada na Av. Danilo Areosa, Distrito Industrial, em terreno cedido pela Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA. A UNED Manaus, através da Portaria N° 67 MEC, de 06 de fevereiro de 1987, foi autorizada a funcionar oferecendo inicialmente os Cursos de Eletrônica e Informática Industrial de nível médio. Em 31 de Agosto de 2009, através da Portaria 373 D.O.U. de 1º de setembro de 2009, o Estatuto do IFAM estabelece a criação do Campus Manaus Distrito Industrial - CMDI, que atualmente oferece Cursos de Técnico de Nível Médio Integrado, Subsequente, Educação de Jovens e Adultos, Cursos Superiores de Tecnologia.

O CMDI está situado no Distrito Industrial, onde fica localizado o Pólo Industrial de Manaus com mais de 600 indústrias, principalmente na área de eletro-eletrônicos, duas rodas, plásticos, relojoeiro, médico-hospitalar, entre outros. Conjuntamente com outras instituições de ensino e pesquisa que se encontram na mesma região. O CMDI tem visado atender às demandas por pessoal qualificado, pesquisa e desenvolvimento às industriais, estabelecendo parcerias que tem possibilitado equipar laboratórios, estreitar visitas técnicas, estágios e projetos de pesquisa conjuntos.

O CMDI, conjuntamente com os Campi Manaus Zona Leste – CMZL e Campus Manaus Centro - CMC, que também se localizam na cidade de Manaus, desenvolve atividades que alcançam a população nos diversos bairros da cidade. Atividades estas que são complementares no que se refere à área de atuação, ou seja, em nenhum dos outros dois Campi são oferecidos cursos similares, cada uma atuando nas suas especificidades. Contudo, e considerando os cursos e a localização do CMDI, o mesmo tem forte atuação junto ao aluno trabalhador oriundo do Distrito Industrial de Manaus.

## 1.2 Caracterização socioeconômica e educacional da área de abrangência da unidade

A cidade de Manaus tem crescido bastante nos últimos anos, com um relevante aumento na oferta do ensino superior privado e na demanda de profissionais qualificados, principalmente em função do crescimento contínuo da economia local. O Pólo Industrial de Manaus é base da economia, não só da cidade como também do estado. Os quadros abaixo apresentam dados socioeconômicos e educacionais que demonstram o potencial econômico e educacional da região, e é importante considerar as possibilidades do aporte de recursos advindos de instituições de fomento locais, tais como a FAPEAM (Fundação de Apoio a Pesquisa no Amazonas) e a SUFRAMA (Superintendência da Zona Franca de Manaus).

### 01.Quadro - Dados Socioeconômicos

Item	Dado	Ano Base
População	1.646.602	2007
Estabelecimentos de Saúde	324	2005
PIB	27.214.213.000	2005
Instituições Financeiras	85	2006
Indústrias de Transformação	2.553	2005

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Censos 2005, 2006 e 2007)

## 02. Quadro - Dados Educacionais

<b>Modalidade de Ensino</b>	<b>Alunos</b>	<b>Docentes</b>	<b>Escolas</b>
Ensino Infantil	55.562	2.216	402
Ensino Fundamental	377.163	12.902	631
Ensino Médio	103.921	3.911	187
Ensino Superior	66.042	3.956	19
<b>Total</b>	<b>602.688</b>	<b>22.985</b>	<b>1.239</b>

Fontes: (1)Ministério da Educação - INEP -, Censo Educacional 2006.

### 1.3 Dados dos Cursos e alunos

## 03. Quadro - Cursos de Nível Médio

<b>Curso</b>	<b>Modalidade</b>	<b>No. de turmas</b>	<b>Total de alunos</b>
Telecomunicações	Integrado	1	33
Eletrônica	Integrado	8	230
Mecatrônica	Integrado	3	107
Eletrônica	Integrado - PROEJA	2	48
Sistemas de Controle Automáticos - HSCA	Subsequencial	5	74
Materiais e logística –HML	Subsequencial	2	69
Manutenção de Equipamentos Eletrônicos – HMEE	Subsequencial	6	123
<b>Total</b>		<b>27</b>	<b>684</b>

Fonte: Diretoria de Ensino – CMDI

#### 04. Quadro - Cursos de Nível Superior (\*)

Curso	No. de turmas	Total de alunos	Conceito MEC
Tecnologia em Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos	4	83	5 / 5 / 5
Tecnologia em Sistemas de Telecomunicações	5	90	A
Tecnologia em Mecatrônica Industrial	4	117	Não avaliado
<b>Total</b>	13	290	--

Fonte: Diretoria de Ensino – CMDI

## 2. Organização didático-pedagógica

### 2.1 Dados Gerais do Curso:

Nome do Curso: Engenharia de Controle e Automação

Modalidade: presencial

Área de conhecimento a que pertence: Engenharia IV

Forma de Ingresso: vestibular, ENEM, transferência.

Distribuição de Vagas: 40 vagas anuais:

Turno de Funcionamento: Matutino e Vespertino do 1º ao 8º período.

Noturno no 9º e 10º períodos.

Unidade de funcionamento: IFAM - CMDI

Regime de Matrícula: semestral/disciplina

Carga Horária Total: 5040h

Prazo para integralização do Curso: Mínimo 5 anos - Máximo 10 anos

Legislação Pertinente:

Lei 5.194/66.Resolução CNE/CES 11/2002.Resolução Confea 427/1999. Parecer CNE/CES 1362/2001(anexo A).

Resolução 02/2007 CNE/CES que dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial.

### **2.1.1 Apresentação**

O uso do conhecimento das áreas de engenharia tem sofrido drásticas alterações nas últimas décadas, em função da globalização do conhecimento e do nível de competição decorrente de empresas com atuação global e com produtos de classe mundial. Entretanto, a educação tecnológica, gerada em instituições nem sempre associadas a empresas, não se atualizam com a mesma rapidez do mercado. O resultado são alunos que concluem sua formação e que irão encontrar na vida profissional uma considerável diferença entre os objetivos da escola e os da empresa. Desta forma, é preciso que a formação do engenheiro permita que ele seja capaz de se inserir nesta nova realidade de mercado concorrencial.

Parte da revolução tecnológica e da aceleração das mudanças decorrentes do uso intensivo de novas tecnologias advém da integração continua de diversas áreas do conhecimento. A área de controle e automação surgiu da convergência de conhecimentos e é por natureza multidisciplinar. Desta forma o curso de Engenharia de Controle e Automação deve formar mão-de-obra tecnicamente capaz, em condições de enfrentar aos desafios de um mundo profissional cada vez mais dinâmico e complexo.



## **2.2 Justificativa**

- Geração de mão-de-obra altamente qualificada para o quadro técnico das empresas do PIM.

A concorrência entre as empresas exigiu ganhos de produtividade que têm sido obtidos pelo emprego disseminado de métodos automáticos de produção.

Em pesquisas recentes têm-se verificado a falta de profissionais na área de engenharia em todo o país. A realidade do PIM não é diferente. É comum as empresas aqui instaladas recorrerem aos profissionais de outros estados para suprir suas demandas de mão-de-obra especializada ou realizam treinamento para capacitar seus funcionários.

- Geração de tecnologia para o desenvolvimento e enfrentamento de questões específicas da região.

O IFAM-CMDI, no cumprimento de sua função institucional e na busca pelo seu próprio crescimento e solidificação como instituição de ensino tecnológico de nível superior vem propor a criação do curso superior de Engenharia de Controle e Automação, no intuito de minimizar os problemas acima expostos e contribuir dentro de sua área de competência para o desenvolvimento do Estado do Amazonas.

## **2.3 Pesquisa da demanda de mão-de-obra**

De acordo com um estudo realizado pelo IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, o quantitativo de engenheiros no País, em 2008, foi de 750 mil, considerando que a cada dois profissionais trabalhando na função, cinco atuavam em outras áreas. A previsão para 2015, segundo o IPEA, é de que o Brasil terá 1.099.000 engenheiros formados e a demanda será de 1.348.000, ou seja, um déficit de 249 mil engenheiros em 2015. Considerando que 20% destes sejam da área de controle e automação, têm-se uma demanda neste período de cerca de 50 mil engenheiros nesta área.

Como estratégia de levantamento da demanda da mão de obra e caracterização do

perfil do quadro técnico da área de Engenharia de Controle e Automação no Amazonas, mais particularmente em Manaus, a comissão responsável por este projeto elaborou um questionário, anexo B, que foi encaminhado para as empresas do Pólo Industrial de Manaus - PIM, através de divulgação do Centro das Indústrias do Amazonas, através do seu presidente Sr. Maurício Loureiro, que possibilitou a divulgação do mesmo entre as empresas do PIM. Ofício no Anexo C.

Apesar do apoio da CIEAM, o número de respostas do questionário foi baixo, não permitindo um tratamento estatísticos dos dados em função da pequena amostra, contudo os dados fornecem indicadores, aqui tratados como tendências, que são:

1. A maioria das empresas utiliza processo discreto, onde os insumos se integram em processos de montagem e fabricação, como no ramo eletroeletrônico e de duas rodas, típicos do Pólo Industrial de Manaus;

2. A maioria das empresas possui um nível de automação entre baixo e médio, o que demonstra o vasto campo de atuação para os profissionais de automação e controle;

3. A maioria das empresas possui entre 1 a 5 engenheiros de áreas afins à automação, contudo a qualificação destes atende apenas parcialmente as necessidades da empresa. Na leitura deste dado, observa-se a falta de profissionais com formação específica na área, e por isto o não atendimento satisfatório às necessidades da empresa;

4. As maiores necessidades de formação da mão de obra estão em programação de máquinas, desenvolvimento de sistemas de automação e manutenção eletrônica e regulagem de máquinas;

5. Em relação ao perfil profissional, além do perfil técnico indicado pelas empresas, a maioria apontou a necessidade de formação na área de gestão de projetos e de produção, justificando a necessidade de enriquecer o currículo técnico com conteúdos humanísticos e de formação integral.

Além da pesquisa através do questionário, o CIEAM apontou que diversas empresas têm investido em captação de recursos humanos na área de automação e controle em outros estados da república, uma vez que tem grande dificuldade de contratação de profissional qualificado em Manaus. Contudo, o mesmo não possui um dado formal sobre a necessidade da demanda.

Portanto, considerando as pesquisas em nível nacional e as tendências em nível local, a demanda por Engenheiros de Controle e Automação justifica a criação deste curso como necessidade estratégica para manutenção e ampliação da indústria local e nacional.

## **2.4 Objetivos**

### **2.4.1 Objetivo Geral do Curso**

Formar profissionais na área de Engenharia de Controle e Automação, aptos a atuar em equipe ou individualmente, tecnicamente capaz, com visão social, respeito e responsabilidade ambiental, compromisso ético e profissional.

### **2.4.2 Objetivos Específicos do Curso:**

De acordo com os Referenciais Nacionais dos Cursos de Engenharia do Ministério de Educação e Cultura – MEC, anexo D, o Engenheiro de Controle e Automação deve:

- Desenvolver e implementar atividades de controle e automação em equipamentos, processos, unidades e sistemas de produção;
- Estudar, projetar e especificar materiais, componentes, dispositivos ou equipamentos elétricos, eletromecânicos, eletrônicos, magnéticos, ópticos, de instrumentação, de aquisição de dados e de máquinas elétricas.
- Planejar, projetar, instalar, operar e manter sistemas de medição e instrumentação eletroeletrônica, de acionamentos de máquinas, de controle e automação de

processos, de equipamentos dedicados, de comando numérico e de máquinas de operação autônoma.

- Projeta, instala e mantém robôs, sistemas de manufatura e redes industriais;
- Coordenar e supervisionar equipes de trabalho;
- Realizar estudos de viabilidade técnico-econômica;
- Executar e fiscalizar obras e serviços técnicos e efetuar vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres técnicos;
- Considerar aspectos referentes à ética, à segurança, à legislação e aos impactos ambientais.
- Utilizar métodos científicos para a solução dos problemas tecnológicos;
- Criar e utilizar modelos para a concepção e análise de sistemas, produtos e processos;
- Apresentar visão crítica dos problemas políticos, administrativos, sócio-econômicos e do meio ambiente;

## **2.5 O Curso de Engenharia de Controle e Automação**

### **2.5.1 Áreas de atuação**

Segundo os Referenciais Nacionais dos Cursos de Engenharia, do MEC, o Engenheiro de Controle e Automação é habilitado para trabalhar em concessionárias de energia, automatizando os setores de geração, transmissão ou distribuição de energia; na automação de indústrias e na automação predial; com simulação, análise e emulação de grandes sistemas por computador; na fabricação e aplicação de máquinas e equipamentos elétricos robotizados ou automatizados.

## **2.5.2 Temas abordados na Formação**

Segundo os Referenciais Nacionais dos Cursos de Engenharia, do MEC, atendidos os conteúdos do núcleo básico da Engenharia, os conteúdos profissionalizantes do curso são:

- Eletricidade;
- Métodos Numéricos;
- Circuitos Elétricos;
- Circuitos Lógicos;
- Conversão de Energia;
- Controle de Sistemas Dinâmicos;
- Eletromagnetismo;
- Eletrônica Analógica e Digital;
- Instrumentação Eletroeletrônica;
- Materiais Elétricos;
- Matemática Discreta;
- Mecânica Aplicada;
- Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas;
- Robótica;
- Qualidade de Energia;
- Sistemas Mecânicos;
- Sistemas Contínuos e Discretos;
- Pneumática e Hidráulica.

## **2.5.3 Infra-estrutura**

Segundo os Referenciais Nacionais dos Cursos de Engenharia, do MEC, são recomendadas as seguintes instalações: Laboratório de Eletricidade e Circuitos; Laboratório de Máquinas Elétricas e Acionamentos; Laboratório de Eletrônica; Laboratório de Informática; Laboratório de Controle Eletromagnético, Pneumática e Hidráulica; Laboratório de Automação; Laboratório de Robótica; Laboratório de Sistemas de Manufatura.

## 2.6 Concepção Curricular

Nas últimas décadas do século XX, com o desenvolvimento da eletrônica e da informática dentro do processo de internacionalização da economia, a área de controle e automação além de garantir o padrão da qualidade na produção, reduz custos industriais e assume a posição de tecnologia de ponta em diferentes setores do mundo do trabalho.

A Engenharia de Controle e Automação se destaca como propulsora da produtividade e qualidade dos produtos, favorecendo o desempenho industrial.

Neste cenário, portanto, os desafios que se impõem na formação do profissional para atender a demanda por novos engenheiros decorre da necessidade de inserção das novas gerações num mercado exigente e competitivo. Neste particular, tendo como eixo central a relação trabalho-educação, o currículo toma como base estruturante a visão humanístico-técnico-científica na formação do cidadão-trabalhador.

Dessa forma, o interesse em promover a articulação entre ensino, pesquisa e extensão, buscando alternativas de integração entre demandas sociais e econômicas, na promoção de uma educação integral, toma como referência princípios que devem nortear os Cursos de Engenharia nos Institutos Federais de Educação, requerendo: problematização do conhecimento, incentivo à produção científica e tecnológica, e flexibilização curricular de maneira a permitir atualização e aprofundamento na própria graduação e/ou pós-graduação, proporcionando um movimento dialógico na construção do conhecimento. Para tanto, este itinerário formativo deve ser configurado a partir das seguintes características<sup>1</sup>:

- Sintonia com a realidade e o mundo do produtivo;
- Diálogo com os arranjos produtivos culturais, locais e regionais;
- Preocupação com o desenvolvimento humano sustentável;

---

<sup>1</sup>Princípios Norteadores das Engenharias nos Institutos Federais. Brasília/MEC/SETEC/2009

- Possibilidade de estabelecer metodologias que viabilizem a ação pedagógica inter e transdisciplinar dos saberes;
- Realização de atividades em ambientes de formação para além dos espaços convencionais;
- Interação de saberes teórico-práticos ao longo do curso;
- Percepção da pesquisa e da extensão como sustentadoras das ações na construção do conhecimento;
- Construção da autonomia dos discentes na aprendizagem;
- Mobilidade e comparatividade (dentro da perspectiva apontada pelos princípios norteadores das engenharias nos IFE);
- Integração da comunidade discente de diferentes níveis e modalidades de ensino.

### **2.6.1 METODOLOGIA**

A estruturação curricular foi construída de acordo com discussões em plenárias de educação do XV Congresso Internacional de Engenharia Mecânica COBEM, nas quais se buscou uma condição de equilíbrio entre as experiências pedagógicas positivas das mais avançadas escolas de engenharia do país.

Atualmente observa-se uma pequena, mas crescente influência do Protocolo de Bolonha nas escolas de engenharia. O amadurecimento deste modelo deverá ser discutido como prática pedagógica, na medida em que se consolida o curso de Engenharia de Controle e Automação.

Foram incluídas disciplinas de projeto, por exemplo, Projeto Mecatrônico I e II, de modo a permitir que os alunos tenham a oportunidade do uso de seus conhecimentos em atividades de aplicação prática, permitindo o emprego da interdisciplinaridade inerente ao curso, e a integração da transversalidade de conhecimentos.

Estas disciplinas estão estrategicamente distribuídas ao longo da grade curricular de modo que o nível de formação foi graduado de forma escalonada e progressiva, partindo de conceituação geral para atingir ao fim do curso conceituação específica e profissional, atingindo desta forma, diversas áreas do emprego do conhecimento desenvolvido ao longo da grade curricular.

Os problemas a serem abordados nas disciplinas de projeto darão preferência para o emprego da tecnologia na solução de problemas regionais.

A formação deverá ser enriquecida através de atividades extraclasse como: elaboração de projetos, visitas técnicas, excursões técnicas, participação em seminários, congressos, etc.

Está prevista a disciplina de conteúdo aberto, Seminários Técnicos, na qual devem ser abordadas experiências técnicas, onde professores ou profissionais do âmbito industrial ou acadêmico são convidados a conferir palestras, de modo a delinear o universo de perspectivas que envolvem o uso do Controle e da Automação.

Outra disciplina de cunho complementar é a de Tópicos Especiais, optativa de ementa aberta, na qual serão abordados temas de interesse ascendente, que possua importância na formação do futuro engenheiro, mas que ainda não pertence a um conjunto de conhecimentos plenamente estabelecidos no mercado, mas que pertença ao mundo acadêmico.

## **2.6.2 MATRIZ CURRICULAR**

A matriz curricular foi estruturada em semestres com aulas presenciais, distribuídos em dez períodos letivos. A contabilização do cumprimento das disciplinas se dará pelo critério de créditos. Cada aluno matriculado terá o seu coeficiente de



aproveitamento atualizado no final de cada semestre. Este índice deve ser utilizado como diferencial ao longo de sua graduação na concessão de benefícios e oportunidades.

As aulas do primeiro ao oitavo período deverão ser ministradas nos turnos matutino e vespertino, e as aulas do nono e décimo período deverão ser desenvolvidas no turno noturno, de modo a permitir aos alunos a possibilidade de realizarem estágio.

As disciplinas podem ser de natureza teórica (T) e teórico-prática (T+P). Denomina-se disciplina teórica aquela cujo conjunto de conhecimentos sejam abordados, utilizando recursos didáticos, que não necessitem de instalações laboratoriais específicas. Denominam-se disciplinas teórico-práticas aquelas cujo conjunto de conhecimentos sejam abordados utilizando recursos didáticos que necessitem de instalações laboratoriais.

Período	Engenharia de Controle e Automação							Total de Horas/Semana
1	Cálculo Diferencial e Integral	Fundamentos de Mecânica	Algebra Linear	Algoritmos e Programação	Química Geral	Introdução à Engenharia	matutino e vespertino	
	T	T + P	T	T + P	T + P	T	22	
	80	80	80	80	80	40	440	
2	Cálculo Diferencial de Várias Variáveis	Português Instrumental	Fundamentos de Termodinâmica	Introdução a Pesquisa Científica	Linguagem de Programação	Desenho Técnico	matutino e vespertino	
	T	T	T + P	T	T + P	T + P	20	
	80	40	80	40	80	80	400	
3	Equações Diferenciais	Fundamentos de Eletricidade e Magnetismo	Mecânica Geral	Probabilidade e Estatística	Desenho Mecânico Auxiliado por Computador	Projeto Mecatrônico	matutino e vespertino	
	T	T + P	T	T	T + P	T + P	24	
	80	80	80	80	80	80	480	
4	Cálculo Avançado	Métodos dos Elementos Finitos	Resistência dos Materiais	Circuitos Elétricos	Metrologia	Métodos Numéricos	matutino e vespertino	
	T	T	T	T + P	T + P	T	24	
	80	80	80	80	80	80	480	

5	Inglês Instrumental	Modelagem e Simulação de Sistemas Dinâmicos	Sensores e Atuadores	Eletrônica Analógica		Elementos de Máquinas	Análise Transitória de Circuitos	matutino e vespertino
	T	T + P	T + P	T + P		T + P	T + P	26
	80	80	80	120		80	80	520
6		Controle Moderno	Processamento Digital de Sinais	Sistemas Eletropneumáticos e Hidráulicos	Sistemas Digitais	Ciência dos Materiais	Mecanismos	matutino e vespertino
		T + P	T + P	T + P	T + P	T + P	T	24
		80	80	80	80	80	80	480
7	Introdução a Economia	Controle Discreto	Arquitetura de Computadores	Sistemas Embarcados	Seminários Técnicos	Processos de Fabricação Mecânica	Acionamentos Industriais	matutino e vespertino
	T	T + P	T + P	T + P	T	T + P	T + P	24
	40	80	80	80	40	80	80	480
8		Controle de Sistemas a Eventos Discretos	Sistemas Operacionais	Redes Industriais e Telemetria	Máquinas de Comando Numérico	Sociologia do Trabalho	Projeto Mecatrônico Aplicado	matutino e vespertino
		T + P	T + P	T + P	T + P	T	T + P	22
		80	80	80	80	40	80	440
9		Robótica Industrial	Fundamentos de Engenharia Ambiental	Sistemas de Supervisão	Inteligência Computacional	Fundamentos de Engenharia e Segurança do Trabalho	Projeto de Conclusão de Curso	Noturno
		T + P	T	T + P	T	T	T	20
		80	40	80	120	40	40	400
10	Gestão da Manutenção e da Produção	Sistemas de Flexíveis de Manufatura	Gestão Empresarial	Sistemas de Automação Aplicada	Empreendedorismo e Inovação Tecnológica	Direito e Cidadania	Trabalho de Conclusão de Curso	Noturno
	T	T + P	T	T + P	T	T	T + P	20
	80	80	40	80	40	40	40	400

## 2.6.2.1 DISCIPLINAS POR PERÍODO

1º. Período (Matutino e Vespertino)	<b>Código</b>	<b>Disciplinas</b>	<b>C. H.</b>	<b>Créditos</b>	<b>Pré-requisitos</b>
	ECAT11	Cálculo Diferencial e Integral	80	4	---
	ECAT12	Fundamentos de Mecânica	80	4	---
	ECAT13	Álgebra Linear	80	4	---
	ECAT14	Algoritmos e Programação	80	4	---
	ECAT15	Química Geral	80	4	---
	ECAT16	Introdução à Engenharia	40	2	---
<b>Subtotal 1</b>			<b>440 h</b>	<b>22 h</b>	
2º. Período (Matutino e Vespertino)	<b>Código</b>	<b>Disciplinas</b>	<b>C. H.</b>	<b>Créditos</b>	<b>Pré-requisitos</b>
	ECAT21	Cálculo Diferencial de Várias Variáveis	80	4	ECAT11
	ECAT22	Português Instrumental	40	2	---
	ECAT23	Fundamentos de Termodinâmica	80	4	ECAT11
	ECAT24	Linguagem de Programação	80	4	ECAT14
	ECAT25	Desenho Técnico	80	4	---
	ECAT26	Introdução à Pesquisa Científica	40	2	---
<b>Subtotal 2</b>			<b>400 h</b>	<b>20 h</b>	
3º. Período (Matutino e Vespertino)	<b>Código</b>	<b>Disciplinas</b>	<b>C. H.</b>	<b>Créditos</b>	<b>Pré-requisitos</b>
	ECAT31	Equações Diferenciais	80	4	ECAT21
	ECAT32	Fundamentos de Eletricidade e Magnetismo	80	4	ECAT11
	ECAT33	Mecânica Geral	80	4	ECAT12,ECAT13
	ECAT34	Probabilidade e Estatística	80	4	---
	ECAT35	Desenho Mecânico Auxiliado por Computador	80	4	ECAT25
	ECAT36	Projeto Mecatrônico	80	4	---
<b>Subtotal 3</b>			<b>480 h</b>	<b>24 h</b>	
4º. Período (Matutino e Vespertino)	<b>Código</b>	<b>Disciplinas</b>	<b>C. H.</b>	<b>Créditos</b>	<b>Pré-requisitos</b>
	ECAT41	Cálculo Avançado	80	4	ECAT31
	ECAT42	Circuitos Elétricos	80	4	ECAT32
	ECAT43	Resistência dos Materiais	80	4	ECAT33
	ECAT44	Métodos de Elementos Finitos	80	4	ECAT33
	ECAT45	Metrologia	80	4	ECAT25,ECAT34
	ECAT46	Métodos Numéricos	80	4	ECAT21
<b>Subtotal 4</b>			<b>480 h</b>	<b>24 h</b>	
5º. Período (Matutino e Vespertino)	<b>Código</b>	<b>Disciplinas</b>	<b>C. H.</b>	<b>Créditos</b>	<b>Pré-requisitos</b>
	ECAT51	Modelagem e Simulação de Sistemas Dinâmicos	80	4	ECAT41
	ECAT52	Análise Transitória de Circuitos	80	4	ECAT42
	ECAT53	Sensores e Atuadores	80	4	ECAT32
	ECAT54	Eletrônica Analógica	120	6	ECAT42
	ECAT55	Elementos de Máquina	80	4	ECAT43
	ECAT56	Inglês Instrumental	80	4	---
<b>Subtotal 5</b>			<b>520 h</b>	<b>26 h</b>	

6º. Período (Matutino e Vespertino)	<b>Código</b>	<b>Disciplinas</b>	<b>C. H.</b>	<b>Créditos</b>	<b>Pré-requisitos</b>
	ECAT61	Controle Moderno	80	4	ECAT51
	ECAT62	Processamento Digital de Sinais	80	4	ECAT41
	ECAT63	Sistemas Eletropneumáticos e Hidráulicos	80	4	ECAT23
	ECAT64	Sistemas Digitais	80	4	ECAT54
	ECAT65	Mecanismos	80	4	ECAT33
	ECAT66	Ciência dos Materiais	80	4	ECAT15
<b>Subtotal 6</b>			<b>480 h</b>	<b>24 h</b>	
7º. Período (Matutino e Vespertino)	<b>Código</b>	<b>Disciplinas</b>	<b>C. H.</b>	<b>Créditos</b>	<b>Pré-requisitos</b>
	ECAT71	Controle Discreto	80	4	ECAT61
	ECAT72	Arquitetura de Computadores	80	4	ECAT64
	ECAT73	Sistemas Embarcados	80	4	ECAT64
	ECAT74	Acionamentos Industriais	80	4	ECAT54
	ECAT75	Processos de Fabricação Mecânica	80	4	ECAT66,ECAT45
	ECAT76	Seminários Técnicos	40	2	ECAT53
ECAT77	Introdução à Economia	40	2	---	
<b>Subtotal 7</b>			<b>480 h</b>	<b>24 h</b>	
8º. Período (Matutino e Vespertino)	<b>Código</b>	<b>Disciplinas</b>	<b>C. H.</b>	<b>Créditos</b>	<b>Pré-requisitos</b>
	ECAT81	Controle de Sistemas a Eventos Discretos	80	4	ECAT51
	ECAT82	Sistemas Operacionais	80	4	ECAT72
	ECAT83	Redes Industriais e Telemetria	80	4	ECAT72
	ECAT84	Sociologia do Trabalho	40	2	----
	ECAT85	Máquinas de Comando Numérico	80	4	ECAT75
	ECAT86	Projeto Mecatrônico Aplicado	80	4	ECAT73
<b>Subtotal 8</b>			<b>440 h</b>	<b>22 h</b>	
9º. Período (Noturno)	<b>Código</b>	<b>Disciplinas</b>	<b>C. H.</b>	<b>Créditos</b>	<b>Pré-requisitos</b>
	ECAT91	Inteligência Computacional	120	6	ECAT81
	ECAT92	Robótica Industrial	80	4	ECAT74,ECAT65
	ECAT93	Sistemas de Supervisão	80	4	ECAT83
	ECAT94	Fundamentos de Engenharia Ambiental	40	2	----
	ECAT95	Fundamentos de Engenharia e Segurança do Trabalho	40	2	----
	ECAT96	Projeto de Conclusão de Curso	40	2	ECAT86
<b>Subtotal 9</b>			<b>400 h</b>	<b>20 h</b>	
10º. Período (Noturno)	<b>Código</b>	<b>Disciplinas</b>	<b>C. H.</b>	<b>Créditos</b>	<b>Pré-requisitos</b>
	ECAT01	Gestão da Manutenção e da Produção	80	4	----
	ECAT02	Sistemas Flexíveis de Manufatura	80	4	ECAT92,ECAT85
	ECAT03	Sistemas de Automação Aplicada	80	4	ECAT93
	ECAT04	Gestão Empresarial	40	2	----
	ECAT05	Direito e Cidadania	40	2	----
	ECAT06	Trabalho de Conclusão de Curso	40	2	ECAT96
ECAT07	Empreendedorismo e Inovação Tecnológica	40	2	----	
<b>Subtotal 10</b>			<b>400 h</b>	<b>20 h</b>	
<b>TOTAL</b>			<b>4520h</b>	<b>226 h</b>	

### **2.6.2.2 EMENTÁRIO E BIBLIOGRAFIA DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

A seguir são apresentados os planos das disciplinas da grade curricular, sejam elas obrigatórias ou optativas.



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS:**

Aplicação dos conceitos e técnicas de derivação e integração na resolução de problemas.

**DISCIPLINA:**

**Cálculo Diferencial e Integral**

**PERÍODO**

**1º**

**C.H. Semanal:**

**04h**

**C.H. Total:**

**80h**

**PRÉ-REQUISITO (S)**

Sem pré-requisitos.

**C. H. Teórica: 80 h**

**C. H. Prática: -----**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO**

1. Funções

- 1.1 Funções de uma variável real a valores reais;
- 1.2 Funções trigonométricas;
- 1.3 Operações com funções.

2. Limite e continuidade

- 2.1 Definição de função contínua;
- 2.2 Definição de limite;
- 2.3 Limites laterais;
- 2.4 Limites de função composta;
- 2.5 Teorema do confronto;
- 2.6 Continuidade das funções trigonométricas;
- 2.7 Limite fundamental.

3. Extensões do conceito de limite

- 3.1 Limites no infinito;
- 3.2 Limites infinitos;
- 3.3 Sequência e limite de sequência;
- 3.4 Limite de função e sequências;
- 3.5 O número e.

4. Derivadas

- 4.1 Derivada de uma função;
- 4.2 Derivada de  $x^n$ , de  $e$  e das funções trigonométricas;
- 4.3 Derivabilidade e continuidade;
- 4.4 Regras de derivação;
- 4.5 Função derivada e derivadas de ordem superior;
- 4.6 Notações;
- 4.7 Regra da cadeia para derivação de função composta;
- 4.8 Derivação da função dada implicitamente;
- 4.9 Velocidade e aceleração. Taxa de variação;
- 4.10 Derivada de função inversa.

5. Estudo da variação das funções

- 5.1 Teorema do valor médio;
- 5.2 Concavidade e pontos de inflexão;
- 5.3 Regras de L'Hospital;
- 5.4 Máximos e mínimos;
- 6. Integral de Riemann
  - 6.1 Partição de um intervalo;
  - 6.2 Soma de Riemann;
  - 6.3 Definição de integral;
  - 6.4 Propriedades da integral;
  - 6.5 Teorema fundamental do cálculo;
  - 6.6 Cálculo de áreas;
  - 6.7 Mudança de variável.
- 7. Técnicas de primitivação
  - 7.1 Primitivas imediatas;
  - 7.2 Técnica para cálculo de integral indefinida;
  - 7.3 Integrais de produto de seno e co-seno;
  - 7.4 Integrais de potências de seno e co-seno;
  - 7.5 Integrais de potências de tangente e secante.
- 8. Aplicações de integral: coordenadas polares
  - 8.1 Volume de sólido obtido por rotação;
  - 8.2 Volume de um sólido qualquer;
  - 8.3 Área de superfície de revolução;
  - 8.4 Área em coordenadas polares;
  - 8.5 Centro de massa.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. LEITHOLD, L., **O Cálculo com Geometria Analítica**, vol, I, 3ª Edição, São Paulo, Harbra, 1994.
2. GUIDORIZZI, H. L., **Um Curso de Cálculo**, Vol. I, 5ª Edição, Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 2001.
3. SIMMOKS, G. F., **Cálculo com Geometria Analítica**, Vol, I, Editora Mcgram-Hill, São Paulo 1987.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. THOMAS, G.B.,FINNEY, R. L., **Cálculo e Geometria Analítica**, Vol. I e II, Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda, Rio de Janeiro, 1988.
2. SWOKOWSKI, E. W., **Cálculo com Geometria Analítica**, São Paulo, Makrom Books, 1995.
3. AYRES, F. Jr., **Cálculo Diferencial e Integral**, McGraw-Hill, São Paulo, 1987.
4. ÁVILA, G.S.S., **Cálculo**, Vol. I, Livro Técnico e Científico, 2003.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**  
**Dário Souza Rocha**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Conhecer os fenômenos, conceitos e processos naturais relacionados a movimento, massa e ação.

**DISCIPLINA:**

**Fundamentos de Mecânica**

**PERÍODO**

**1º**

**C.H. Semanal:**

**4h**

**C.H. Total:**

**80h**

**PRÉ-REQUISITO (S):**

Sem pré-requisitos.

**C. H. Teórica: 56 h**

**C. H. Prática: 24 h**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO**

1. Medição

- 1.1 Método científico;
- 1.2 Grandezas físicas, padrões e unidades;
- 1.3 Medidas de tempo, comprimento e massa;
- 1.4 Precisão e algoritmos significativos;
- 1.5 Análise dimensional.

2. Movimento unidimensional

- 2.1 Velocidade média;
- 2.2 Velocidade instantânea;
- 2.3 Aceleração;
- 2.4 Movimento retilíneo uniformemente acelerado;
- 2.5 Galileu e a queda dos corpos.

3. Movimento bidimensional

- 3.1 Descrição em termos de coordenadas;
- 3.2 Vetores;
- 3.3 Velocidade e aceleração vetoriais;
- 3.4 Movimento uniformemente acelerado;
- 3.5 Movimento dos projéteis;
- 3.6 Movimento circular uniforme;
- 3.7 Aceleração tangencial e normal;
- 3.8 Velocidade relativa.

4. Os princípios da dinâmica

- 4.1 Forças em equilíbrio;
- 4.2 A lei da inércia;
- 4.3 A 2ª lei de Newton;
- 4.4 Discussão da 2ª lei;
- 4.5 Conservação do momento e 3ª lei de Newton.

5. Aplicações das Leis de Newton

- 5.1 A forças básicas da natureza;
- 5.2 Forças derivadas;



- 5.3 Movimento de partículas carregadas em campos elétricos ou magnéticos uniformes.
6. Trabalho e energia mecânica
- 6.1 Conservação de energia mecânica em campo gravitacional uniforme;
  - 6.2 Trabalho e energia;
  - 6.3 Trabalho de uma força variável;
  - 6.4 Conservação de energia mecânica no movimento unidimensional;
  - 6.5 Aplicação ao oscilador harmônico.
7. Conservação da energia no movimento geral
- 7.1 Trabalho de uma força constante de direção qualquer;
  - 7.2 Trabalho de uma força no caso geral;
  - 7.3 Forças conservativas;
  - 7.4 Força e gradiente da energia potencial;
  - 7.5 Aplicações: campos gravitacionais e elétrico;
  - 7.6 Potência e forças não-conservativas.
8. Conservação do momento
- 8.1 Sistemas de duas partículas e centro de massa;
  - 8.2 Extensão a sistemas de muitas partículas;
  - 8.3 Determinação do centro de massa;
  - 8.4 Massa variável.
9. Rotações e momento angular
- 9.1 Cinemática do corpo rígido;
  - 9.2 Representação vetorial das rotações;
  - 9.3 Torque;
  - 9.4 Momento angular;
  - 9.5 Momento angular de um sistema de partículas;
  - 9.6 Conservação do momento angular, simetrias e leis de conservação.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. HALLIDAY, D., RESNICK, R., **Física**, Vol.I, LTC Editora S/A, 1ª Edição, RJ, 1991.
2. MECKELVEY, J. P., GROTCHE, H., **Física**, Vol. I, Editora Harper & Raw do Brasil Ltda, São Paulo, 1981.
3. TIPLER, P. A., **Física**, Vol. I, Editora Guanabara Dois S/a, 2ª Edição, RJ, 1984.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. SEARS, F., ZEMANSKY, M. W., YOUNG, H. D., **Física**, Vol. I, Ed. LTC S/A, 2ª Edição, Rio de Janeiro, 1985.
2. SERWAY, R A, **Física para Cientistas e Engenheiros com Física Moderna**, Vol I, 3ª edição, Ed. Livros Técnicos e Científicos AS, Rio de Janeiro, 1994.

#### **PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

**Wagner Nunes**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Aplicar os conceitos e técnicas de resolução de sistemas, determinantes, espaços vetoriais matrizes e transformações lineares.

**DISCIPLINA:**

**Álgebra Linear**

**PERÍODO**

**1º**

**C.H. Semanal:**

**4h**

**C.H. Total:**

**80h**

**PRÉ-REQUISITO (S)**

Sem pré-requisitos.

**C. H. Teórica: 80 h**

**C. H. Prática: -----**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO**

1. Matrizes

- 1.1 Tipos especiais de matrizes;
- 1.2 Operações com matrizes;
- 1.3 Cadeias de Markov.

2. Sistemas de Equações Lineares

- 2.1 Sistemas e matrizes;
- 2.2 Operações elementares;
- 2.3 Forma escada;
- 2.4 Soluções de um sistema de equações lineares.

3. Determinante e matriz inversa

- 3.1 Conceitos elementares;
- 3.2 Determinante;
- 3.3 Desenvolvimento de Laplace;
- 3.4 Matriz adjunta;
- 3.5 Regra de Cramer;
- 3.6 Cálculo posto de uma matriz através de determinantes.

4. Espaço vetorial

- 4.1 Vetores no plano e no espaço;
- 4.2 Espaços vetoriais;
- 4.3 Subespaços vetoriais;
- 4.4 Combinação linear;
- 4.5 Dependência e independência linear;
- 4.6 Base de um espaço vetorial;
- 4.7 Mudança de base.

5. Transformações lineares

- 5.1 Transformação do plano no plano;
- 5.2 Conceitos e teoremas;
- 5.3 Aplicações lineares e matrizes.

6. Autovalores e autovetores

- 6.1 Polinômio característico.

- 7. Diagonalização de operadores
  - 7.1 Polinômio minimal;
  - 7.2 Diagonalização simultânea;
  - 7.3 Forma de Jordan.
- 8. Produto interno
  - 8.1 Coeficientes de Fourier;
  - 8.2 Norma;
  - 8.3 Processo de ortogonalização de Gram-Schmidt;
  - 8.4 Complemento ortogonal;
  - 8.5 Espaços vetoriais e complexos;
  - 8.6 Produto interno e estatística.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. BOLDRINI, J.L.; COSTA, S.R.; RIBEIRO, V.L.; WETZLER, W.G., **Álgebra linear**, Editora Harper&Row do Brasil Ltda., São Paulo, 3ª Edição, 1986.
2. ANTON, H., **Álgebra Linear**, Editora Campus, Rio de Janeiro, 1982.
3. LIPSCHUTZ, S., **Álgebra Linear**, Coleção Schaw, Editora McGraw-hill do Brasil Ltda., Rio de Janeiro, 1987.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. BOULOS, P.; CAMARGO, I., **Geometria Analítica: Um tratamento Vetorial**, São Paulo, McGraw-Hill, 2005.
2. STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P., **Geometria Analítica**. McGraw-Hill, São Paulo, 1987.

#### **PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

Ivan



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Capacitar o aluno a utilizar o computador através de uma linguagem de alto nível (Linguagem C) na solução de problemas práticos

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Algoritmos e Programação</b>	<b>1º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>

**PRÉ-REQUISITO (S):**

Sem pré-requisitos.

**C. H. Teórica: 56 h**

**C. H. Prática: 24 h**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO:**

1. Introdução à Lógica de Programação

- 1.1 Conceitos
- 1.2 Algoritmos
- 1.3 Variáveis e constantes
- 1.4 Comando de atribuição
- 1.5 Estruturas de decisão
- 1.6 Estruturas de repetição

2. Introdução à linguagem de programação

- 2.1 Programa fonte, objeto e executável
- 2.2 Variáveis e constantes
- 2.3 Tipos de dados
- 2.4 Operadores aritméticos, lógicos e relacionais
- 2.5 Comandos e funções básicas da Linguagem de programação

3. Vetores, matrizes e strings

- 3.1 Operações básicas com vetor
- 3.2 Operações básicas com matriz
- 3.3 Operações básicas com strings

4. Funções

- 4.1 Tipos de valores de retorno
- 4.2 Passagem de parâmetros
- 4.3 Escopo de variáveis

5. Ponteiros

- 5.1 Conteúdo
- 5.2 Endereço
- 5.3 Alocação de memória

6. Manipulação de arquivos
7. Tipo Abstrato de Dados (struct)
8. Desenvolvimento de programas em situações práticas

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. FORBELLONE, A. L. V., EBERSPACHER, H. F., **Lógica de Programação: A Construção de Algoritmos e Estruturas de Dados**, 3ª. edição, São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2005.
2. PINHEIRO, F. A. C., **Elementos de Programação em C**, Porto Alegre, Bookman, 2012.
3. SCHILDT, H., **C Completo e Total**, 3ª. edição, Makron Books, 2004.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. OLIVEIRA, J., MANZANO, F., **Lógica para Desenvolvimento de Programação de Computadores**. 13ª edição, Editora Érica, 2002.
2. GUIMARÃES, A. M., LAGES, N. A. C., **Algoritmos e Estruturas de Dados**, Rio de Janeiro, LTC, 1994.

#### **PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

**Isaac Benchimol**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Compreensão dos fenômenos químicos e físico-químicos, como eventos termodinâmicos e correlacioná-los com os processos industriais e procedimentos tecnológicos em sua área de atuação.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Química Geral</b>	<b>1º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>
<b>PRÉ-REQUISITO (S):</b> Sem pré-requisitos.		<b>C. H. Teórica: 56 h</b>	<b>C. H. Prática: 24 h</b>

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO**

1. Noções preliminares
  - 1.1 Metodologia científica
  - 1.2 Matéria e estados da matéria;
  - 1.3 Transformações da matéria: física e química;
  - 1.4 Energia: calor e temperatura.
2. Formulas, equações e a estequiometria
  - 2.1 Estrutura da matéria: átomos e moléculas;
  - 2.2 Fórmulas químicas;
  - 2.3 Massa atômica e outras massas;
  - 2.4 O mol: número de Avogadro;
  - 2.5 Composição estequiométrica.
  - 2.6 Equações químicas;
  - 2.7 Estequiometria de reações;
  - 2.8 Estequiometria de soluções;
  - 2.9 Nomenclatura química.
3. Termoquímica
  - 3.1 Primeira lei da termodinâmica;
  - 3.2 Calor e a entalpia;
  - 3.3 Calorimetria;
  - 3.4 Equações termoquímicas.
4. Gases
  - 4.1 Volume, pressão e temperatura;
  - 4.2 Lei de Boyle;
  - 4.3 Lei de Charles;
  - 4.4 Lei do gás ideal;
  - 4.5 Teoria cinético-molecular.
5. Átomo

- 5.1 Primeiros modelos atômicos;
- 5.2 Átomo nuclear: Rutherford, moderno e isotopos;
- 5.3 Massas atômicas.

#### 6. Elétrons

- 6.1 Modelo da mecânica quântica e as energias eletrônicas;
- 6.2 As partículas e as ondas;
- 6.3 Ondas estacionárias;
- 6.4 Propriedades ondulatórias dos elétrons;
- 6.5 Números quânticos.

#### 7. Ligações químicas

- 7.1 Ligações iônicas;
- 7.2 Ligação covalente;
- 7.3 Eletronegatividade;
- 7.4 Energias de ligação;
- 7.5 Repulsão dos pares eletrônicos;
- 7.6 Polaridade das moléculas.

#### 8. Reações de oxidação-redução

- 8.1 Estados de oxidação;
- 8.2 Balanceamento de reações de oxidação-redução;
- 8.3 Células galvânicas;
- 8.4 Equação de Nernst;
- 8.5 A Lei de Faraday da Eletrólise;
- 8.6 Corrosão.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. RUSSEL, J. B., **Química Geral**, Editora McGraw-Hill, São Paulo, 1982.
2. BABOR, J. A., AZUAREZ, J. I., **Química General Moderna**, Editora Marin, Barcelona, 1973.
3. MORRE, J. W., DAVIES, W., **General Chemistry**, Editora McGraw-Hill, U. S. A., 1978.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. GENTIL, V., **Corrosão**, Editora Guanabara Dois, 1ª Edição, Rio de Janeiro, 1982.
2. BRADY, J., **Química Geral**, 2ª Edição, Rio de Janeiro, Editora LTC, 2002.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

### OBJETIVOS

Apresentar as origens, a atuação, o campo de trabalho e as perspectivas para o Engenheiro de Controle e Automação.

### DISCIPLINA:

**Introdução à Engenharia**

### PERÍODO

**1º**

### C.H. Semanal:

**4h**

### C.H. Total:

**40h**

### PRÉ-REQUISITO (S)

Sem pré-requisitos.

**C. H. Teórica: 40 h**

**C. H. Prática: -----**

### CONTEUDO PROGRAMÁTICO

1. Introdução
  - 1.1 O que é Engenharia?
  - 1.2 Engenharia no Brasil – Homens e Obras.
2. Engenharia de Controle e Automação
  - 2.1 Histórico;
  - 2.2 Formas de Controle de Sistemas Físicos;
  - 2.3 Campos de Atuação.
3. Tópicos de Mecatrônica
  - 3.1 Componentes eletrônicos;
  - 3.2 Componentes mecânicos;
  - 3.3 Sensores;
  - 3.4 Atuadores;
  - 3.5 Representação de algoritmos.
4. Exemplos de Aplicação
  - 4.1 Robótica;
  - 4.2 Modelagem;
  - 4.3 Inteligência Artificial;
  - 4.4 Bioengenharia.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BAZZO, W. A., PEREIRA, L. T. V. **Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2006. ISBN 85.328.0356-3.
2. BOLTON, W. **Mecatrônica: Uma Abordagem Multidisciplinar**. 4ª edição, Editora BOOKMAN, 2010.
3. WRIGHT, Paul H. **Introduction to Engineering**, 3rd Edition, Editora John Wiley & Sons, 2002, ISBN 047105920X.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. COCIAN, L. F. E. **Engenharia - Uma Breve Introdução**. Canoas, RS.
2. ROSÁRIO, J. M. **Princípios de Mecatrônica**. Editora Prentice Hall Brasil. 2005.

### PROFESSOR (A) PROPONENTE:

**Flávio Aguiar Soares**





Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Aplicar os conceitos e técnicas de análise vetorial e de resolução de equações diferenciais.

**DISCIPLINA:**

**PERÍODO**

**C.H. Semanal:**

**C.H. Total:**

**Cálculo Diferencial de Várias Variáveis**

**2º**

**4h**

**80h**

**PRÉ-REQUISITO (S)**

Cálculo Diferencial e Integral

**C. H. Teórica: 80 h**

**C. H. Prática: -----**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO**

1. Os espaços IR

- 1.1 O espaço vetorial IR;
- 1.2 Produto escalar e perpendicularismo;
- 1.3 Norma de um vetor e propriedades;
- 1.4 Conjunto aberto e ponto de acumulação.

2. Função de uma variável real a valores em IR e Curvas

- 2.1 Função de uma variável real a valores em IR<sup>2</sup>;
- 2.2 Função de uma variável real a valores em IR<sup>3</sup>;
- 2.3 Operações com funções de uma variável real a valores em IR<sup>n</sup>;
- 2.4 Limite e continuidade;
- 2.5 Derivada;
- 2.6 Integral;
- 2.7 Comprimento de uma curva.

3. Funções de várias variáveis reais a valores reais

- 3.1 Funções de duas variáveis reais a valores reais;
- 3.2 Gráficos e curvas de nível;
- 3.3 Funções de três variáveis reais a valores reais e Superfícies de nível.

4. Derivadas parciais

- 4.1 Derivadas parciais;
- 4.2 Derivadas parciais de funções de três ou mais variáveis reais.

5. Funções diferenciáveis

- 5.1 Definição;
- 5.2 Uma condição suficiente para diferenciabilidade;
- 5.3 Plano tangente e reta normal;
- 5.4 Diferencial;
- 5.5 O vetor gradiente.

6. Gradiente e derivada direcional

- 6.1 Gradiente de uma função de duas variáveis;
- 6.2 Gradiente de uma função de três variáveis;
- 6.3 Derivada direcional;

- 6.4 Derivada direcional e gradiente.
- 7. Derivadas parciais de ordem superior
  - 7.1 Definição;
  - 7.2 Aplicações da regra da cadeia envolvendo derivadas parciais.
- 8. Integral dupla
  - 8.1 Soma de Riemann;
  - 8.2 Definição de integral dupla;
  - 8.3 Conjunto de conteúdo nulo;
  - 8.4 Uma condição suficiente para integrabilidade;
  - 8.5 Propriedades da integral;
  - 8.6 Cálculo de integral dupla
  - 8.7 Teorema de Fubini.
- 9. Integrais triplas
  - 9.1 Definição;
  - 9.2 Redução do cálculo de uma integral tripla a uma integral dupla;
  - 9.3 Mudanças de variáveis, coordenadas esféricas e cilíndricas.
- 10. Integrais de linha
  - 10.1 Integral de um campo vetorial sobre uma curva;
  - 10.2 Integral de linha sobre uma curva de classe C por partes;
  - 10.3 Integral de linha relativa ao comprimento de arco.
- 11. Teorema de Green
  - 11.1 Teorema de Green para retângulos;
  - 11.2 Teorema de Green para conjunto de fronteira C por partes;
  - 11.3 Teorema de Stokes no plano;
  - 11.4 Teorema da divergência no plano.
- 12. Teorema da divergência ou de Gauss
  - 12.1 Fluxo de um campo vetorial;
  - 12.2 Teorema da divergência.
- 13. Teorema de Stokes
  - 13.1 Teorema de Stokes no espaço.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. KAPLAN, W., **Cálculo Avançado**, Vols. I e II, Ed. Edgard Blücher Ltda, São Paulo, 1985.
2. GUIDORIZZI, L.H., **Um Curso de Cálculo**, Vols. I, II e III, Livros Técnicos e Científicos Ed. S/A, Rio de Janeiro, 1998.
3. SIMMONS, G. F., **Cálculo com Geometria Analítica**, Vol. II, Ed. McGraw-Hill, São Paulo, 1987.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. THOMAS, G. B., FINNEY, R. L., **Cálculo e Geometria Analítica**, Vol. IV, Livros Técnicos e Científicos Ed. Ltda, Rio de Janeiro, 1988.
2. GIORDANO, F. R., THOMAS, G. B., WEIR, M. D., **Cálculo V.2.**, 11ª Ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**  
Dário Rocha



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
AMAZONAS  
CAMPUS MANAUS DISTRITO INDUSTRIAL



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS:**

Fornecer ao aluno as ferramentas para distinguir características estruturais, de sintaxe e de linguagem de textos técnicos, bem como elaborar e redigir sinopses de natureza documental.

**DISCIPLINA:**

**Português Instrumental**

**PERÍODO**

**2º**

**C.H. Semanal:**

**02h**

**C.H. Total:**

**40h**

**PRÉ-REQUISITO (S):**

Sem pré-requisitos.

**C. H. Teórica: 40 h**

**C. H. Prática: -----**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO:**

- I -** Leitura, análise e produção textual.
- II -** Conceitos linguísticos: língua falada e escrita, níveis de linguagem.
- III -** Habilidades básicas de produção textual.
- IV -** Análise linguística de produção textual.
- V -** Estudo assistemático da norma culta escrita.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. MARTINS, D. S., ZILBERKNOP, L. S., **Português Instrumental**. 25ª Edição, Ed. Sagra-Luzzato, Porto Alegre, 1999.
2. NETO, J. O., **Redação Prática e Moderna**, 1ª Edição, Ed. Érica, 1997.
3. GOLD, M., **Redação Empresarial**, 1ª Edição, Ed. Pearson Prentice Hall, 2005.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. GRION, Laurinda; PAZ, Sebastião . **Gramática Prática e Moderna** – 2ª.Edição São Paulo: Editora Érica, 2001.
2. SILVEIRA e SCLIAR. **Português Instrumental**, Porto Alegre: Editora Sagra Luzzato, 1999.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

Fátima  
Paulo Ubiratã



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

### OBJETIVOS

Conhecer os conceitos e aplicações dos fenômenos e processos naturais relacionados com movimentos harmônicos, campo gravitacional, movimento de massa, movimento de energia e modelo do estado gasoso.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Fundamentos de Termodinâmica</b>	<b>2º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>

### PRÉ-REQUISITO (S):

Cálculo Diferencial e Integral

**C. H. Teórica: 56 h**

**C. H. Prática: 24 h**

### CONTEUDO PROGRAMÁTICO

#### 1. Equilíbrio e elasticidade

- 1.1 Equilíbrio;
- 1.2 As condições de equilíbrio;
- 1.3 Centro de gravidade;
- 1.4 Equilíbrio estático;
- 1.5 Estruturas indeterminadas;
- 1.6 Elasticidade.

#### 2. Gravitação

- 2.1 A Lei da Gravitação de Newton;
- 2.2 Gravitação e o princípio da superposição;
- 2.3 Gravitação nas proximidades da superfície e no interior da terra;
- 2.4 Energia potencial gravitacional;
- 2.5 As leis de Kepler;
- 2.6 Órbitas e energia;
- 2.7 Einstein e a gravitação.

#### 3. Fluidos

- 3.1 Definição;
- 3.2 Massa específica e pressão;
- 3.3 Fluidos em repouso;
- 3.4 Princípio de Pascal;
- 3.5 Princípio de Arquimedes;
- 3.6 Fluidos ideais em movimento;
- 3.7 Equação de continuidade;
- 3.8 Equação de Bernoulli.

#### 4. Oscilações

- 4.1 Movimento harmônico simples;
  - 4.2 Lei do movimento harmônico simples;
  - 4.3 Energia do movimento harmônico simples;
  - 4.4 Oscilador harmônico simples angular;
  - 4.5 Pêndulos;
  - 4.6 Movimento harmônico simples e movimento circular uniforme;
  - 4.7 Movimento harmônico simples amortecido;
  - 4.8 Oscilações forçadas e ressonância.
5. Ondas: parte 1
- 5.1 Tipos de ondas;
  - 5.2 Ondas transversais e longitudinais;
  - 5.3 Comprimento de onda e frequência;
  - 5.4 Velocidade de uma onda progressiva;
  - 5.5 Velocidade da onda em corda elástica;
  - 5.6 Energia e potência de uma onda progressiva em uma corda;
  - 5.7 Equação da onda;
  - 5.8 Princípio da superposição de ondas;
  - 5.9 Fasores;
  - 5.10 Ondas estacionárias e ressonância.
6. Ondas: parte 2
- 6.1 Ondas sonoras;
  - 6.2 Velocidade do som;
  - 6.3 Ondas sonoras progressivas;
  - 6.4 Interferência;
  - 6.5 Intensidade e nível sonoro;
  - 6.6 Fontes de sons musicais;
  - 6.7 Batimentos;
  - 6.8 Efeito Doppler;
  - 6.9 Velocidades supersônicas e ondas de choque.
7. Temperatura, calor e 1ª Lei da Termodinâmica
- 7.1 Temperatura;
  - 7.2 A Lei Zero da Termodinâmica;
  - 7.3 Medindo a temperatura: escalas Celsius e Fahrenheit;
  - 7.4 Dilatação térmica;
  - 7.5 Temperatura e calor;
  - 7.6 Absorção de calor por sólidos e líquidos;
  - 7.7 Calor e trabalho;
  - 7.8 Primeira Lei da Termodinâmica;
  - 7.9 Mecanismos de transferência de calor.
8. Teoria cinética dos gases
- 8.1 Número de Avogadro;
  - 8.2 Gases ideais;
  - 8.3 Pressão, temperatura e velocidade média quadrática;
  - 8.4 Energia cinética de translação;

- 8.5 Livre caminho médio;
  - 8.6 Distribuição de velocidades das moléculas;
  - 8.7 Calores específicos molares de um gás ideal;
  - 8.8 Graus de liberdade e calores específicos molares;
  - 8.9 Efeitos quânticos;
  - 8.10 Expansão adiabática de um gás ideal.
9. Entropia e a 2ª Lei da Termodinâmica
- 9.1 Processos irreversíveis e entropia;
  - 9.2 Variação de entropia;
  - 9.3 A segunda lei da termodinâmica;
  - 9.4 Máquinas térmicas e refrigeradores;
  - 9.5 Eficiência de máquinas térmicas reais.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. HALLIDAY, D., RESNICK, R., **Física**, Vol. II LTC Editora S/A, 5ª Edição, 2003.
2. NUSSENZVEIG, H. M., **Física**, Vol. II, Editora Edgard Blücher, 4ª Edição, 2002.
3. TIPLER, P.A., **Física**, Vol. I, Editora LTC, 4ª Edição, 2000.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. SEARS, F., ZEMANSKY, M. W., YOUNG, H.D., **Física**, Vol. II, Pearson/Addison Wesley, 10ª Edição, 2008.
2. LUIZ, A. M., **Física**, Vol. II, Livraria da Física, 1ª Edição.

#### **PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

**Wagner Nunes**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

- Oferecer diretrizes básicas e instrumentalizar a partir dos conhecimentos dos conceitos e dos passos aprendidos, a iniciação em uma pesquisa com caráter científico.
- Compreender os princípios da metodologia da pesquisa.
- Conhecer a organização e prática do trabalho científico.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H. Semanal	C.H. Total
<b>INTRODUÇÃO À PESQUISA CIENTÍFICA</b>	<b>2º</b>	<b>2h</b>	<b>40h</b>
<b>PRÉ-REQUISITO (S)</b> Sem Pré-Requisitos		<b>C. H. Teórica: 40h</b>	

**EMENTA:**

Criação e produção do conhecimento no mundo moderno; Natureza do conhecimento científico; Conceitos de ciência; Elementos étnicos-culturais afros no Amazonas; Ciência e método científico; Finalidade da pesquisa científica; Classificação dos métodos e etapas da pesquisa; Tipos de pesquisa científica e técnicas de pesquisa; Revisão de literatura, citações e Bibliografia; Estrutura e apresentação de um Projeto de Pesquisa e de um Artigo de pesquisa.

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO:**

1. Criação e produção do conhecimento no mundo moderno;
  - 1.1 O conhecimento e o Pesquisador
  - 1.2 A Ciência na história
2. Natureza do conhecimento científico;
  - 2.1 Os diversos conceitos de ciência
3. A presença de elementos étnicos-culturais afros no Amazonas;
  - 3.1 A escravidão na Região Norte
  - 3.2 Políticas públicas de inserção social
4. Ciência e método científico;
  - 4.1 As Agências de Fomento à pesquisa no Brasil
5. A finalidade da pesquisa científica;
6. Classificação dos métodos e etapas da pesquisa;
  - 6.1 Etapas do Modelo Experimental de Pesquisa
7. Tipos de pesquisa científica e técnicas de pesquisa;
8. Revisão de literatura, citações e Bibliografia;
  - 8.1 Normas da ABNT
9. Estrutura e apresentação de um Projeto de Pesquisa e de um Artigo de pesquisa.
  - 9.1 Elaboração de um Projeto de Pesquisa por um modelo vigente
  - 9.2 Elaboração de um Artigo Acadêmico por um modelo vigente

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Atlas, 2001.
2. PAES DE BARROS, A. J.; LEHFELD, N. A. de S. **Fundamentos da Metodologia**. 2ª Edição. São Paulo: Makron, 2000.
3. SEVERINO, J. A. **Metodologia do trabalho científico**. 12ª Edição. São Paulo: Cortez, 2000.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. MARTINS, G. A. **Manual para elaboração de monografias e dissertações**. 3ª Edição. São Paulo: Ed. Atlas, 2002.
2. REY, L. **Planejar e redigir trabalhos científicos**. 2ª Ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.
3. RIBEIRO, D. **O Povo Brasileiro**. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.





Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Capacitar o aluno a utilizar o computador através de uma linguagem orientada a objetos (Linguagem C++), aplicando as técnicas de programação orientada a objetos na prática, obtendo ferramentas computacionais funcionalmente eficazes e estruturados para diversas aplicações práticas na área de automação e controle.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Linguagem de Programação</b>	<b>2º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>

**PRÉ-REQUISITO (S)**

Algoritmos e Programação

**C. H. Teórica: 56 h**

**C. H. Prática: 24 h**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO**

Históricos e aplicações de C++. Estrutura do Programa C++. Introdução à orientação a objetos. Definições: objeto, instância, atributos, operações, classes, polimorfismo, herança. O pré-processador C++. Classes e objetos. Sobrecarga de operadores. Herança. Polimorfismo. Desenvolvimento de programas em situações práticas.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. SCHILDT, H., **C++ Básico**. 2. ed. Ed. Pearson, 2004.
2. DEITEL, H. M. et alli. **C++ Como Programar**. Porto Alegre: Bookman, 2001.
3. MIZRAHI, V. V., **Treinamento em Linguagem C++/Módulo 1**. São Paulo: Makron Books, 1995.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. SCHILDT, HERBERT. **C Completo e Total**. 3. ed. Ed. Pearson, 2004.
2. STROUSTRUP, Bjarne. **The C++ Programming Language**", 4rd. Edition, Addison-Wesley, 2013.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

**José Pinheiro**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

### OBJETIVOS

O aluno deverá ser capaz de representar e interpretar, através de desenhos, os objetos de uso comum nas instalações mecânicas, aplicando as técnicas, normas e convenções brasileiras e internacionais, com traçado a mão-livre.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Desenho Técnico</b>	<b>2º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>

**PRÉ-REQUISITO (S):**  
Sem pré-requisitos.

**C. H. Teórica: 56 h**

**C. H. Prática: 24 h**

### CONTEUDO PROGRAMÁTICO:

- 1- Introdução ao desenho técnico a mão livre;
- 2- Normas para o desenho;
- 3- Sistemas de representação: 1º e 3º diedros;
- 4- Projeção ortogonal de peças simples;
- 5- Perspectivas: Cavaleira e isométrica;
- 6- Corte e seção;
- 7- Desenho de conjunto e desenho de detalhe;

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. SILVA, A., RIBEIRO, C.T., DIAS, J., SANTOS, L., **Desenho Técnico Moderno**, 4ª Edição, Editora RTC, Rio de Janeiro, 2006.
2. FRENCH, T. E; VIERCK, C. J., **Desenho técnico e tecnologia gráfica**. Tradução de Eny Ribeiro Esteves ... [et al.]. 8ª Edição, São Paulo: Globo, 2005.
3. MORAIS, S., **Desenho Técnico Básico**, vol. 1 e 3, Porto Editora, 2006.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. MAGUIRRE, D. E., SIMMONS, C.H., **Desenho técnico**. Tradução de Luiz Roberto Godoi de. Vidal. São Paulo: Hemus, 1982.
2. DEHMLow, M.; KIEL, E. **Desenho mecânico**, São Paulo: EDUSP, 1974, v.2.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Capacitar o aluno a usar os conceitos e técnicas de resolução de problemas envolvendo séries e equações diferenciais.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Equações Diferenciais</b>	<b>3º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>

**PRÉ-REQUISITO (S)**

Cálculo Diferencial de Várias Variáveis

**C. H. Teórica: 80 h**

**C. H. Prática: -----**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO**

1. Séries numéricas
  - 1.1 Série numérica;
  - 1.2 Critério de convergência para série alternada;
  - 1.3 Condição necessária para convergência de uma série;
  - 1.4 Critério do termo geral para divergência.
2. Critérios de convergência e divergência para série de termos positivos
  - 2.1 Critério da integral;
  - 2.2 Critérios de comparação e do limite;
  - 2.3 Critério de comparação de razão;
  - 2.4 Critérios da razão e da raiz;
  - 2.5 Critério de Raab e de De Morgan.
3. Série de funções
  - 3.1 Série de funções;
  - 3.2 Critério de Cauchy para convergência;
  - 3.3 Critério M de Weierstrass;
  - 3.4 Continuidade, integrabilidade e derivabilidade de uma função.
4. Equações diferenciais lineares de 1ª ordem
  - 4.1 Equações lineares: métodos dos fatores integrantes;
  - 4.2 Equações separáveis;
  - 4.3 Modelagem com equações de primeira ordem;
  - 4.4 Diferenças entre equações lineares e não-lineares;
  - 4.5 Equações autônomas e dinâmica populacional;
  - 4.6 Equações exatas e fatores integrantes;
  - 4.7 Teorema de existência e unicidade.
5. Equações lineares de 2ª ordem
  - 5.1 Equações homogêneas com coeficientes constantes;
  - 5.2 Soluções fundamentais de equações lineares homogêneas;
  - 5.3 Independência linear e o Wronskiano;
  - 5.4 Raízes complexas da equação característica;

- 5.5 Equações não-homogêneas e o método do coeficiente indeterminados;
- 5.6 Variação dos parâmetros;
- 5.7 Vibrações mecânica, elétricas e forçadas.
- 6. Equações lineares de ordem  $n$ 
  - 6.1 Teoria geral para equações lineares de ordem  $n$ ;
  - 6.2 Equações homogêneas com coeficientes constantes;
  - 6.3 O método dos coeficientes indeterminados;
  - 6.4 O método de variação dos parâmetros.
- 7. Soluções em série para equações lineares de 2ª ordem
  - 7.1 Soluções em série na vizinhança de um ponto ordinário;
  - 7.2 Pontos singulares regulares;
  - 7.3 Equações de Euler;
  - 7.4 Equação de Bessel.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. BOYCE, W. E., DIPRIMA, R., **Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno**, 9ª Ed., LTC Editora, 2010.
2. GUIDORIZZI, H.L., **Um Curso de Cálculo**, Vol.4, LTC Editora S.A., 1985.
3. AYRES JR, F., **Equações Diferenciais**, 2ª Ed., Editora Makron, 1994.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. ABUNAHMAN, S., **Equações Diferenciais**, 2ª Ed., LTC Editora, 1989.
2. ZILL, D. G., CULLEN, M. R., SILVEIRA, F. H. **Matemática Avançada para Engenharia**, V.1. 3ª ed. [S.I.]: Bookman, 2009.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**  
Dário Rocha



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Apresentar os conceitos e aplicações sobre fenômenos e processos naturais relacionados com as propriedades eletromagnéticas da matéria.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Fundamentos de Eletricidade e Magnetismo</b>	<b>3º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>

**PRÉ-REQUISITO (S):**

Cálculo Diferencial e Integral

**C. H. Teórica: 56 h**

**C. H. Prática: 24 h**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO**

1. Carga elétrica
  - 1.1 Eletromagnetismo;
  - 1.2 Carga elétrica;
  - 1.3 Condutores e isolantes;
  - 1.4 Lei de Coulomb;
  - 1.5 Carga: quantização e conservação.
2. Campo elétrico
  - 2.1 Cargas e forças;
  - 2.2 Campo elétrico: definição;
  - 2.3 Linhas do campo elétrico;
  - 2.4 Campo elétrico criado por uma carga puntiforme;
  - 2.5 Campo elétrico criado por um dipolo elétrico;
  - 2.6 Campo elétrico criado por uma linha de carga;
  - 2.7 Campo elétrico criado por um disco carregado.
3. Lei de Gauss
  - 3.1 Lei de Coulomb;
  - 3.2 Lei de Gauss: definição;
  - 3.3 Fluxo;
  - 3.4 Fluxo do campo elétrico;
  - 3.5 Lei de Gauss e Lei de Coulomb;
  - 3.6 Condutor carregado e isolado;
  - 3.7 Lei de Gauss: simetria cilíndrica, plana e esférica.
4. Potencial elétrico
  - 4.1 Gravitação, eletrostática e energia potencial;
  - 4.2 Potencial elétrico: definição;
  - 4.3 Superfícies equipotenciais;
  - 4.4 Cálculo do potencial a partir do campo;

- 4.5 Potencial criado por uma carga puntiforme;
  - 4.6 Potencial criado por um grupo de cargas puntiformes;
  - 4.7 Potencial criado por um dipolo elétrico;
  - 4.8 Potencial criado por uma distribuição contínua de carga;
  - 4.9 Cálculo do campo a partir do potencial;
  - 4.10 Energia potencial elétrica de um sistema de cargas puntiformes;
  - 4.11 Condutor isolado;
  - 4.12 Acelerador de Van de Graaff.
5. Capacitância
- 5.1 Definição;
  - 5.2 Utilização de capacitores;
  - 5.3 Cálculo da capacitância;
  - 5.4 Capacitores em paralelo e em série;
  - 5.5 Armazenamento de energia em campo elétrico;
  - 5.6 Capacitores com dielétricos;
  - 5.7 Dielétricos e a Lei de Gauss.
6. Correntes e resistência
- 6.1 Cargas em movimento e corrente elétrica;
  - 6.2 Corrente elétrica;
  - 6.3 Densidade de corrente;
  - 6.4 Resistência e resistividade;
  - 6.5 Lei de Ohm;
  - 6.6 Energia e potência em circuitos elétricos.
7. Circuitos
- 7.1 Trabalho, energia e FEM;
  - 7.2 Cálculo da corrente;
  - 7.3 Diferenças de potencial;
  - 7.4 Circuitos de malhas múltiplas;
  - 7.5 Instrumentos de medidas elétricas;
  - 7.6 Circuitos RC.
8. Campo magnético
- 8.1 Definição;
  - 8.2 Efeito Hall;
  - 8.3 Movimento circular de uma carga;
  - 8.4 Força magnética e torque;
  - 8.5 Dipolo magnético.
9. Lei de Ampère
- 9.1 Corrente e campo magnético;
  - 9.2 Cálculo do campo magnético;
  - 9.3 Força magnética;
  - 9.4 Lei de Ampère: definição;
  - 9.5 Solenóides e Toróides;
10. Lei de Indução de Faraday
- 10.1 Conceito;

- 10.2 Lei de Lenz;
- 10.3 Indução;
- 10.4 Campo elétrico induzido.
- 11. Indutância
  - 11.1 Capacitores e indutores;
  - 11.2 Indutância;
  - 11.3 Circuitos RL;
  - 11.4 Energia armazenada em campo magnético;
  - 11.5 Densidade de energia de um campo magnético;
  - 11.6 Indutância mútua.
- 12. Magnetismo e matéria
  - 12.1 Lei de Gauss do magnetismo;
  - 12.2 Paramagnetismo;
  - 12.3 Diamagnetismo;
  - 12.4 Ferromagnetismo.
- 13. Correntes alternadas
  - 13.1 Aplicações em circuitos simples;
  - 13.2 Circuito série RLC;
  - 13.3 Potência em circuitos de corrente alternada;
  - 13.4 Transformador.
- 14. Equações de Maxwell
  - 14.1 Campos magnéticos induzidos;
  - 14.2 Corrente de deslocamento;
  - 14.3 Equações de Maxwell.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. NUSSENZVEIG, H. M., **Física**, Vol. III, Editora Edgard Blucher, 1ª Edição, Rio de Janeiro, 1999.
2. PAUL, C. R., **Eletromagnetismo para Engenheiros**, Editora LTC, 1ª Edição, 2006.
3. TIPLER, P. A., **Física**, Vol. II, Editora LTC, 4ª Edição, Rio de Janeiro, 2000.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. SEARS, F., ZEMAWSKY, M. W., YOUNG, H.D., **Física**, Vol. III, Pearson/Addison Wesley, 12ª Edição, Rio de Janeiro, 2009.
2. HAYT, W. H., **Eletromagnetismo**, Editora LTC, 6ª. Edição, 2003.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**  
**Wagner Nunes**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

### OBJETIVOS

Compreender e aplicar os conceitos de Sistemas Equivalentes de Forças, Equilíbrio Estático, Centróides e Baricentros.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Mecânica Geral</b>	<b>3º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>

### PRÉ-REQUISITO (S)

Fundamentos de Mecânica  
Álgebra Linear

**C. H. Teórica: 80 h**

**C. H. Prática: -----**

### CONTEUDO PROGRAMÁTICO

#### 1. Corpos rígidos

- 1.1 Forças externas e internas;
- 1.2 Forças equivalentes;
- 1.3 Momento de uma força em relação a um ponto;
- 1.4 Teorema de Varignon;
- 1.5 Momento de uma força em relação a um dado eixo;
- 1.6 Momento de um binário;
- 1.7 Binários equivalentes;
- 1.8 Sistemas equivalentes de forças;
- 1.9 Sistemas eqüipolentes de vetores;
- 1.10 Redução de um sistema de forças a um torsor.

#### 2. Equilíbrio de corpos rígidos

- 2.1 Diagrama de corpos livre;
- 2.2 Reações em apoios e conexões para uma estrutura bidimensional;
- 2.3 Equilíbrio de um corpo rígido em duas dimensões;
- 2.4 Reações estaticamente indeterminadas;
- 2.5 Equilíbrio de um corpo sujeito à ação de duas e três forças;
- 2.6 Equilíbrio de um corpo rígido em três dimensões;
- 2.7 Reações em apoios e conexões para uma estrutura tridimensional.

#### 3. Centróides e centros de gravidades

- 3.1 Centro de gravidade de um corpo bidimensional;
- 3.2 Centróides de superfícies e curvas;
- 3.3 Momentos de primeira ordem de superfícies e curvas;
- 3.4 Placas e fios compostos;
- 3.5 Determinação de centróides por integração;
- 3.6 Teoremas de Pappus-Guldinus;
- 3.7 Cargas distribuídas sobre vigas;



- 3.8 Forças sobre superfícies submersas;
- 3.9 Centro de gravidade de um corpo tridimensional;
- 3.10 Corpos compostos;
- 3.11 Determinação de centróides de sólidos por integração.

4. Momento de inércia

5. Diagrama do momento fletor

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. JOHNSTON JR., E R.; BEER, F. P., **Mecânica Vetorial Para Engenheiros: Estática**, 5ª Edição, Editora Makron Books, 1994.
2. MERIAM, J. L., KRAIGE, L. G., **Mecânica para engenharia**. Tradução e revisão técnica José Luis da Silveira. 6ª Edição, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2009.
3. GRUPO DE REELABORAÇÃO DO ENSINO DE FÍSICA. **Física 1: mecânica**. 5ª Edição, São Paulo: EDUSP, 1999.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. PROVENZA, F., **Mecânica aplicada**. São Paulo: F. Provenza, 1991.
2. RESNICK, R., HALLIDAY, D., KRANE, K. S., **Física 1**, 5ª Edição, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2003.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

### OBJETIVOS

Capacitar o aluno a usar os conceitos e técnicas de probabilidade, de amostragem, estimação e testes de hipóteses na resolução de problemas.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Probabilidade e Estatística</b>	<b>3º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>

### PRÉ-REQUISITO (S):

Sem pré-requisitos.

**C. H. Teórica: 80 h**

**C. H. Prática: -----**

### CONTEUDO PROGRAMÁTICO

#### 1. Probabilidade básica

- 1.1 Experimentos aleatórios;
- 1.2 Espaços amostrais;
- 1.3 Eventos;
- 1.4 Conceitos e axiomas de probabilidade;
- 1.5 Atribuição de probabilidade;
- 1.6 Probabilidade condicional e seu teorema;
- 1.7 Eventos independentes;
- 1.8 Teorema de Bayes;
- 1.9 Análise combinatória;
- 1.10 Princípio fundamental de contagem;
- 1.11 Diagramas em árvore;
- 1.12 Permutações;
- 1.13 Combinações;
- 1.14 Coeficientes binomiais;
- 1.15 Aproximação de Stirling para  $n!$

#### 2. Variáveis aleatórias e distribuições de probabilidade

- 2.1 Variáveis aleatórias;
- 2.2 Distribuições de probabilidade discretas;
- 2.3 Funções de distribuição de variáveis aleatórias: discretas e contínuas;
- 2.4 Distribuição conjunta;
- 2.5 Variáveis aleatórias independentes;
- 2.6 Mudanças de variáveis;
- 2.7 Distribuição de probabilidade de funções de variáveis aleatórias;
- 2.8 Convoluções;
- 2.9 Distribuições condicionais;
- 2.10 Aplicações a probabilidade geométrica.

#### 3. Esperança matemática

- 3.1 Definição de esperança matemática;

- 3.2 Funções de variáveis aleatórias;
  - 3.3 Teoremas;
  - 3.4 Variância e desvio-padrão;
  - 3.5 Teoremas sobre variância;
  - 3.6 Variáveis aleatórias padronizadas;
  - 3.7 Momentos e funções geradoras de momento;
  - 3.8 Funções características;
  - 3.9 Variância de distribuições conjuntas;
  - 3.10 Covariância;
  - 3.11 Coeficiente de correlação;
  - 3.12 Desigualdade de Chebyshev;
  - 3.13 Medidas de tendência central;
  - 3.14 Percentis;
  - 3.15 Assimetria e Kurtosis.
4. Distribuição de probabilidades especiais
- 4.1 Distribuição binomial;
  - 4.2 Distribuição normal;
  - 4.3 Relação entre distribuição binomial e normal;
  - 4.4 Distribuição de Poisson;
  - 4.5 Relação entre distribuição binomial e de Poisson;
  - 4.5 Relação entre distribuição normal e de Poisson;
  - 4.6 Teorema do limite central;
  - 4.7 Distribuição multinomial;
  - 4.8 Distribuição uniforme;
  - 4.9 Distribuição de Cauchy;
  - 4.10 Distribuição de Gama;
  - 4.11 Distribuição Beta;
  - 4.12 Distribuição qui-quadrado;
  - 4.13 Distribuição t de Student;
  - 4.14 Distribuição normal bi-variada;
  - 4.15 Distribuições variadas.
5. Teoria da amostragem
- 5.1 População e amostra;
  - 5.2 Inferência estatística;
  - 5.3 Amostragem com e sem reposição;
  - 5.4 Amostras aleatórias;
  - 5.5 Números aleatórios;
  - 5.6 Parâmetros populacionais;
  - 5.7 Estatísticas amostrais;
  - 5.8 Distribuições amostrais;
  - 5.9 Média amostral;
  - 5.10 Distribuição amostral da média;
  - 5.11 Distribuição amostral das proporções;
  - 5.12 Distribuição amostral de diferenças e somas;

- 5.13 Variância amostral;
  - 5.14 Distribuição amostral das variâncias;
  - 5.15 Distribuição amostral de razões de variâncias;
  - 5.16 Distribuições de freqüências;
  - 5.17 Cálculo da média, variância e momentos para dados agrupados.
6. Teoria da estimação
- 6.1 Estimativas não-viciadas e estimativas eficientes;
  - 6.2 Estimativas pontuais e por intervalos;
  - 6.3 Confiabilidade;
  - 6.4 Estimativas de parâmetros populacionais por intervalos de confiança;
  - 6.5 Intervalos de confiança para médias;
  - 6.6 Intervalos de confiança para proporções;
  - 6.7 Intervalos de confiança para diferenças e somas;
  - 6.8 Intervalos de confiança para a variância de uma distribuição normal;
  - 6.9 Intervalos de confiança para razões de variância;
  - 6.10 Estimativas de máxima verossimilhança.
7. Testes de hipóteses e significância
- 7.1 Decisões estatísticas;
  - 7.2 Hipóteses estatísticas;
  - 7.3 Hipóteses nulas;
  - 7.4 Testes de hipóteses e significância;
  - 7.5 Erros do Tipo-I e do Tipo-II;
  - 7.6 Nível de significância;
  - 7.7 Testes envolvendo a distribuição normal;
  - 7.8 Testes unilaterais e bilaterais;
  - 7.9 P-valor;
  - 7.10 Testes especiais de significância para pequenas e grandes amostras;
  - 7.11 Curvas características de operação;
  - 7.12 Cartas de controle de qualidade;
  - 7.13 Ajustamento de distribuições teóricas às distribuições de freqüências amostrais;
  - 7.14 O testes qui-quadrado para bondade de ajuste;
  - 7.15 Tabelas de contingência;
  - 7.16 Coeficiente de contingência.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. MORETTIN, L. G., **Estatística Básica: Probabilidade e Inferência: Volume Único**. Pearson Prentice Hall, 2010.
2. CAMPOS, M. S., **Desvendando o MINITAB**. Siqueira Campos Associados, 2010.
3. MONTGOMERY, D. C., RUNGER, G. C. **Estatística Aplicada à Engenharia**. Livros Técnicos e Científicos, 2012.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. MONTGOMERY, D.C., GOLDSMAN, D. M., HINES, W. W. **Probabilidade e Estatística na Engenharia**. 4ª Edição. São Paulo: LTC. 590p, 2006.
2. BUSSAB, W. O., MORETTIN, P. A. **Estatística Básica**. Saraiva, 2010.
3. WALPOLE, R. et al. **Probabilidade e Estatística para Engenharia e Ciências**. 8ª. ed., Pearson, v. 4, 2009.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:** Lizandro Manzato



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

### OBJETIVOS

O aluno deverá ser capaz de desenhar elementos de máquinas padronizados da mecânica e desenvolver projetos com uso de software de desenho CAD.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Desenho Mecânico Auxiliado por Computador</b>	<b>3º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>

### PRÉ-REQUISITO (S):

Desenho Técnico

**C. H. Teórica: 56 h**

**C. H. Prática: 24 h**

### CONTEUDO PROGRAMÁTICO:

- 1- Indicações: Indicação de rugosidade superficial, indicação de tolerância dimensional, indicação de recartilhado, indicação de tolerância geométrica;
- 2- Elementos de união: Parafusos, rebites, união soldada;
- 3- Elementos de transmissão: transmissão por corrente, transmissão por correia, engrenagens;
- 4- Uso de software: AutoCAD, Solid Edge.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. SILVA, A., RIBEIRO, C. T., DIAS, J., SANTOS, L., **Desenho Técnico Moderno**, 4ª Edição, Editora RTC, Rio de Janeiro, 2006.
2. LIMA, C. C., **Estudo Dirigido de Autocad 2007**, 1º. Edição. São Paulo: Editora Érica, 2006.
3. SAAD, A. L., **AutoCAD 2004 2D e 3D**. São Paulo: Pearson Makron Books, 2004.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. YAMAMOTO, A.TSUA, S.S., SIHN, L. M. N., **Curso de Autocad Básico**. São Paulo : Makron Books, 2000
2. VEIGA DA CUNHA, L. **Desenho Técnico**, 11ª Edição, Fundação Calouste Gulbenkian, 2000

### PROFESSOR (A) PROPONENTE:

**Sandro Lino**  
**Keila**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

### OBJETIVOS

Dotar o aluno com conhecimentos dos fundamentos de projeto e concepção de soluções. Planejamento e desenvolvimento e implementação de um projeto elementar. Oportunizar o trabalho individual e o trabalho em equipe.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Projeto Mecatrônico</b>	<b>3º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>
<b>PRÉ-REQUISITO (S):</b> Sem Pré-Requisitos.		<b>C. H. Teórica: 56 h</b>	<b>C. H. Prática: 24 h</b>

### CONTEUDO PROGRAMÁTICO

1. Fundamentos
  - 1.1 Fundamentos de sistemas técnicos;
  - 1.2 Princípios do procedimento metódico;
  - 1.3 Fundamentos do apoio integrado do computador.
2. Métodos para planejamento, busca e avaliação da solução
  - 2.1 Planejamento do produto;
  - 2.2 Busca da solução;
  - 2.3 Processos de seleção e avaliação.
3. Processo de desenvolvimento de um produto
  - 3.1 Processo geral da solução;
  - 3.2 Fluxo do trabalho no desenvolvimento;
  - 3.3 Formas efetivas de organização.
4. Esclarecimento e definição metódica da tarefa
  - 4.1 Elaboração da lista de requisitos;
  - 4.2 Utilização das listas de requisitos;
  - 4.3 Prática da lista de requisitos.
5. Métodos para o detalhamento
  - 5.1 Etapas de trabalho;
  - 5.2 Sistemática da documentação para a produção;
  - 5.3 Caracterização dos objetos.
6. Campos de solução
  - 6.1 Princípios das uniões mecânicas;
  - 6.2 Elementos de máquinas e mecanismos;
  - 6.3 Sistemas de acionamento e controle;
  - 6.4 Construções combinadas;
  - 6.5 Mecatrônica;
  - 6.6 Adaptrônica.

- 7. Desenvolvimento de produtos em série e modulares
  - 7.1 Produtos em série;
  - 7.2 Produtos modulares;
  - 7.3 Tendências da arquitetura do produto.
- 8. Métodos para o desenvolvimento de produtos com garantia de qualidade
  - 8.1 Aplicação do procedimento metódico;
  - 8.2 Falhas de projetos e fatores perturbadores;
  - 8.3 Análise da árvore de falhas;
  - 8.4 Análise das possibilidades e influências das falhas (FMEA);
  - 8.5 Método QFD.
- 9. Identificação de custos
  - 9.1 Custos variáveis;
  - 9.2 Base de cálculo de custos;
  - 9.3 Métodos para a identificação dos custos;
  - 9.4 Fixação das metas de custos;
  - 9.5 Regras para minimização de custos.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. PAHL G., BEITZ, W., FELDHUSEN, J., GROTE, K.H., **Projeto na Engenharia: Fundamentos do Desenvolvimento Eficaz de Produtos, Métodos e Aplicações**. Editora Edgard Blücher, 6ª edição, 2005.
2. Luís Henrique Alves Cândido, Wilson Kindlein Júnior. **Design de produto e a pratica de construção de modelos e protótipos**. Ebook.
3. SANTOS, A. A. e Silva, A. F. **Automação Pneumática – Produção, Tratamento e Distribuição de Ar Comprimido. Técnicas de Comando de Circuitos Combinatórios Sequenciais**. 2ª edição Pubindústria, Porto, Portugal, 2009. ISBN 978-972-8953-37-9

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. The Boy Mechanic Makes Toys – 159 games, toys, triks, and other amusements. Popular Mechanics, 2006.
2. Newton C. Braga. Eletrônica Básica para Mecatrônica. 160 páginas - 1ª edição. ISBN: 7897769810345.

#### **PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

**Flávio Aguiar**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

### OBJETIVOS

Capacitar o aluno a usar os conceitos e técnicas numéricas na resolução de problemas

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Métodos Numéricos</b>	<b>4º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>
<b>PRÉ-REQUISITO (S):</b> Cálculo Diferencial de Várias Variáveis		<b>C. H. Teórica: 80h</b>	<b>C. H. Prática: -----</b>

### CONTEUDO PROGRAMÁTICO

1. Conceitos iniciais sobre erros
  - 1.1 Representação do números: conversão do sistema decimal para binário;
  - 1.2 Aritmética do ponto flutuante;
  - 1.3 Erros absolutos e relativos;
  - 1.4 Erros de arredondamento e truncamento em um sistema aritmético de ponto flutuante;
  - 1.5 Análise de erros nas operações aritméticas de ponto flutuante.
2. Zeros reais de funções reais
  - 2.1 Isolamento das raízes;
  - 2.2 Critério de parada;
  - 2.3 Métodos iterativos para se obter zeros reais de funções: bissecção, posição falsa, ponto fixo, Newton-Raphson e secante;
  - 2.4 Comparação entre os métodos;
  - 2.5 Localização das raízes;
  - 2.6 Determinação das raízes reais;
  - 2.7 Método de Newton para zeros de polinômios.
3. Resolução de sistemas lineares
  - 3.1 Método da eliminação de Gauss;
  - 3.2 Fatoração LU;
  - 3.3 Fatoração de Cholesky;
  - 3.4 Testes de parada;
  - 3.5 Método iterativo de Gauss-Jacobi;
  - 3.6 Método iterativo de Gauss-Seidel;
  - 3.7 Comparação entre os métodos.
4. Introdução à resolução de sistemas não-lineares
  - 4.1 Método de Newton;
  - 4.2 Método de Newton Modificado;
  - 4.3 Método de Quase-Newton.
5. Interpolação
  - 5.1 Interpolação polinomial;
  - 5.2 Resolução do sistema linear;



- 5.3 Forma de Lagrange;
  - 5.4 Forma de Newton;
  - 5.5 Erro na interpolação;
  - 5.6 Interpolação inversa;
  - 5.7 Grau do polinômio interpolar: escolha e fenômeno de Runge;
  - 5.8 Função Spline de interpolação: linear e cúbica interpolante.
6. Ajuste de curvas pelo método dos mínimos quadrados
- 6.1 Caso discreto;
  - 6.2 Caso contínuo;
  - 6.3 Caso não-linear: testes de alinhamento.
7. Integração numérica
- 7.1 Fórmulas de Newton-Cotes: regras dos trapézio e 1/3 de Simpson;
  - 7.2 Teorema geral do erro;
  - 7.3 Quadratura Gaussiana.
8. Soluções numéricas de equações diferenciais ordinárias
- 8.1 Problemas de valor inicial;
  - 8.2 Métodos de passo simples;
  - 8.3 Métodos de passo múltiplos;
  - 8.4 Métodos de previsão-correção;
  - 8.5 Equações de ordem superior;
  - 8.6 Problemas de valor de contorno: método das diferenças finitas.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. CHAPRA, S. C., **Métodos Numéricos Aplicados com MATLAB para Engenheiros e Cientistas**, Grupo A, 2013.
2. GILAT, A., SUBRAMANIAM, V., **Métodos Numéricos para Engenheiros e Cientistas: Uma introdução com Aplicações Usando o MATLAB**. Bookman.
3. CUNHA, M. C., **Métodos Numéricos**. Editora da UNICAMP, 2000.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. CHAPRA, S. C., CANALE, R. P., **Métodos Numéricos para Engenharia**, Grupo A, 2008.
2. NAKAMURA, S., **Métodos Numéricos Aplicados com Software**. Prentice-Hall, 2012.
3. PALM, W. J., **Introdução ao MATLAB para Engenheiros**. Grupo A, 2013.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**  
**Lizandro Manzato**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

### OBJETIVOS

Capacitar o aluno a usar conceitos técnicos de séries de transformada de Laplace e de funções complexas de variáveis complexas na resolução de problemas.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Cálculo Avançado</b>	<b>4º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>

**PRÉ-REQUISITO (S):**  
Equações Diferenciais

**C. H. Teórica: 80 h**

**C. H. Prática: -----**

### CONTEUDO PROGRAMÁTICO

1. A transformada de Laplace
  - 1.1 Definição;
  - 1.2 Solução de problemas de valores iniciais;
  - 1.3 Funções Degrau;
  - 1.4 Equações diferenciais com forçamentos descontínuo;
  - 1.5 Função impulso;
  - 1.6 A convolução.
2. Função de uma variável complexa
  - 2.1 Funções complexas;
  - 2.2 Função complexa de uma variável real;
  - 2.3 Função complexa de uma variável complexa;
  - 2.4 Limite e continuidade;
  - 2.5 Derivadas e diferencial;
  - 2.6 Integral;
  - 2.7 Equação de Cauchy-Riemann;
  - 2.8 Teorema de Cauchy;
  - 2.9 Série de potência como função analítica;
  - 2.10 Expansão de uma série analítica;
  - 2.11 Expansão de Laurent;
  - 2.12 Pólos e zeros;
  - 2.13 O número complexo infinito;
  - 2.14 Resíduos;
  - 2.15 Expansão de fração parcial de funções racionais;
  - 2.16 O problema de Dirichlet.
3. Equações de diferenciais parciais
  - 3.1 Caso de 2 e n partículas;
  - 3.2 Equação diferencial parcial fundamental;

- 3.3 Classificação das equações diferenciais parciais;
- 3.4 A equação de onda em uma dimensão;
- 3.5 Propriedades de solução de uma equação de onda;
- 3.6 Equação do calor em uma dimensão;
- 3.7 Equações com coeficientes variáveis;
- 3.8 Equação em duas ou três dimensões;
- 3.9 Métodos numéricos.

#### 4. Série de Fourier

- 4.1 Série trigonométrica;
- 4.2 Série de Fourier;
- 4.3 Convergência;
- 4.4 Minimização do erro quadrado;
- 4.5 Série seno e co-seno;
- 4.6 Funções ortogonais;
- 4.7 Integração e diferenciação da série de Fourier;
- 4.8 Forma complexa da série de Fourier;
- 4.9 Transformada de Laplace como caso especial da série de Fourier.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. KREYSZING, E., **Matemática Superior**, Vols, I,II,III,IV, LTC Editora S/A, Rio de Janeiro, 1981.
2. KAPLAN, W., **Cálculo Avançado**, Vol. II, Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo, 1985.
3. SPIEGEL, M. R., **Transformada de Laplace**, Coleção Schaum, Editora McGraw-Hill do Brasil Ltda., Rio de Janeiro, 1981.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. CIPOLATTI, R., **Cálculo Avançado I**, Textos de Matemática Aplicada, vol.1, IM-UFRJ, 2000
2. ANTON, H., **Cálculo um Novo Horizonte, Vol 2**, 6ª. Edição Porto Alegre: Bookman, 1999.

#### **PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

Dário



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

### OBJETIVOS

Dotar o aluno de uma ferramenta numérica de análise estrutural, que também é aplicável a fenômenos de transporte, e constitui a base da técnica da tecnologia CAE. O aluno deverá ser capaz de executar programas computacionais capazes de avaliar as tensões de deformações em sólidos de geometria complexos, bem como a transferência de calor em sólidos de geometria simples.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Métodos de Elementos Finitos</b>	<b>4º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>

### PRÉ-REQUISITO (S)

Mecânica Geral

**C. H. Teórica: 80 h**

**C. H. Prática: -----**

### CONTEUDO PROGRAMÁTICO

1. Introdução ao MEF
  - 1.1 Conceitos gerais;
  - 1.2 Aplicações;
  - 1.3 Programas computacionais.
2. Método do deslocamento
  - 2.1 Matriz de rigidez;
  - 2.2 Derivação da matriz de rigidez para elasticidade;
  - 2.3 Condições de contorno.
3. Desenvolvimento das equações de treliças
  - 3.1 Derivação da matriz rigidez para um elemento barra na coordenada local;
  - 3.3 Aproximação de função para deslocamentos;
  - 3.4 Transformação de vetores em duas dimensões;
  - 3.5 Matriz rigidez global para barra arbitrariamente orientada no plano;
  - 3.6 Cálculo de estresse para uma barra no plano x-y;
  - 3.7 Solução de uma treliça plana;
  - 3.8 Matriz transformação e matriz rigidez para uma barra no espaço tridimensional;
  - 3.9 Simetria na estrutura;
  - 3.10 Aproximação de energia potencial para derivar elementos de equações de barra;
  - 3.11 Comparação da solução de elementos finitos para solução exata da barra;
  - 3.12 Método residual de Galerkin e sua aplicação em equações de barra em uma dimensão;
  - 3.13 Fluxograma para solução de problemas de treliça em três dimensões.
4. Desenvolvimento de equações de viga
  - 4.1 Rigidez da viga;
  - 4.2 Exemplos de análise de viga utilizando o método de rigidez direto;
  - 4.3 Carregamento distribuído;
  - 4.4 Comparação da solução de elementos finitos e solução exata para viga;
  - 4.5 Elemento de viga com dobradiça;
  - 4.6 Aproximação da energia potencial para derivar os elementos de equação de viga;

- 4.7 Método de Galerkin para derivação dos elementos de equação de viga.
- 5. Equações de estrutura e grades
  - 5.1 Elemento de viga orientado arbitrariamente em duas dimensões;
  - 5.2 Exemplos de estrutura no plano rígido;
  - 5.3 Equações de grades;
  - 5.4 Elemento viga orientado arbitrariamente no espaço;
  - 5.5 Conceitos de análise de subestrutura.
- 6. Equação de rigidez no plano de tensão e no plano de tração
  - 6.1 Conceitos básicos de tensão e tração no plano;
  - 6.2 Derivação da matriz rigidez triangular tração constante e equações;
  - 6.3 Tratamento de corpo e força de superfície;
  - 6.4 Solução de elemento finito de um problema de tensão plano;
  - 6.5 Elemento plano retangular.
- 7. Considerações práticas de modelagem
  - 7.1 Modelagem por elemento finito;
  - 7.2 Resultados de elementos finitos de compatibilidade e equilíbrio;
  - 7.3 Convergência da solução;
  - 7.4 Condensação estática;
  - 7.5 Fluxograma para a solução de problemas de tensão-tração plano;
- 8. Desenvolvimento de equações lineares do triângulo de tensões
  - 8.1 Derivação da matriz rigidez triangular de tração linear e equações;
  - 8.2 Comparação de elementos.
- 9. Elementos aximétricos
  - 9.1 Derivação da matriz rigidez;
  - 9.2 Aplicação de elementos assimétricos.
- 10. Formulação isoparamétrica
  - 10.1 Formulação isoparamétrica da matriz rigidez de um elemento de barra;
  - 10.2 Formulação isoparamétrica da matriz rigidez de um elemento quadrilátero plano;
  - 10.3 Quadratura Newton-Cotes e Gaussiana;
- 11. Análise tridimensional de tensão
  - 11.1 Tensão e estresse tridimensional;
  - 11.2 Formulação isoparamétrica.
- 12. Transferência de calor e transporte de massa
  - 12.1 Derivação da equação diferencial básica;
  - 12.2 Transferência de calor com convecção;
  - 12.3 Formulação de elementos finitos para uma dimensão usando um método variacional;
  - 12.4 Formulação de elementos finitos para duas dimensão;
  - 12.5 Transferência de calor tridimensional pelo método de elementos finitos;
  - 12.6 Transferência de calor em uma dimensão com transporte de massa.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. LOGAN, D. L., **A First Course in the Finite Elements Method**. 5th edition. Thomson, 2011. ISBN-10: 0495668257. ISBN-13: 978-0495668251.
2. BATHE, K. J., **Finite Element Procedures**, Prentice Hall, 2nd edition, 1995.
3. ALVES FILHO, A., **Elementos Finitos: A Base da Tecnologia CAE**. Érica, 2ª edição.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. KATTAN, P. I. **MATLAB Guide to Finite Elements: An Interactive Approach**. Publisher: Springer; 2nd edition, May, 2007. ISBN-10: 3540706976. ISBN-13: 978-3540706977.
2. KWON, Y. W. **The Finite Element Method Using MATLAB**, Second Edition. Publisher: CRC Press; 2nd edition, July, 2000. ISBN-10: 0849300967. ISBN-13: 978-0849300967.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

Flávio Aguiar



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

### OBJETIVOS

Familiarizar os alunos com a distribuição de tensões e deformações nos corpos solicitados por carregamentos estáticos. Fornecer conceitos de dimensionamento.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Resistência dos Materiais</b>	<b>4º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>
<b>PRÉ-REQUISITO (S):</b> Mecânica Geral		<b>C. H. Teórica: 80 h</b>	<b>C. H. Prática: -----</b>

### CONTEUDO PROGRAMÁTICO

1. Conceito de tensão
  - 1.1 Tensões nos elementos de uma estrutura;
  - 1.2 Tensão de cisalhamento;
  - 1.3 Tensão de esmagamento em conexões;
  - 1.4 Aplicação à análise e projetos de estruturas simples;
  - 1.5 Tensões sob condições gerais de carregamento: componentes de tensões.
2. Tensão e deformação: carregamento axial
  - 2.1 Deformação específica normal sob carregamento axial;
  - 2.2 Diagrama tensão-deformação;
  - 2.3 Lei de Hooke: módulo de elasticidade;
  - 2.4 Comportamento elástico e comportamento plástico de um material;
  - 2.5 Carregamentos repetidos: fadiga;
  - 2.6 Deformações de componentes sob carregamento axial;
  - 2.7 Coeficiente de Poisson;
  - 2.8 Carregamento multiaxial: lei de Hooke generalizada;
  - 2.9 Deformação de cisalhamento;
  - 2.10 Deformações plásticas.
3. Torção
  - 3.1 Tensões em uma barra seção circular;
  - 3.2 Deformações em uma barra de seção circular;
  - 3.3 Tensões no regime elástico;
  - 3.4 Ângulo de torção no regime elástico;
  - 3.5 Eixos estaticamente indeterminados;
  - 3.6 Concentrações de tensões em eixos circulares;
4. Flexão pura
  - 4.1 Barra simétrica em flexão pura;
  - 4.2 Deformações em uma barra de seção simétrica em flexão pura;
  - 4.3 Tensões e deformações no regime elástico;
  - 4.4 Deformações em uma seção transversal;

- 4.5 Deformações plásticas;
- 4.6 Carregamento axial excêntrico em um plano de simetria;
- 4.7 Flexão assimétrica;
- 5. Flambagem de colunas.
  - 5.1 Cargas críticas
  - 5.2 Coluna ideal com apoios de pinos
  - 5.3 Colunas com vários tipos de apoio
  - 5.4 A fórmula da secante
  - 5.5 Flambagem inelástica
  - 5.6 Projeto de colunas para cargas concêntricas
  - 5.7 Projeto de colunas para cargas excêntricas.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. HIBBELER, R.C., **Resistência dos Materiais**. 7ª ed. São Paulo: Prentice Hall,. 2010.
2. BEER, F. P.; JOHNSTON JR., E. R., **Resistência dos Materiais**. São Paulo: 5ª ed. Makron Books do Brasil ed. LTDA, São Paulo, 2011.
3. GERE, J. M., **Mecânica dos Materiais**. São Paulo. Ed. Pioneira. 2003.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. TIMOSHENKO, S. P., **Mecânica dos Sólidos**. Tradução e coordenação técnica de José Rodrigues de Carvalho. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1994. 2 v.
2. CRAIG JR, ROY R, **Mechanics of Materials**. John Wiley & Sons, third edition, U.S.A. 2010.

#### **PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

**Pedro Ivan das Graças Palheta**





Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Capacitar os graduandos em análise de circuitos elétricos.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Circuitos Elétricos</b>	<b>4º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>
<b>PRÉ-REQUISITO (S)</b> Fundamentos de Eletricidade e Magnetismo		<b>C. H. Teórica: 56 h</b>	<b>C. H. Prática: 24 h</b>

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO**

1. Introdução aos conceitos e definição das leis básicas
  - 1.1 Sistema de unidade;
  - 1.2 Carga e corrente;
  - 1.3 Tensão;
  - 1.4 Potência e Energia;
  - 1.5 Elementos de circuito.
2. Leis básicas
  - 2.1 Lei de Ohm
  - 2.2 Ramos e nós;
  - 2.3 Leis de Kirchhoff;
  - 2.4 Divisão de tensão e corrente;
3. Métodos de análise
  - 3.1 Análises nodal;
  - 3.2 Análises de malhas;
  - 3.3 Análise nodal e de malha por inspeção.
4. Teoremas de circuitos
  - 4.1 Linearidade
  - 4.2 Superposição
  - 4.3 Teorema de Thevenin;
  - 4.4 Teorema de Norton;
  - 4.5 Máxima transferência de potência.
5. Amplificadores operacionais
  - 5.1 Amplificador operacional ideal;
  - 5.2 Amplificador inversor;
  - 5.3 Amplificador não-inversor;
  - 5.4 Amplificador somador;
  - 5.5 Amplificador diferenciador;
  - 5.6 Circuitos com amplificadores em cascata.
6. Capacitores e indutores

- 6.1 Capacitores;
- 6.2 Capacitores série e paralelo;
- 6.3 Indutores;
- 6.4 Indutores série e paralelo.
- 7. Circuitos de primeira ordem
  - 7.1 Circuito RC;
  - 7.2 Circuito RL;
  - 7.3 Resposta ao degrau dos circuitos RC e RL;
  - 7.4 Circuitos de amplificadores operacionais de primeira ordem.
- 8. Circuitos de segunda ordem
  - 8.1 Definição dos valores iniciais e finais;
  - 8.2 Circuitos RLC: série e paralelo;
  - 8.3 Resposta ao degraus dos circuitos RLC série e paralelo;
  - 8.4 Circuitos de amplificadores operacionais de segunda ordem.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. ALEXANDER, C. K. ; SADIKU, M. N. O. **Fundamentos de Circuitos Elétricos**. 3 ed. McGraw-Hill, 2008.
2. HAYT JR., W. H.; KEMMERLY, J.E.; DURBIN, S.M. **Análise de Circuitos em Engenharia**. 7ª ed. McGraw-Hill, 2008.
3. IRWIN, J.D. **Análise de Circuitos em Engenharia**. Makron, 2004.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. BOYLESTAD, R., **Introdução à Análise de Circuitos**. 8 ed. Prentice Hall, 1998.
2. BENNETT, P.E. **Advanced Circuit Analysis**. HBJ, 1992.
3. O'MALLEY, J. **Análise de Circuitos**. McGraw-Hill, 1983
4. NILSSON, J.W. **Circuitos Elétricos**. 6 ed. LTC, 2003.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Capacitar o aluno a aplicar os principais padrões nacionais e internacionais para executar uma calibração e assegurar a rastreabilidade, familiarizar os alunos com os diversos tipos de sistemas de medição.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Metrologia</b>	<b>4º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>

**PRÉ-REQUISITO (S):**

Probabilidade e Estatística  
Desenho Técnico

**C. H. Teórica: 56 h**

**C. H. Prática: 24 h**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO**

1. Conceitos iniciais

- 1.1 Precisão e exatidão;
- 1.2 Algarismo significativo;
- 1.3 Técnicas de arredondamento;
- 1.4 Erro de arredondamento;
- 1.5 Manipulação de números.

2. Unidades de medida

- 2.1 Sistema internacional de unidades;
- 2.2 Unidades de base;
- 2.3 Unidades derivadas;
- 2.4 Múltiplos e submúltiplos;
- 2.5 Fatores de conversão para unidades fora do SI;
- 2.6 Constantes da natureza;
- 2.7 Unidade de medida;
- 2.8 Dimensão de uma grandeza;
- 2.9 Formação das unidades derivadas.

3. Padrões de medidas

- 3.1 Classificação: nacional, intrínseco, de relação, de consenso e de quantidades indiretas;
- 3.2 Padrões de: corrente, tensão, resistência, tempo, comprimento, massa, força, pressão,

temperatura, intensidade luminosa e quantidade de matéria.

4. Resultados de valores medidos

- 4.1 Leitura em instrumentos indicadores analógicos;
- 4.2 Erros de medição: sistemático, aleatório e grosseiro;
- 4.3 Terminologia: incerteza de medição, mensurando, incerteza padrão e expandida;
- 4.4 Modelo matemático;
- 4.5 Simbologia;

- 4.6 Avaliação da incerteza de medição das estimativas de entrada;
- 4.7 Resolução, histerese e arredondamento;
- 4.8 Incerteza padrão da estimativa de saída;
- 4.9 Incerteza de medição expandida;
- 4.10 Fatores que contribuem para incerteza de medição.
- 5. Calibração
  - 5.1 Procedimento de medição;
  - 5.2 Registro de medição;
  - 5.3 Certificado de calibração.
- 6. Técnicas de medições dimensionais
  - 6.1 Temperatura;
  - 6.2 Umidade relativa;
  - 6.3 Erros na medição;
  - 6.4 Instrumentos de medidas;
  - 6.5 Micrômetros;
  - 6.6 Indicadores: relógio comparador e apalpador;
  - 6.7 Blocos padrão de: referência, calibração, inspeção e fabricação;
  - 6.8 Goniômetro e esquadros combinados;
  - 6.9 Réguas de seno;
  - 6.10 Esquadros.
- 7. Medição de temperatura
  - 7.1 Escala internacional;
  - 7.2 Termopares do tipo T, J, E e K;
  - 7.3 Termopares nobres: do tipo R e B;
  - 7.4 Conceitos: Lei do circuito homogêneo, dos metais intermediários e das temperaturas intermediárias;
  - 7.5 Tabelas dos coeficientes  $a$ ;
  - 7.6 Associação de termopares iguais: em série e em paralelo;
  - 7.8 Montagem: ligação com fios de cobre e com fio de compensação;
  - 7.9 Inversões simples e dupla;
  - 7.10 Termômetros de resistência: padrão e industrial;
  - 7.11 Medidores de temperatura por efeito mecânico.
- 8. Técnicas de medidas elétricas
  - 8.1 Definição de especificação;
  - 8.2 Exatidão;
  - 8.3 Estabilidade;
  - 8.4 Tempo de resposta;
  - 8.5 Impedância de entrada;
  - 8.6 Rejeição de modo comum;
  - 8.7 Coeficiente de temperatura;
  - 8.8 Formas de onda: valor médio, efetivo e fator de forma;
  - 8.9 Cuidados em medidas de alta exatidão: aterramento, blindagem, Screen e Guard;
  - 8.10 Medidas de relação: decibel;
  - 8.11 Medição em corrente contínua.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. ALBERTAZZI, ARMANDO. Apostila de Metrologia Parte I e II. Laboratório de Metrologia e Automação. Departamento de Engenharia Mecânica. Universidade Federal de Santa Catarina. Santa Catarina. 2002.
2. BALBINOT, ALEXANDRE. Instrumentação e Fundamentos de Medidas, V1 e V2. LTC. 2010.
3. ALVES, JOSÉ LUIS LOUREIRO. Instrumentação, Controle e Automação de Processos. LTC. 2010.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. E. O. DOEBELIN - *Measurement Systems: Application and Design* - McGraw-Hill - Quarta Edição, 1990
2. ALBERTAZZI, ARMANDO. Fundamentos de Metrologia – Científica e Industrial. Manole. 2008.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

**Prof. Dr. Jorge Alexander Sosa Cardoza**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

### OBJETIVOS

Dotar o aluno da capacidade de modelagem de sistemas dinâmicos de diversas naturezas físicas, fornecendo-lhe ferramentas para simular o comportamento destes sistemas em ambiente computacional e analisar sua resposta.

**DISCIPLINA:**

**PERÍODO**

**C.H. Semanal:**

**C.H. Total:**

**Modelagem e Simulação de Sistemas Dinâmicos**

**5º**

**4h**

**80h**

**PRÉ-REQUISITO (S)**

Cálculo Avançado

**C. H. Teórica: 56 h**

**C. H. Prática: 24 h**

### CONTEUDO PROGRAMÁTICO

1. Introdução a modelagem de sistemas dinâmicos
  - 1.1 Conceitos iniciais e aplicações;
2. Sistemas mecânicos
  - 2.1 O elemento mola;
  - 2.2 Linearização;
  - 2.3 O elemento amortecedor;
  - 2.4 Inércia;
  - 2.5 Elementos transformadores de movimento;
  - 2.6 Impedância mecânica;
  - 2.7 Fontes de força e movimento;
  - 2.8 Exemplos de projeto.
3. Sistemas elétricos
  - 3.1 Resistência;
  - 3.2 Capacitância;
  - 3.3 Indutância;
  - 3.4 Analogia entre impedâncias elétricas e eletromecânicas;
  - 3.5 Fontes de tensão e corrente;
  - 3.6 Amplificador operacional e elementos ativos;
  - 3.7 Modelagem e simulação: mecatrônica.
4. Sistemas com fluidos e térmicos
  - 4.1 Resistência ao fluxo de um fluido e o elemento resistência;
  - 4.2 Inércia do fluido;
  - 4.3 Modelos de sistemas com fluidos;
  - 4.4 Impedância do fluido;
  - 4.5 Fonte, pressão e fluxo do fluido;
  - 4.6 Resistência térmica;
  - 4.7 Capacitância e indutância térmica;
  - 4.8 Fonte, temperatura e fluxo térmico.

5. Conversores básicos de energia
  - 5.1 Conversão de energia mecânica em outras formas de energia;
  - 5.2 Conversão de energia elétrica em outras formas de energia;
  - 5.3 Conversão de energia de um fluido em outras formas de energia;
  - 5.4 Conversão de energia térmica em outras formas de energia.
6. Sistemas de primeira ordem
  - 6.1 Sistemas mecânicos de primeira ordem;
  - 6.2 Resposta ao impulso, rampa e senoidal de um sistema de primeira ordem;
  - 6.3 Validações de aproximações linearizadas através de simulações;
  - 6.4 Sistemas elétricos de primeira ordem;
  - 6.5 Métodos de impedância e análise de circuitos;
  - 6.6 Sistemas a fluidos de primeira ordem;
  - 6.7 Sistemas térmicos de primeira ordem;
  - 6.8 Sistemas mistos de primeira ordem;
  - 6.9 Sistemas de primeira ordem com Numerador Dinâmico.
7. Sistemas de segunda ordem e vibração mecânica
  - 7.1 Sistemas de segunda ordem formados a partir de subsistemas em cascata de primeira ordem;
  - 7.2 Sistemas mecânicos de segunda ordem;
  - 7.3 Resposta ao degrau e a rampa de sistemas de segunda ordem;
  - 7.4 Resposta em frequência de sistemas de segunda ordem;
  - 7.5 Isolação e transmissão da vibração;
  - 7.6 Resposta ao impulso de sistemas de segunda ordem;
  - 7.7 Sistemas elétricos de segunda ordem;
  - 7.8 Sistemas a fluido de segunda ordem;
  - 7.9 Sistemas térmicos de segunda ordem;
  - 7.10 Sistemas mistos de segunda ordem;
  - 7.11 Sistemas com numerador dinâmico.
8. Sistemas dinâmicos lineares
  - 8.1 Modelagem e equação;
  - 8.2 Estabilidade;
  - 8.3 Resposta em frequência;
  - 8.4 Matriz da resposta em frequência;
  - 8.5 Simulação à resposta no tempo;
  - 8.6 Análise do espectro de frequência de sinais periódicos;
  - 8.7 Conteúdo de frequência de sinais transitórios: transformada de Fourier;
  - 8.8 Testes com analisadores de espectro de frequência;
  - 8.9 Solução para problemas de vibração;
  - 8.10 Isolação da vibração eletromecânica;
  - 8.11 Sistema de controle de tensão.
9. Modelos de parâmetros distribuídos
  - 9.1 Vibração longitudinal;
  - 9.2 Condução de transferência de calor em uma barra isolada;
  - 9.3 Aproximação de parâmetros concentrados para transferência de calor em uma barra

isolada.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. DOEBELIN, E. O., DEKKER, M., **Systems Dynamics: Modeling, Analysis, Simulation, Design**, Marcel Dekker, Inc.,1998.
2. SOUZA, A. C. Z., PINHEIRO, C. A. M., **Introdução á Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas Dinâmicos**. Editora Interciência, 2008. ISBN 978-85-7193-188-6.
3. MAYA, P. A. e FABRIZIO, L. **Controle Essencial**. Pearson Prentice Hall, São Paulo 2011.  
**ISBN:** 857605700x. **ISBN-13:** 978-85-7605-700-0

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. BOLTON, William. **Mecatrônica – Uma Abordagem Multidisciplinar**. 4ª edição, Porto Alegre, 2010. ISBN 978-85-7780-657-7.
2. GANDER, W.; HREBICEK,J., **Como Resolver Problemas em Computação Científica Usando MAPLE e MATLAB**, 3ª edição. Edgard Blücher LTDA, 1997.

#### **PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

**Flávio José Aguiar Soares**





Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

### OBJETIVOS

Capacitar o aluno a compreender o funcionamento de sensores industriais e de uso geral. Especificar sensores e criar uma cadeia de medição e de aquisição de sinais.  
Capacitar o aluno a compreender o funcionamento de atuadores industriais e de uso geral. Especificar atuadores

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Sensores e Atuadores</b>	<b>5º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>

<b>PRÉ-REQUISITO (S):</b> Fundamentos de Eletricidade e Magnetismo	<b>C. H. Teórica: 56 h</b> <b>C. H. Prática: 24 h</b>
---	--

### CONTEUDO PROGRAMÁTICO:

1. Sensores;
2. Introdução: Sensores e Transdutores;
  - 2.1. Classificação quanto ao princípio físico e quanto à variável medida;
3. Caracterização de sensores;
  - 3.1. Faixa de medição;
  - 3.2. Linearidade
  - 3.3. Repetibilidade;
  - 3.4. Acurácia;
  - 3.5. Calibração;
  - 3.6. Não Linearidades;
    - 3.6.1. Efeitos Térmicos;
    - 3.6.2. Atrito de Coulomb;
    - 3.6.3. Histerese;
4. Sensores Resistivos;
  - 4.1. Extensiometria;
    - 4.1.1. Formas e aplicações;
    - 4.1.2. Circuitos para extensiometria;
  - 4.2. Condicionamento do sinal;
  - 4.3. Vantagens e desvantagens;
5. Sensores Ópticos;
  - 5.1. Reflexivos e retroreflexíveis;
  - 5.2. Ultravioleta;
  - 5.3. Encoders;
    - 5.3.1. Rotativos e Lineares;
    - 5.3.2. Incrementais e absolutos;
    - 5.3.3. Código Gray;
  - 5.4. Termografia;
  - 5.5. Condicionamento do sinal;
  - 5.6. Vantagens e desvantagens;
6. Sensores Indutivos;
  - 6.1. Indutância e permeabilidade;

- 6.2. Bobina, núcleo e força de atração eletromagnética;
- 6.3. LVDT e RVDT;
- 6.4. Condicionamento do sinal;
- 6.5. Vantagens e desvantagens;
- 7. Sensores Capacitivos;
  - 7.1. Circuitos básicos;
  - 7.2. Micrômetros capacitivos;
  - 7.3. Detector de proximidade;
  - 7.4. Ruído e estabilidade;
  - 7.5. Condicionamento do sinal;
  - 7.6. Vantagens e desvantagens;
- 8. Sensores Magnéticos;
  - 8.1. Condicionamento do sinal;
  - 8.2. Vantagens e desvantagens;
  - 8.3. Sensor de efeito Hall;
  - 8.4. Encoders magnéticos;
  - 8.5. Sensores magnetoresistivos;
  - 8.6. Condicionamento do sinal;
  - 8.7. Vantagens e desvantagens;
- 9. Sensores de Estado Sólido;
  - 9.1. Bússolas digitais;
  - 9.2. Giroscópios;
- 10. Sistemas de medição de sinais;
  - 10.1. Aquisição de Sinais;
    - 10.1.1. Circuitos conversores AD e DA;
    - 10.1.2. Circuito *sample-and-hold*;
    - 10.1.3. Placas de aquisição comerciais;
- 11. Atuadores:
  - 11.1.1. Motores de Passo;
  - 11.1.2. Motores DC;
  - 11.1.3. Motores AC;
  - 11.1.4. Atuadores Especiais;
  - 11.1.5. Cerâmicas piezoelétricas;
  - 11.1.6. Solenoides;
  - 11.1.7. Músculos artificiais;
  - 11.1.8. Polímeros condutores;

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. WEBSTER, J.G., **The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook**. CRC Press, 1998.
2. FIGLIOLA, R. S., BEASLEY, D. E., **Teoria e Projeto para Medições Mecânicas**. 4ª edição. Rio de Janeiro. LTC, 2007.
3. NYCE, D. S. **Linear Position Sensors – Theory and Applications**. Jhon Willey & Sons, 2004. ISBN 0-471-23326-9

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. BAXTER, L. K. **Capacitive Sensors, Desing and Applications**. IEEE Press, 1997. ISBN 0-7803-1130-2
2. HAUPTMANN, P., **Sensors: Principles and Applications**, Prentice-Hall, 1993.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**  
Ricardo Brandão



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Esta disciplina tem por objetivo verificar as características de resposta transitória de circuitos no domínio do tempo e da frequência.

**DISCIPLINA:**

**PERÍODO**

**C.H. Semanal:**

**C.H. Total:**

**Análise Transitória de Circuitos**

**5º**

**4h**

**80h**

**PRÉ-REQUISITO (S):**

Circuitos Elétricos

**C. H. Teórica: 56 h**

**C. H. Prática: 24 h**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO:**

1. Conceitos elementares de sinais periódicos
  - 1.1 Valor médio
  - 1.2 Valor eficaz (RMS)
2. Análise de rede pelo método de Fourier
  - 2.1 Série de Fourier
  - 2.2 Espectro de frequência
  - 2.3 Transformada de Fourier
  - 2.4 Aplicações na análise de circuitos
3. Análise de transitórios no domínio do tempo
  - 3.1 Resposta natural do circuito
  - 3.2 Resposta forçada no circuito pelo degrau
  - 3.3 Resolução com auxílio computacional
4. Análise de transitórios no domínio da frequência
  - 4.1 Transformada de Laplace
  - 4.2 Propriedades da transformada de Laplace
  - 4.3 Expansões em frações parciais
  - 4.4 A solução completa de circuitos
  - 4.5 Teorema do valor inicial e final
  - 4.6 Resolução com auxílio computacional

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. ALEXANDER, C. K. ; SADIKU, M. N. O. **Fundamentos de Circuitos Elétricos**.3 ed. McGraw-Hill, 2008.
2. HAYT JR., W. H.;KEMMERLY, J.E.; DURBIN, S.M. **Análise de Circuitos em Engenharia**. 7ª ed. McGraw-Hill, 2008.
3. IRWIN, J.D.**Análise de Circuitos em Engenharia**. Makron, 2004.
4. D. E. Johnson, J. L. Hilburn e J. R. Johnson, **Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos**, 4a ed., PHP, 1994.
5. R. C. Dorf e J. A. Svoboda, **Introdução aos Circuitos Elétricos**, 8ª. ed., LTC, 2012.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. BENNETT, P.E. **Advanced Circuit Analysis**. HBJ, 1992.
2. O'MALLEY, J. **Análise de Circuitos**. McGraw-Hill, 1983
3. NILSSON, J.W. **Circuitos Elétricos**. 6 ed. LTC, 2003.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE: M. Sc. Vanderson de Lima Reis/ Dr. Jair Fernandes**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

### OBJETIVOS

O objetivo geral é ensinar o princípio de funcionamento dos componentes eletrônicos visando uma aplicação prática para desenvolver circuitos eletrônicos analógicos.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Eletrônica Analógica</b>	<b>5º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>

### PRÉ-REQUISITO (S):

Circuitos Elétricos

**C. H. Teórica: 56 h**

**C. H. Prática: 24 h**

### CONTEUDO PROGRAMÁTICO

#### 1. Diodos semicondutores

- 1.1 Diodo ideal;
- 1.2 Materiais semicondutores e extrínsecos tipo n e p;
- 1.3 Níveis de energia;
- 1.4 Valores de resistência;
- 1.5 Circuitos equivalentes do diodo;
- 1.6 Folha de especificação;
- 1.7 Capacitância de transição e de difusão;
- 1.8 Tempo de recuperação reversa;
- 1.9 Diodos Zenner e emissores de luz.

#### 2. Aplicações do diodo

- 2.1 Análise por reta de carga;
- 2.2 Configurações em série, paralelo e série-paralelo;
- 2.3 Retificação de meia onda;
- 2.4 Retificação de onda completa;
- 2.5 Ceifadores;
- 2.6 Grampeadores;
- 2.7 Diodos Zenner;
- 2.8 Circuitos multiplicadores de tensão.

#### 3. Transistores bipolares de junção

- 3.1 Construção do transistor;
- 3.2 Operação do transistor;
- 3.3 Configuração base-comum;
- 3.4 Ação amplificadora;
- 3.5 Configuração emissor-comum;
- 3.6 Configuração coletor-comum;
- 3.7 Limites de operação;
- 3.8 Folha de dados do transistor;
- 3.9 Encapsulamento e identificação dos terminais do transistor;

#### 4. Polarização CC

- 4.1 Ponto de operação;
- 4.2 Circuito com polarização fixa;
- 4.3 Circuito de polarização estável do emissor;
- 4.4 Polarização por divisor de tensão;
- 4.5 Polarização cc com realimentação de tensão;
- 4.6 Configurações de polarizações combinadas;
- 4.7 Procedimentos de projeto;
- 4.8 Circuitos de chaveamento com transistor;
- 4.9 Transistor pnp;
- 4.10 Estabilização da polarização.

#### 5. Transistores de efeito de campo

- 5.1 Construção e características do JFET;
- 5.2 Curva característica de transferência;
- 5.3 Folhas de dados;
- 5.4 Instrumentação;
- 5.5 MOSFET tipo depleção;
- 5.6 MOSFET tipo intensificação;
- 5.7 Manuseio do MOSFET;
- 5.8 VMOS;
- 5.9 CMOS.

#### 6. Polarização do FET

- 6.1 Configuração com polarização fixa;
- 6.2 Configuração com autopolarização;
- 6.3 Polarização por divisor de tensão;
- 6.4 MOSFET tipo depleção;
- 6.5 MOSFET tipo intensificação;
- 6.6 Circuitos combinados;
- 6.7 Projeto e análise de defeitos;
- 6.8 FET de canal p;
- 6.9 Curva universal de polarização para o JET;

#### 7. Modelagem do transistor TBJ

- 7.1 Amplificação no domínio ca;
- 7.2 Modelagem do transistor TBJ;
- 7.3 Variações dos parâmetros do transistor.

#### 8. Análise do TBJ para pequenos sinais

- 8.1 Configuração emissor-comum com polarização fixa;
- 8.2 Polarização por divisor de tensão;
- 8.3 Configuração EC com polarização do emissor;
- 8.4 Configuração seguidor-de-emissor;
- 8.5 Configuração base-comum;
- 8.6 Configuração com realimentação do coletor;
- 8.7 Circuito híbrido equivalente;
- 8.8 Análise de defeitos.

- 9. Análise do FET para pequenos sinais
  - 9.1 Modelo do FET para pequenos sinais;
  - 9.2 Circuito JFET com polarização fixa;
  - 9.3 Circuito JFET com autopolarização;
  - 9.4 Circuito JFET com divisor de tensão;
  - 9.5 Circuito JFET na configuração dreno-comum e porta-comum;
  - 9.6 Circuito E-MOSFET com realimentação do dreno e com divisor de tensão;
  - 9.7 Projeto de circuitos amplificadores com FET.
- 10. Resposta em frequência do TBJ e JFET
  - 10.1 Logaritmos e decibéis;
  - 10.2 Análise para baixas frequências: diagrama de Bode;
  - 10.3 Resposta em baixas frequências: amplificador TBJ e FET;
  - 10.4 Efeito da capacitância de Miller;
  - 10.5 Resposta em altas frequências: amplificador TBJ e FET.
- 11. Configurações compostas
  - 11.1 Conexão em cascata, cascode e Darlington;
  - 11.2 Circuito CMOS;
  - 11.3 Circuitos de fontes de corrente e espelhos de correntes;
  - 11.4 Circuito amplificador diferencial.
- 12. Amplificadores operacionais
  - 12.1 Operação diferencial e modo-comum;
  - 12.2 Amp-ops básicos;
  - 12.3 Circuitos amp-ops;
  - 12.4 Especificação do amp-op: parâmetros de offset cc e de frequência;
  - 12.5 Especificações de um CI amp-op.
- 13. Aplicações do amp-op
  - 13.1 Multiplicador de ganho constante;
  - 13.2 Soma de tensões;
  - 13.3 Buffer de tensão;
  - 13.4 Fontes controladas;
  - 13.5 Circuitos para instrumentação;
  - 13.6 Filtros ativos.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- 1. SEDRA, A. S., SMITH, K. C., **Microeletrônica**, 5a ed., Prentice Hall, 2009.
- 2. BOYLESTAD, R., NASHELSKY, L., **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**, 8ª Ed. Prentice Hall, 2009.
- 3. MALVINO, A. P., **Eletrônica**. Editora Makron Books do Brasil. Quarta Edição, Vol. 1 e 2, 1993.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- 1. MILLMAN, J., GRABEL, A., **Microeletrônica**. Editora McGraw-Hill do Portugal. Segunda Edição, Vol.1, 1991.
- 2. KAUFMAN, M., WILSON, J. A., **Eletrônica Básica**. Editora McGraw-Hill do Brasil. 1984.
- 3. CUTLER, P., **Circuitos Eletrônicos Lineares**. Editora McGraw-Hill do Brasil. 1977.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

### OBJETIVOS

Aplicar métodos utilizados para o desenvolvimento de projetos, dimensionamento e análise de desempenho de componentes e sistemas mecânicos no que diz respeito ao comportamento estrutural estático, cinemático, dinâmico.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Elementos de Máquinas</b>	<b>5º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>

### PRÉ-REQUISITO (S):

Resistência dos Materiais

**C. H. Teórica: 56 h**

**C. H. Prática: 24 h**

### CONTEUDO PROGRAMÁTICO

1. Torção simples
  - 1.1 Torque;
  - 1.2 Torque nas transmissões;
  - 1.3 Potência versus torque;
  - 1.4 Força tangencial.
2. Rendimento das transmissões;
  - 2.1 Definição;
  - 2.2 Perdas.
3. Transmissão por correias
  - 3.1 Correias planas, em V e utilização;
  - 3.2 Dimensionamento das transmissões por correia em V.
4. Engrenagens
  - 4.1 Fabricação;
  - 4.2 Usinagem;
  - 4.3 Fundição;
  - 4.4 Qualidade;
  - 4.5 Características;
  - 4.6 Tipos de engrenagens e as relações de transmissão indicadas.
5. Engrenagens cilíndricas de dentes retos
  - 5.1 Características geométricas;
  - 5.2 Dimensionamento;
  - 5.3 Pressão admissível;
  - 5.4 Módulos normalizados DIN 780;
  - 5.5 Carga tangencial;
  - 5.6 Carga radial;
  - 5.7 Fator de forma  $q$ ;
  - 5.8 Tensão admissível;
  - 5.9 Ângulo de pressão.
6. Engrenagens cilíndricas de dentes helicoidais
  - 6.1 Fator de característica elástica.

- 7. Engrenagens cônicas com dentes retos
  - 7.1 Detalhes construtivos;
  - 7.2 Dimensionamento: critério de pressão e de resistência à flexão;
  - 7.3 Sequencia construtiva.
- 8. Transmissão: coroa e parafuso sem fim
  - 8.1 Informações técnicas e aplicações;
  - 8.2 Grandezas máximas;
  - 8.3 Características geométricas;
  - 8.4 Reversibilidade;
  - 8.5 Perfil dos dentes;
  - 8.6 Dimensionamento;
  - 8.7 Esforços na transmissão.
- 9. Molas
  - 9.1 Aplicações comuns;
  - 9.2 Tipos de molas: helicoidais, prato, lâminas e de torção.
- 10. Rolamentos
  - 10.1 Indicação de tipos de enrolamentos;
  - 10.2 Rolamentos de rolos;
  - 10.3 Rolamentos de agulha;
  - 10.4 Disposição dos rolamentos;
  - 10.5 Dimensionamento: carga estática, dinâmica e capacidade das cargas;
  - 10.6 Vida útil.
- 11. Transmissões por corrente
  - 11.1 Aplicações;
  - 11.2 Tipos de correntes;
  - 11.3 Rodas dentadas;
  - 11.4 Dimensionamento: critério de desgaste e número mínimo de dentes.
- 12. Eixos
  - 12.1 Conceitos;
  - 12.2 Fabricação;
  - 12.3 Esforços na transmissão;
  - 12.4 Engrenagens cilíndricas.
- 13. Acoplamento elásticos
  - 13.1 Acoplamentos elásticos com buchas amortecedoras;
  - 13.2 Acoplamento elástico com cruzeta amortecedora;
  - 13.3 Acoplamentos flexíveis;
  - 13.4 Acoplamento modelo Perflex.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- 1. SHIGLEY, J. E., **Projeto de Engenharia Mecânica**, 7ª edição, Editora Bookman, São Paulo, 2005.
- 2. MELCONIAN, S., **Elementos de Máquinas**, 10ª edição. Editora Érica, São Paulo, 2012.
- 3. ROY, R., **Mecânica dos Materiais**, 2ª. Edição, LTC, RJ, 2003.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- 1. NORTON, ROBERTO L., **Projeto de Máquinas**, 4ª edição, Bookman, SP, 2013.
- 2. BUDYNAS, RICHARD., **Mechanical Engineering Design**, 9a. edição, MCGRAW-HILLI, USA, 2010.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:** Prof. Dr. Jorge Alexander Sosa Cardoza





INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
AMAZONAS  
CAMPUS MANAUS DISTRITO INDUSTRIAL



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Adquirir capacidade para ler e entender textos relativos à área de automação industrial; Manter diálogos sobre assuntos relacionados ao curso; Escrever cartas, diálogos e textos diversos; Fazer resumos e traduções.

**DISCIPLINA:**

**Inglês Instrumental**

**PERÍODO**

**5º**

**C.H. Semanal:**

**4h**

**C.H. Total:**

**80h**

**PRÉ-REQUISITO (S):**

Sem pré-requisitos

**C. H. Teórica: 80 h**

**C. H. Prática: -----**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO:**

Estudo das principais estruturas da língua inglesa. Tradução e compreensão de textos técnicos de automação industrial, eletromecânica e automação industrial. Desenvolver a capacidade de ler e escrever em Inglês.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. BASSANI, Sandra; CARVALHO, Danilo. **Inglês para Automação Industrial**. São Paulo: Editora Baraúna.
2. MUNHOZ, Rosângela. **INGLÊS INSTRUMENTAL – Estratégias de Leitura**. São Paulo: Textonovo, 2001. V. 1; V. 2.
3. GLENDINNING, Eric H. **Oxford English for Electronics**. Oxford: Oxford University Press, 1993.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. AZAR, Betty Schramper. **Understanding and Using English Grammar – 2a. ed.** – Prentice-Hall Inc., 1989.
2. BOECKNER, Keith; BROWN, P. Charles. **Oxford English for Computing**. – 6a. ed. - Oxford: Oxford University Press, 1996.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

**Ailton**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

### OBJETIVOS

Apresentar a formulação matemática os conceitos fundamentais da teoria de controle clássico e moderno.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Controle Moderno</b>	<b>6º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>

### PRÉ-REQUISITO (S)

Modelagem e Simulação de Sistemas Dinâmicos

**C. H. Teórica: 56 h**

**C. H. Prática: 24 h**

### CONTEUDO PROGRAMÁTICO

1. Introdução aos sistemas de controle
  - 1.1 Cenário das aplicações de sistemas de controle;
  - 1.2 Exemplos de sistemas de controle;
  - 1.3 Controle de malha fechada versus controle de malha aberta.
2. Análise de resposta transitória e de regime estacionário
  - 2.1 Sistemas de primeira ordem;
  - 2.2 Sistemas de segunda ordem;
  - 2.3 Sistemas de ordem superior;
  - 2.4 Análise de resposta transitória através de simulações;
  - 2.5 Critério de estabilidade de Routh;
  - 2.6 Efeitos das ações de controle integral e derivativo no desempenho dos sistemas;
  - 2.7 Erros estacionários em sistemas de controle com realimentação unitária.
3. Análise do lugar das raízes
  - 3.1 Gráfico do lugar das raízes;
  - 3.2 Regras gerais para construção do lugar das raízes;
  - 3.3 Desenhando o gráfico de lugares das raízes através de simulações computacionais;
  - 3.4 Sistema com realimentação positiva;
  - 3.5 Sistemas condicionalmente estáveis;
  - 3.6 Lugar das raízes para sistemas com retardo de transporte.
4. Projetos de sistemas de controle pelo método do lugar das raízes
  - 4.1 Considerações preliminares do projeto;
  - 4.2 Compensação por avanço de fase;
  - 4.3 Compensação por atraso de fase;
  - 4.4 Compensação por atraso de avanço de fase;
  - 4.5 Compensação em paralelo.
5. Análise de resposta em frequência
  - 5.1 Diagramas de Bode;
  - 5.2 Construção do diagrama de Bode com simuladores computacionais;

- 5.3 Diagramas polares;
  - 5.4 Construção do diagrama de Nyquist através de simulação;
  - 5.5 Diagramas de módulo em dB versus ângulo de fase;
  - 5.6 Critério de estabilidade de Nyquist;
  - 5.7 Análise de estabilidade;
  - 5.8 Estabilidade relativa;
  - 5.9 Resposta em frequência em malha fechada de sistemas com realimentação unitária;
  - 5.10 Determinação experimental de funções de transferência.
6. Projeto de sistemas de controle pela resposta em frequência
- 6.1 Compensação por avanço de fase;
  - 6.2 Compensação por atraso de fase;
  - 6.3 Compensação por atraso e avanço de fase.
7. Controle PID e sistemas de controle com dois graus de liberdade
- 7.1 Regras de sintonia para controladores PID;
  - 7.2 Abordagem computacional na obtenção de conjuntos ótimos de valores de parâmetros;
  - 7.3 Variantes dos esquemas de controle PID;
  - 7.4 Controle com dois graus de liberdade;
  - 7.5 Abordagem por alocação de zeros para a melhoria das características de resposta.
8. Análise de sistemas de controle no espaço de estados
- 8.1 Representação de funções de transferência no espaço de estados;
  - 8.2 Transformação de modelos de sistemas através de simulação;
  - 8.3 Resolvendo a equação de estado invariante no tempo;
  - 8.4 Controlabilidade;
  - 8.5 Observabilidade.
9. Projetos de sistemas de controle no espaço de estados
- 9.1 Alocação de pólos;
  - 9.2 Projeto de servossistemas;
  - 9.3 Observadores de estado;
  - 9.4 Projetos de sistemas reguladores com observadores;
  - 9.5 Projetos de sistemas de controle com observadores;
  - 9.6 Sistemas reguladores quadráticos ótimos.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. OGATA, K., **Engenharia de Controle Moderno**. Editora Moderna. Pearson – Prentice Hall, 5ª edição, São Paulo 2010. ISBN 978-85-7605-810-6.
2. DORF, BISHOP., **Sistemas de Controle Moderno**. LTC Editora, 2002.
3. MAYA, P. A. e FABRIZIO, L. **Controle Essencial**. Pearson Prentice Hall, São Paulo 2011. ISBN: 857605700x. ISBN-13: 978-85-7605-700-0

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. OLIVEIRA, V. A., AGUIAR, M. L., VARGAS, J. B. **Sistemas de Controle – aulas de laboratório**. São Carlos: EESC/USP, 2005. ISBN 85-85205-49-0.
2. BOLTON, William. **Mecatrônica – Uma Abordagem Multidisciplinar**. 4ª edição, Porto Alegre, 2010. ISBN 978-85-7780-657-7.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**  
**Flávio Aguiar**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

### OBJETIVOS

Capacitar o aluno nas técnicas de processamento digital de sinal, permitindo a compreensão dos aspectos de implementação de algoritmos usando processadores digitais de sinal (DSP) e técnicas de processamento digital de imagens para áreas afins de sistemas automáticos.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Processamento Digital de Sinais</b>	<b>6º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>
<b>PRÉ-REQUISITO (S)</b> Cálculo Avançado		<b>C. H. Teórica: 56 h</b>	<b>C. H. Prática: 24 h</b>

### CONTEUDO PROGRAMÁTICO

1. Sinais e sistemas discreto no tempo
  - 1.1 Sinais discreto no tempo;
  - 1.2 Sistema discreto no tempo;
  - 1.3 Sistemas lineares;
  - 1.4 Sistemas invariantes no tempo;
  - 1.5 Causalidade;
  - 1.6 Estabilidade;
  - 1.7 Sistemas LTI;
  - 1.8 Propriedades de sistemas linear invariante no tempo;
  - 1.9 Representação no domínio da frequência de sinais discretos no tempo;
  - 1.10 Teoremas da transformada de Fourier;
  - 1.11 Linearidade da transformada de Fourier;
  - 1.12 Teorema de mudança no tempo e frequência;
  - 1.13 Diferenciação no teorema da frequência;
  - 1.14 Teorema de Parseval;
  - 1.15 Teorema da convolução;
  - 1.16 Sinais randômicos discreto no tempo.
2. A transformada z
  - 2.1 Definição;
  - 2.2 Propriedades da transformada z;
  - 2.3 Transformada z inversa;
  - 2.4 Método de inspeção;
  - 2.5 Expansão de fração parcial;
  - 2.6 Expansão em séries de potência;
  - 2.7 Linearidade;
  - 2.8 Multiplicação por uma sequência exponencial;
  - 2.9 Diferenciação de  $X(z)$ ;
  - 2.10 Convolução de sequências;

- 2.11 Transformada  $z$  e sistemas LTI;
- 3. Amostragem de sinais contínuos no tempo
  - 3.1 Amostragem periódica;
  - 3.2 Representação no domínio da frequência das amostras;
  - 3.3 Processamento discreto no tempo de sinais contínuos no tempo;
  - 3.4 Processamento LTI discreto no tempo de sinais contínuos no tempo;
  - 3.5 Processamento contínuo no tempo de sinais discretos no tempo;
  - 3.6 Alteração da taxa de amostragem usando processamento discreto no tempo;
  - 3.7 Redução e aumento da taxa de amostragem usando um fator inteiro;
  - 3.8 Filtros de interpolação;
  - 3.9 Alteração da taxa de amostragem usando um fator inteiro;
  - 3.10 Decomposição polifásicas;
  - 3.11 Implementação polifásica;
  - 3.12 Processamento digital de sinais analógicos;
  - 3.13 Filtragem para redução de aliasing;
  - 3.14 Conversão A/D e D/A;
  - 3.15 Sobreamostragem e ruído na conversão A/D e D/A;
- 4. Análise de sistemas lineares invariantes no tempo
  - 4.1 Resposta em frequência de sistemas LTI;
  - 4.2 Resposta em frequência em fase e em atraso;
  - 4.3 Estabilidade e causalidade;
  - 4.4 Sistema inverso;
  - 4.5 Resposta ao impulso para funções de sistema racional;
  - 4.6 Resposta em frequência para funções de sistema racional;
  - 4.7 Resposta em frequência de sistemas de primeira ordem;
  - 4.8 Relação entre magnitude e fase;
- 5. Estrutura para sistemas discreto no tempo
  - 5.1 Representação de diagrama de bloco de equações lineares de diferença de coeficiente constante;
  - 5.2 Estruturas básicas para sistemas IIR;
  - 5.3 Forma direta, cascata e paralela;
  - 5.4 Realimentação em sistemas IIR;
  - 5.5 Estrutura de redes básicas para sistemas FIR.
- 6. Técnicas de projetos de filtros
  - 6.1 Especificação de filtros
  - 6.2 Projetos de filtros IIR discretos no tempo;
  - 6.3 Transformação bilinear;
  - 6.4 Filtro Butterworth e Chebyshev;
  - 6.5 Transformação em frequência de filtros passa-baixa IIR;
  - 6.6 Projeto de filtros FIR;
  - 6.7 Filtros passa-baixa e passa-alta;
  - 6.8 Diferenciadores discreto no tempo;
  - 6.9 Aproximações ótimas de filtro FIR;
  - 6.10 Filtro passa-faixa.

7. Transformada de Fourier discreta no tempo

- 7.1 Série de Fourier discreta;
- 7.2 Propriedades da DFS;
- 7.3 Linearidade;
- 7.4 Mudança de sequência;
- 7.5 Dualidade;
- 7.6 Propriedades simétricas;
- 7.7 Convolução periódica;
- 7.8 Transformada de Fourier de sinais periódicos;
- 7.9 Amostragem da transformada de Fourier;
- 7.10 Representação de Fourier de sequências de duração finita;
- 7.11 Propriedades da DFT;
- 7.12 Linearidade;
- 7.13 Dualidade;
- 7.14 Convolução circular;
- 7.15 Convolução linear usando DFT;

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. DINIZ, P. S. R., SILVA E. A. B., NETTO, S. L., **Processamento Digital de Sinais : Projeto e Análise de Sistemas**, Bookman, Porto Alegre, 2004.
2. HSU, Hwey P. **Teoria e Problema de Sinais e Sistemas**, Editora Bookman, Porto Alegre, 2004.
3. HAYKIN, Simon; VEEN, Barry V. **Sinais e Sistemas**, Editora Bookman, Porto Alegre, 2001.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. MITRA, Sanjit K. **Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach**, McGraw-Hill, 3ª Ed., 2005;
2. GIROD, Bern; RABENSTEIN, R.; STENGER, A.. **Sinais e Sistemas**, Editora LTC, RJ, 2001.
3. OPPENHEIM, A. V., SCHAFFER, R. W., BUCK, J. R., **Discrete-Time Signal Processing**, 2<sup>nd</sup> edition, Prentice-Hall, 1999.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**  
**José Pinheiro**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

### OBJETIVOS

Capacitar o aluno a compreender, analisar, projetar e simular circuitos pneumáticos, eletropneumáticos e introduzir os conceitos de hidráulica

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Sistemas Eletropneumáticos e Hidráulicos</b>	<b>6º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>

### PRÉ-REQUISITO (S):

Fundamentos de Termodinâmica

**C. H. Teórica: 56 h**

**C. H. Prática: 24 h**

### CONTEUDO PROGRAMÁTICO:

**Eletropneumática:** Dimensionar sistemas de abastecimento e distribuição de ar comprimido. Compreender o funcionamento das válvulas pneumáticas/eletropneumáticas e demais componentes, simbologia de circuitos pneumáticos e eletropneumáticos. Compreender a lógica de acionamento dos circuitos pneumáticos e eletro-pneumáticos. Montar, analisar e projetar circuitos pneumáticos e eletro-pneumáticos segundo os métodos intuitivo, passo-a-passo, mínimos contatos e máximos contatos. Conhecer a lógica de circuitos elétricos utilizando relés, sensores, etc., para o acionamento de circuitos eletro-pneumáticos. Ter noções de acionamento com o emprego de CLP.

**Hidráulica:** Compreender o funcionamento das válvulas hidráulicas e demais componentes, simbologia de Circuitos Hidráulicos. Montar, analisar e projetar circuitos hidráulicos. Compreender a lógica de acionamento dos componentes de circuitos hidráulicos. Conhecer a lógica de circuitos elétricos utilizando relés, sensores, etc., para o acionamento de circuitos eletro-pneumáticos. Dimensionar circuitos hidráulicos básicos. Ter noções de acionamento com o emprego de CLP.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. SANTOS, A. A. e Silva, A. F. **Automação Pneumática – Produção, Tratamento e Distribuição de Ar Comprimido. Técnicas de Comando de Circuitos Combinatórios Sequenciais.** 2ª edição Pubindústria, Porto, Portugal, 2009. ISBN 978-972-8953-37-92.
2. LINSISGEN, I. V., **Fundamentos de Sistemas Hidráulicos.** Editora UFSC. 2ª edição revisada. Florianópolis, 2003.
3. STEWART, Harry L. **Pneumática e Hidraulica,** 3º. Edição. Curitiba: Editora Hemus,

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. SILVA, E. C. N., **PMR 2480: Sistemas Fluidomecânicos.** Apostila de Pneumática. Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia Mecatrônica e de Sistemas Mecânicos. São Paulo, 2002.
2. Apostila Parker M1001 BR – **Tecnologia Pneumática Industrial.**

### PROFESSOR (A) PROPONENTE:

**Flávio José Aguiar Soares**  
**Fábio Lima**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Apresentar ao aluno os conceitos e aplicações de lógica e operação dos circuitos digitais.

**DISCIPLINA:**

**Sistemas Digitais**

**PERÍODO**

**6º**

**C.H. Semanal:**

**4h**

**C.H. Total:**

**80h**

**PRÉ-REQUISITO (S)**

Eletrônica Analógica

**C. H. Teórica: 56 h**

**C. H. Prática: 24 h**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO**

1. Conceitos introdutórios

- 1.1 Representações numéricas;
- 1.2 Sistemas digitais e analógicos;
- 1.3 Sistemas de numeração digital;
- 1.4 Representação de quantidades binárias;
- 1.5 Circuitos digitais/lógicos;
- 1.6 Transmissão série e paralelo;
- 1.7 Memória;
- 1.8 Computadores digitais.

2. Sistema de numeração e códigos

- 2.1 Conversões binário-decimal e decimal-binário;
- 2.2 Sistema de numeração octal;
- 2.3 Sistema de numeração hexadecimal;
- 2.4 Código BDC;
- 2.5 Códigos alfas-numéricos;
- 2.6 Método da paridade para detecção de erros.

3. Portas lógicas e álgebra booleana

- 3.1 Constantes e variáveis booleanas;
- 3.2 Tabelas-verdade;
- 3.3 Operação OR com portas OR;
- 3.4 Operação AND com portas AND;
- 3.5 Descrevendo circuitos lógicos algebricamente;
- 3.6 Determinando o valor da saída de circuitos lógicos;
- 3.7 Implementando circuitos a partir de expressões booleanas;
- 3.8 Portas NOR e NAND;
- 3.9 Teoremas da álgebra booleana;
- 3.10 Teoremas de DeMorgan.

4. Circuitos lógicos combinacionais

- 4.1 Forma de soma e de produto;
- 4.2 Simplificação de circuitos lógicos e algébrica;



- 4.3 Projetando circuitos lógicos combinacionais;
- 4.4 Método do mapa de Karnaugh;
- 4.5 Circuitos exclusive-OR e exclusive-NOR;
- 4.6 Circuitos gerador e verificador de paridade;
- 4.7 Características básicas de CIs digitais;
- 5. Flip-Flops e dispositivos correlatos
  - 5.1 Latch com portas NAND;
  - 5.2 Latch com portas NOR;
  - 5.3 Sinais de clock;
  - 5.4 Flip-flop S-C com clock, J-K com clock e D com clock;
  - 5.5 Latch D
  - 5.6 Entradas assíncronas;
  - 5.7 Flip-Flops mestre/escravo;
  - 5.8 Aplicações com Flip-Flops;
  - 5.9 Sincronização de Flip-Flops.
- 6. Registradores
  - 6.1 Contadores assíncronos;
  - 6.2 Contadores de módulos;
  - 6.3 Circuitos integrados de contadores assíncronos;
  - 6.4 Contador assíncrono decrescente;
  - 6.5 Contadores síncronos;
  - 6.6 Contadores síncronos decrescente e crescentes/decrescente;
  - 6.7 Contadores com carga paralela;
  - 6.8 Contadores com registradores de deslocamento.
- 7. Circuitos lógicos
  - 7.1 Decodificadores;
  - 7.2 Codificadores;
  - 7.3 Multiplexadores;
  - 7.4 Demultiplexadores;
  - 7.5 Conversores de códigos;
  - 7.6 Barramento de dados.
- 8. Interface com o mundo analógico
  - 8.1 Conversão digital-analógico (D/A);
  - 8.2 Circuitos conversores D/A;
  - 8.3 Especificações de conversores D/A;
  - 8.4 Conversão analógico-digital (A/D);
  - 8.5 Conversor A/D de rampa digital;
  - 8.6 Voltímetro digital;
  - 8.7 Circuitos de amostragem;
  - 8.8 Multiplexação;
  - 8.9 Osciloscópio de memória digital.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- 1. WIDMER, N. S.; TOCCI, R. J., **Sistemas Digitais**. 10ª Ed., Prentice Hall, 2007.
- 2. IDOETA, I.V.; CAPUANO, F.G., **Elementos de Eletrônica Digital**, 40ª ed., São Paulo, Editora Érica, 2006.

3. FLOYD, T. L.; **Sistemas Digitais: Fundamentos e Aplicações**, 9ª. ed., Bookman, 2007.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

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

2. TOCCI, R. J., WIDMER, N. S., **Sistemas Digitais**, 7º Edição. São Paulo: Prentice- Hall, 1998.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE: Márcia/Lívia**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

### OBJETIVOS

Familiarizar os alunos com as propriedades mecânicas dos materiais; tornar o aluno capaz de selecionar a técnica de caracterização adequada para os diversos tipos de materiais; capacitar os alunos a realizar os procedimentos de metalografia.

**DISCIPLINA:**

**Ciência dos Materiais**

**PERÍODO**

**6º**

**C.H. Semanal:**

**4h**

**C.H. Total:**

**80h**

**PRÉ-REQUISITO (S):**

Química Geral

**C. H. Teórica: 56 h**

**C. H. Prática: 24 h**

### CONTEUDO PROGRAMÁTICO

1. Características exigidas nos materiais usados em engenharia
  - 1.1 Propriedades mecânicas, térmicas, elétricas, químicas e ópticas;
  - 1.2 Custo.
2. Ligação química
  - 2.1 Estrutura dos átomos e massa atômica;
  - 2.2 Atrações interatômicas;
  - 2.3 Coordenação atômica.
3. Estrutura moleculares
  - 3.1 Número de ligações;
  - 3.2 Comprimentos e energias de ligação;
  - 3.3 Ângulos entre ligações;
  - 3.4 Isômeros;
  - 3.5 Hidrocarbonetos saturados e insaturados;
  - 3.6 Moléculas poliméricas.
4. Estrutura cristalina e não cristalina
  - 4.1 Cristalinidade;
  - 4.2 Sistemas cristalinos;
  - 4.3 Cristais cúbicos;
  - 4.4 Cristais hexagonais;
  - 4.5 Planos cristalinos;
  - 4.6 Sequências de empilhamentos;
  - 4.7 Polimorfismo;
  - 4.8 Cristais moleculares.
  - 4.9 Estruturas não cristalinas: gases, líquidos e vidros;
  - 4.10 Fases cristalinas e amorfas.
5. Imperfeições estruturais e movimentos atômicos
  - 5.1 Fases impuras: soluções sólidas em metais e em compostos iônicos;
  - 5.2 Imperfeições cristalinas;

- 5.3 Movimentos atômicos: mecanismos, distribuição de energia térmica e difusão atômica.
- 6. Condutividade elétrica
  - 6.1 Definições;
  - 6.2 Condutividade iônica e eletrônica;
  - 6.3 Isolantes;
  - 6.4 Semicondutores;
  - 6.5 Resistividade eletrônica versus temperatura.
  - 6.6 Energias eletrônicas.
- 7. Comportamento magnético
  - 7.1 Ferromagnetismo;
  - 7.2 Campos magnéticos alternados;
  - 7.3 Supercondutividade.
- 8. Comportamento óptico
  - 8.1 Opacidade e transparência;
  - 8.2 Luminescência.
- 9. Fases metálicas e suas propriedades
  - 9.1 Metais monofásicos: ligas monofásicas e microestrutura;
  - 9.2 Deformação dos metais: elástica, plástica, propriedades e recristalização;
  - 9.3 Ruptura dos metais: fluência, fadiga e fratura.
- 10. Materiais orgânicos e suas propriedades
  - 10.1 Massas moleculares;
  - 10.2 Mecanismos de polimerização;
  - 10.3 Estrutura dos polímeros;
  - 10.4 Deformação dos polímeros;
  - 10.5 Comportamento dos polímeros.
- 11. Fases cerâmicas e suas propriedades
  - 11.1 Comparação entre as fases cerâmicas e não-cerâmicas;
  - 11.2 Compostos de empacotamento fechado;
  - 11.3 Estrutura dos silicatos;
  - 11.4 Materiais cerâmicos dielétricos;
  - 11.5 Semicondutores cerâmicos;
  - 11.6 Materiais cerâmicos magnéticos;
  - 11.7 Comportamento mecânico dos materiais cerâmicos.
- 12. Materiais compostos
  - 12.1 Tamanho da partícula;
  - 12.2 Concreto;
  - 12.3 Produtos sintetizados;
  - 12.4 Endurecimento superficial;
  - 12.5 Revestimentos de proteção;
  - 12.6 Superfícies para fins elétricos;
  - 12.7 Materiais reforçados.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. CALLISTER JR, W. D., **Ciência e Engenharia de Materiais**. Editora LTC. Rio de Janeiro. 2008.
2. PADILHA, A. F., **Materiais de Engenharia Microestrutura e Propriedades**. Editora Hemus. Curitiba,

PR, 2000.

3. VAN VLACK, L. H., **Princípios de Ciência e Tecnologia dos Materiais**, Editora CAMPUS, 2003.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. SHACKELFORD, J. F., **Ciência dos materiais**. Pearson Prentice Hall, 2008.

2. JACOBUS W. SWART, **Semicondutores fundamentos, Técnicas e Aplicações**, 1ª. Edição, Editora UNICAMP, 2008.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

**Prof. Dr. Jair Fernandes**

**Prof. MSc. Lizandro**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

### OBJETIVOS

Capacitar o aluno com o conhecimento do comportamento de componentes de máquinas e de sistemas mecânicos frente e dos seus usos na construção de máquinas através da análise de mecanismos planos e espaciais em seus aspectos cinemáticos e dinâmicos.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Mecanismos</b>	<b>6º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>
<b>PRÉ-REQUISITO (S)</b> Mecânica Geral		<b>C. H. Teórica: 80 h</b>	<b>C. H. Prática: -----</b>

### CONTEUDO PROGRAMÁTICO

1. Análise gráfica de velocidades em mecanismos
  - 1.1 Análise de mecanismos;
  - 1.2 Cálculo da velocidade: centro instantâneo de rotação;
  - 1.3 Velocidade relativa: definição e exemplos;
  - 1.4 Cálculo vetorial da aceleração: aceleração tangencial e normal.
2. Síntese de mecanismos
  - 2.1 Tipos de sínteses;
  - 2.2 Erros de trajetórias;
  - 2.3 Erros estruturais;
  - 2.4 Métodos gráficos;
  - 2.5 Métodos analíticos: ângulo de transmissão ótimo, método de Freudenstein e espaçamento de Chebychev.
3. Análise cinemática direta e reversa
  - 3.1 Sistemas de referências;
  - 3.2 Transformação de coordenadas;
  - 3.3 Robô elementar: pêndulo simples;
  - 3.4 Modelo geométrico;
  - 3.5 Descrição cinemática: notação de Denavit-Hartenberg;
  - 3.6 Algoritmo para obtenção do sistema de coordenadas;
  - 3.7 Obtenção da matriz de transformação homogênea;
  - 3.8 Matriz transformação;
  - 3.9 Problema cinemático inverso;
  - 3.10 Matriz Jacobiana;
  - 3.11 Controle de posição.
4. Mecanismos característicos
  - 4.1 Mecanismos de quatro barras;
  - 4.2 Sistema biela-manivela;
  - 4.3 Garfo escocês;

- 4.4 Mecanismos de retorno rápido;
  - 4.5 Mecanismos geradores de reta;
  - 4.6 Pantógrafo;
  - 4.7 Roda de Geneva;
  - 4.8 Juntas universais;
  - 4.9 Outros mecanismos.
5. Análise dinâmica de mecanismos articulados espaciais
- 5.1 Análise vetorial nos mecanismos espaciais;
  - 5.2 Revisão da dinâmica de corpos rígidos;
  - 5.3 Aplicações a mecanismos espaciais;
  - 5.4 Equação de Lagrange;
  - 5.5 Determinação dos esforços dinâmicos em mecanismos espaciais;
  - 5.6 Aplicação em robôs manipuladores em cadeia simples.
6. Síntese dimensional de mecanismos articulados
- 6.1 Ferramentas básicas da síntese;
  - 6.2 Síntese de mecanismos para duas posições finitamente separadas;
  - 6.3 Síntese de mecanismos para três posições finitamente separadas;
  - 6.4 Síntese de mecanismos para quatro posições finitamente separadas.
7. Estudo das Cames
- 7.1 Tipos de movimentos seguidores;
  - 7.2 Tipos de seguidores e cames;
  - 7.3 Geometria da came radial;
  - 7.4 Diagrama de deslocamento;
  - 7.5 Ângulo de pressão e raio de curvatura;
  - 7.6 Considerações sobre a fabricação de cames;
  - 7.7 Considerações sobre o projeto de cames.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. CLARO, P. F., PIMENTA, J. C, **Cinemática de Mecanismos**, Editora Almedina Brasil, 2007.
2. NORTON, R. L., **Cinemática e Dinâmica dos Mecanismos**, Editora McGraw-Hill-Artmed, 2010.
3. SHIGLEY, J. E., **Cinemática dos Mecanismos**, Editora Edgard Blucher, 1970.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. VINOGRADOV, O., **Fundamentals of Kinematics and Dynamics of Machines and Mechanisms**, CRC Press, 2000.
2. MABIE, H.H., OCVIRK, F.W, **Mecanismos e dinâmica das máquinas**, LTC, 1989.

**PROFESSOR PROPONENTE:**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Controle Discreto</b>	<b>7º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>

**PRÉ-REQUISITO (S):**  
Controle Moderno

**C. H. Teórica: 56 h**  
**C. H. Prática: 24 h**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO**

1. Introdução ao controle multivariável
  - 1.1 Funções de transferência para sistemas MIMO;
  - 1.2 Análise de resposta em frequência para sistemas multivariáveis;
  - 1.3 Controle de plantas multivariáveis;
  - 1.4 Número de condições e RGA;
  - 1.5 Introdução à robustez para sistemas MIMO;
  - 1.6 Formulação de problemas de controle.
2. Limites de desempenho de sistemas SISO;
  - 2.1 Controlabilidade entrada-saída;
  - 2.2 Inversão de planta e controle perfeito;
  - 2.3 Controle ótimo ISE ideal;
  - 2.4 Limitações impostas por: atraso no tempo e zeros RHP;
  - 2.5 Controladores não-causais;
  - 2.6 Limitações impostas por pólos RHP;
  - 2.7 Especificações de desempenho impostas por comando e perturbações;
  - 2.8 Análise de controlabilidade com controle de realimentação;
  - 2.9 Aplicações de análise de controlabilidade.
3. Limites de desempenho de sistemas MIMO
  - 3.1 Controlabilidade funcional;
  - 3.2 Limites impostos por atraso, zeros RHP e pólos RHP;
  - 3.3 Especificações de desempenho impostas por perturbações;
  - 3.4 Limites impostos por restrições de entrada;
  - 3.5 Limites impostos por incertezas;
  - 3.6 Controlabilidade entrada-saída.
4. Incerteza e Robustez para Sistemas SISO
  - 4.1 Representando incerteza;
  - 4.2 Representando incerteza no domínio da frequência;
  - 4.3 Desempenho e estabilidade de robustez SISO.
5. Estabilidade Robusta e Análise de Desempenho



- 5.1 Configuração de controle geral com incerteza;
- 5.2 Representando incerteza;
- 5.3 Definições de estabilidade e desempenho robusto;
- 5.4 Estabilidade robusta com incerteza estruturada.
- 6. Projeto de Sistemas de Controle
  - 6.1 Controle LQG;
  - 6.2 Controle de H;
- 7. Estrutura do Projeto de Controle
  - 7.1 Controle e otimização;
  - 7.2 Seleção de saídas controladas;
  - 7.3 Seleção de manipulação e medições;
  - 7.4 Elementos de configuração de controle;
  - 7.5 Controle parcial e hierárquico;
  - 7.6 Controle de realimentação descentralizado.
- 8. Redução de Modelos
  - 8.1 Trucamento e residualização;
  - 8.2 Aproximação da norma de Hankel ótima;
  - 8.3 Redução de modelos instáveis.
- 9. Estudo de casos
  - 9.1 Controle de helicóptero;
  - 9.2 Controle de turbina;
  - 9.3 Processo de destilação.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. OGATA, K. **Discrete-Time Control Systems**. Publisher: Prentice Hall; 2 edition, January, 1995. ISBN-10: 0130342815. ISBN-13: 978-0130342812.
2. JACQUOT, R. G. **Modern Digital Control Systems**, Second Edition (Electrical and Computer Engineering. Publisher: CRC Press; 2 edition, september, 1994. ISBN-10: 0824789148. ISBN-13: 978-0824789145.
3. HEMERLY, E.M. **Controle por Computador de Sistemas Dinâmicos**, Editora Edgard Blücher Ltda., Número de páginas: 264 , São Paulo, 2ª Edição, 2000.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. CHOW, J. H. and FREDERICK, D. K. and CHBAT, N. W. **Discrete-Time Control Problems Using MATLAB**. Publisher: Cengage Learning; first edition, october, 2002. ISBN-10: 0534384773. ISBN-13: 978-0534384777.
2. BARCZAK, C. L., **Controle Digital de Sistemas Dinâmicos**. Editora Edgard Blücher, 1995.

#### **PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

Flávio José Aguiar Soares



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Capacitar o aluno a utilizar sistemas microcomputadorizados através do conhecimento do hardware e de seus periféricos principais, visando sua utilização em aplicações práticas na área de Controle e Automação.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Arquitetura de Computadores</b>	<b>7º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>

**PRÉ-REQUISITO (S):**

Sistemas Digitais

**C. H. Teórica: 56 h**

**C. H. Prática: 24 h**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO**

1. Introdução
  - 1.1 Organização e estrutura de computadores;
  - 1.2 Marcos da arquitetura de computadores;
  - 1.3 Zoológico dos computadores;
  - 1.4 Exemplos de família de computadores;
  - 1.5 Unidades métricas.
2. Organização de sistemas de computadores
  - 2.1 Processadores;
  - 2.2 Memória primária;
  - 2.3 Memória secundária;
  - 2.4 Entrada/saída;
3. Nível lógico digital
  - 3.1 Portas e álgebra booleana;
  - 3.2 Circuitos lógicos digitais básicos;
  - 3.3 Memória;
  - 3.4 Chips e barramentos de CPU;
  - 3.5 Interface.
4. Nível de microarquitetura
  - 4.1 Exemplo de microarquitetura;
  - 4.2 Projeto do nível de microarquitetura;
  - 4.3 Melhoria de desempenho;
5. Nível de arquitetura do conjunto de instrução
  - 5.1 Visão geral do nível ISA;
  - 5.2 Tipos de dados;
  - 5.3 Formatos de instrução;
  - 5.4 Endereçamento;
  - 5.5 Tipos de instrução;

- 5.6 Fluxo de controle.
- 6. Nível de máquina de sistema operacional
  - 6.1 Memória virtual;
  - 6.2 Instruções de E/S virtuais;
  - 6.3 Instruções virtuais para processamento paralelo;
  - 6.4 Exemplos.
- 7. Nível de linguagem de montagem
  - 7.1 Conceitos iniciais;
  - 7.2 Macros;
  - 7.3 Processo de montagem;
  - 7.4 Ligação e carregamento.
- 8. Arquiteturas de computadores paralelos
  - 8.1 Paralelismo no chip;
  - 8.2 Co-processadores;
  - 8.3 Multiprocessadores de memória compartilhada;
  - 8.4 Multicomputadores de troca de mensagens;
  - 8.5 Computação em grade.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. MONTEIRO, M. A., **Introdução à Organização de Computadores**, 5ª. edição, LTC, Rio de Janeiro, 2007.
2. HENNESSY, J. L., PATTERSON, D. A., **Organização e Projeto de Computadores: A Interface Hardware/Software**, 2ª Edição, LTC, Rio de Janeiro, 2000.
3. TANENBAUM, A. S., **Organização e Estrutura de Computadores**, Editora Prentice-Hall do Brasil, 2004.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. CARVALHO, J. A., ROCHA, R. F., **Microprocessadores de 16 bits, 8086/8088 Volume 1 – Software**, Editora Érica, São Paulo, 1989.
2. WEBER, R. F., **Arquitetura de Computadores Pessoais**. 2ª Ed., Editora da UFRGS, 2001.

#### **PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

Isaac Benchimol



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Ensinar o princípio de funcionamento dos Microprocessadores e Microcontroladores visando uma aplicação prática para desenvolver projetos de sistemas embarcados.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Sistemas Embarcados</b>	<b>7º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>

**PRÉ-REQUISITO (S):**

Sistemas Digitais

**C. H. Teórica: 56 h**

**C. H. Prática: 24 h**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO:**

Introdução: definições, comparação com sistemas convencionais, requisitos funcionais e não-funcionais e aplicações. Metodologias de Desenvolvimento de Sistemas Embarcados. Hardware Embarcado: ASICs, PLDs, FPGAs. Microprocessadores e Microcontroladores. Software Embarcado: concorrência, sistemas operacionais, escalonamento, sincronização e geradores de código. Linguagens de programação e sistemas operacionais para tempo real. Exemplos práticos de projeto de sistemas embarcados. Estado da arte em sistemas embarcados.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. OLIVEIRA, A. S., Andrade, F. S., **Sistemas Embarcados Hardware e Firmware Na Pratica**. Erica, 1ª ed., 2006.
2. WOLF, W., **Computers as components: principles of embedded computing system design**. San Francisco, CA : Morgan Kaufmann, c2001. 662 p.
3. SILVA JR, V. P., **Aplicações Práticas do Microcontrolador 8051: Teoria Geral Detalhada**. Editora Erica. SP, 2004.
4. MENDONÇA, A., ZELENOSKY, R., **Microcontroladores: Programação e Projeto com a Família 8051**. Ed. MZ Editora, 2005.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. ZELENOSVY, R., MENDONÇA, A., **PC: um Guia Prático de Hardware e Interfaceamento**. MZ Editora, 2002.
2. GIMENEZ, S. P., **Microcontroladores 8051**. Editora Prentice Hall do Brasil, 2002.
3. Manuais de dispositivo FPGA.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
AMAZONAS  
CAMPUS MANAUS DISTRITO INDUSTRIAL



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Apresentar experiências e perspectivas de atuação na área de engenharia de Controle e Automação.

**DISCIPLINA:**

**Seminários Técnicos**

**PERÍODO**

**7º**

**C.H. Semanal:**

**4h**

**C.H. Total:**

**40h**

**PRÉ-REQUISITO (S):**

Sensores e Atuadores

**C. H. Teórica: 40 h**

**C. H. Prática: -----**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO:**

Série de palestras técnicas de profissionais da área e de trabalhos acadêmicos pertinentes às atividades a serem desenvolvidas pelo engenheiro de Controle e Automação.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

Não há

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

Não há

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

### OBJETIVOS

Fornecer ao aluno conhecimentos tecnológicos globais dos processos de conformação e de usinagem com ferramentas de geometria definida e não definida, assim como o controle. Fornecer ao aluno uma visão global do processo de soldagem, com ênfase nos processos convencionais.

**DISCIPLINA:**

**Processos de Fabricação Mecânica**

**PERÍODO**

**7º**

**C.H. Semanal:**

**4h**

**C.H. Total:**

**80h**

### PRÉ-REQUISITO (S)

Metrologia  
Ciência dos Materiais

**C. H. Teórica: 56 h**

**C. H. Prática: 24 h**

### CONTEUDO PROGRAMÁTICO

#### 1. Fundição

- 1.1 Fenômenos que ocorrem durante a solidificação;
- 1.2 Processos de fundição;
- 1.3 Moldagem;
- 1.4 Fusão do metal;
- 1.5 Desmoldagem, limpeza e rebarbação;
- 1.6 Controle de qualidade de peças fundidas.

#### 2. Processos de conformação mecânica-laminação

- 2.1 Forças na laminação;
- 2.2 Tipos de laminadores;
- 2.3 Operações de laminação.

#### 3. Forjamento e processos correlatos

- 3.1 Processos de forjamento;
- 3.2 Prensagem;
- 3.3 Forjamento livre e em matriz;
- 3.4 Recalcagem;
- 3.5 Outros processos de forjamento.

#### 4. Estampagem

- 4.1 Corte de chapas;
- 4.2 Dobramento e encurvamento;
- 4.3 Estampagem profunda;
- 4.4 Prensas em estampagem.

#### 5. Metalurgia do pó

- 5.1 Matérias primas;
- 5.2 Mistura do pós;
- 5.3 Compactação dos pós;
- 5.4 Forjamento-sintetização;
- 5.5 Tratamento.

#### 6. Soldagem

- 6.1 Tipos de juntas soldadas;
- 6.2 Metalurgia da solda;
- 6.3 Processos de soldagem;
- 6.4 Tipos de soldagem;
- 6.5 Brasagem;
- 6.6 Propriedades mecânicas e ensaio das soldas.

#### 7. Usinagem

- 7.1 Variáveis atuantes nas operações de usinagem;
- 7.2 Torneamento, torno mecânico;
- 7.3 Furação;
- 7.4 Aplainamento;
- 7.5 Fresamento;
- 7.6 Brochamento;
- 7.7 Serramento;
- 7.8 Usinagem por abrasão;
- 7.9 Operações de acabamento;
- 7.10 Métodos não tradicionais de usinagem;
- 7.11 Controle numérico em máquinas operatrizes.

#### 8. Tratamento térmicos

- 8.1 Fatores de influência;
- 8.2 Operações de tratamento térmico;
- 8.3 Tratamentos termoquímicos.

#### 9. Tratamento superficiais

- 9.1 Corrosão dos metais;
- 9.2 Tipos de corrosão;
- 9.3 Revestimentos metálicos e superficiais.

#### 10. Controle de qualidade

- 10.1 Determinação das medidas e das tolerâncias dimensionais;
- 10.2 Qualidade da superfície;
- 10.3 Ensaio não-destrutivos.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. CHIAVERINI, V., **Tecnologia Mecânica: Processos de Fabricação e Tratamento**, Vol. 2, 2ª Edição, Makron Books, 1986.
2. VLACK, L. H. V., **Princípios de Ciência e Tecnologia dos Materiais**, 4ª Edição, Editora Campus, 1984.
3. CHIAVERINI, V., **Aços e Ferros Fundidos**. Publicação ABM, 1998.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. CRAIG JR, R. R., **Mecânica dos Materiais**, 1ª Edição. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2000.
2. DIETER, G. E., **Metalurgia Mecânica**. Ed. Guanabara Dois, 1981.

#### **PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

Sandro Lino



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Acionamentos Industriais</b>	<b>7º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>

**PRÉ-REQUISITO (S)**

Eletrônica Analógica

**C. H. Teórica: 80 h**

**C. H. Prática: -----**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO**

1. Introdução: A Família dos Motores Elétricos

1.1 Motores síncronos: princípios de operação e característica, vantagens e partida;

1.2 Motores assíncronos: princípios de operação e característica, vantagens e partida;

1.3 Motores de corrente contínua: princípios de operação e característica, tipos de excitação, vantagens e partida.

2. Características de Acionamentos

2.1 Característica conjugado versus velocidade de cargas mecânicas;

2.2 Característica conjugado versus velocidade de motores elétricos;

2.3 Ponto de funcionamento e estabilidade;

2.4 Aceleração da carga;

2.5 As curvas da corrente versus rotação;

2.6 Cálculo do tempo de aceleração;

2.7 Categorias de motores de indução de rotor de gaiola: inércias normalizadas;

2.8 Potência e energia durante a partida;

2.9 Métodos de partida de motores;

2.10 Aplicação de motores em acionamentos de velocidade variável.

2.11 Acionamentos de bombas hidráulicas, ventiladores e compressores;

2.12 Acionamentos na indústria e em embarcações marítimas.

3. Potência, Aquecimento e Refrigeração dos Motores Elétricos

3.1 Determinação da potência;

3.2 Perdas em motores elétricos;

3.3 Estudo do comportamento térmico das máquinas elétricas: o sistema isolante;

3.4 Tipos de regime.

4. Controle de Velocidade e Conjugado de Motores Elétricos

4.1 Controle de motores CC;

4.2 Controle de motores síncronos;

4.3 Controle de motores de indução;

4.4 Controle de motores de relutância variável.

5. Diagramas de Comando

5.1 Dispositivos elétricos;

5.2 Dispositivos de comando e de proteção;



- 5.3 Fusíveis: aspectos construtivos e características;
- 5.4 Relés de sobrecarga;
- 5.5 Disjuntores motores;
- 5.6 Contatores: dimensionamento, vida útil e características;
- 5.7 Relés auxiliares.

6. Chaves de Partida

- 6.1 Partida direta;
- 6.2 Partida estrela-triângulo;
- 6.3 Partida compensadora;
- 6.4 Soft-startes;
- 6.5 Conversores de frequência.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. FITZGERALD, A.E.; KINGSLEY JR., C.; UMANS, S.D. **Máquinas Elétricas**, 6ªEd., Bookman, 2006.
2. LOBOSCO, O.S., **Seleção e Aplicação de Motores Elétricos**, São Paulo: Mc-Graw-Hill: Siemens S.A., 1988.
3. FRANCHI, C. M., **Acionamentos Elétricos**, 4 Ed., São Paulo: Érica, 2008.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. BOSE, B.K. **Modern Power Electronics and AC Drives**, Prentice Hall Inc., 2002.
2. FRANCHI, C. M. **Inversores de Frequência: Teoria e Aplicações**. Ed. Érica, 2008

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

### OBJETIVOS

Apresentar a importância dos conceitos econômicos na vida social e política dos países e na história. Fundamentar conceitos que serão necessários na tomada de decisão em funções de gestão empresarial ou administração pessoal de bens.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Introdução à Economia</b>	<b>7º</b>	<b>2h</b>	<b>40h</b>

### PRÉ-REQUISITO (S):

Sem pré-requisitos.

**C. H. Teórica: 40h**

**C. H. Prática: -----**

### CONTEUDO PROGRAMÁTICO

1. Conceitos fundamentais da economia
  - 1.1 Significado da economia
  - 1.2 Explicação sobre o sentido de escassez na economia;
  - 1.3 Tomada de decisões;
  - 1.4 Funcionamento das economias;
  - 1.5 Bens e serviços;
  - 1.6 Agentes econômicos.
2. Evolução do pensamento econômico
  - 2.1 Economia medieval;
  - 2.2 Mercantilismo;
  - 2.3 Escola fisiocrata;
  - 2.4 Escola clássica;
  - 2.5 Escola Marxista;
  - 2.6 Escola Neoclássica;
  - 2.7 Escola Keynesiana;
3. Mensuração da atividade econômica
  - 3.1 Evolução dos sistemas econômicos;
  - 3.2 Funcionamento de uma economia de mercado;
  - 3.3 Mercado;
  - 3.4 Estrutura de mercado.
4. Introdução à teoria monetária
  - 4.1 Princípios de teoria monetária;
  - 4.2 Tipos de moeda;
  - 4.3 Política monetária;
  - 4.4 Demanda de moeda;
  - 4.5 Oferta de moeda;
  - 4.6 Funções do Banco Central;
  - 4.7 Instrumentos de política monetária.

- 5. Noções de comércio internacional
  - 5.1 Os determinantes do comércio internacional;
  - 5.2 Taxa de câmbio;
  - 5.3 Balanço de pagamentos;
  - 5.4 O papel da Organização Mundial de Comércio (OMC).
- 6. Desenvolvimento econômico e funções do setor público
  - 6.1 Guerra fria;
  - 6.2 A economia brasileira e o desenvolvimento econômico;
  - 6.3 Fontes de financiamento e de crescimento;
  - 6.4 Intervenção Governamental;
  - 6.5 O setor público nas correntes do pensamento econômico;
  - 6.6 Política fiscal;
  - 6.7 Déficit e Superávit;
  - 6.8 Financiamento;
  - 6.9 Política fiscal e taxa de juros;
  - 6.10 Tributação;
  - 6.11 Qualidade de vida versus distribuição de renda.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. PINHO, V., **Manual de Economia**. Editora Saraiva. São Paulo. 2006.
2. WELLS, R., KRUGMAN, P., **Introdução à Economia**, 2.<sup>a</sup> ed., Editora Campus, Rio de Janeiro, 2011.
3. TROSTER, R. L., **Introdução à Economia**. Editora Makron Books, São Paulo 2004.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. MANKIW E., GREGOY N., **Introdução à Economia: Princípios de Micro e Macroeconomia**. Rio de Janeiro, RJ: ELSEVIER, 2001.
2. NEVES, P. V. S., **Introdução à Economia**, 11<sup>a</sup>. Edição, Editora Saraiva, São Paulo, 2012.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Apresentar ao aluno(a) os métodos de discretização de sistemas contínuos e duas técnicas de controle a eventos discretos, aplicáveis no controle de processos discretos.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Controle de Sistemas a Eventos Discretos</b>	<b>8º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>

**PRÉ-REQUISITO (S)**

Modelagem e Simulação de Sistemas Dinâmicos

**C. H. Teórica: 56 h**

**C. H. Prática: 24 h**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO**

1. Sistemas de manufatura

- 1.1 Estágio atual de manufatura no Brasil;
- 1.2 Flexibilidade no contexto de manufatura;
- 1.3 Racionalização industrial;
- 1.4 Layout;
- 1.5 Tecnologia de grupo;
- 1.6 Programação da produção;
- 1.7 Simulação computacional;
- 1.8 Otimização;
- 1.9 Otimização e simulação;
- 1.10 Elementos de manufatura automatizada;
- 1.11 Estratégia na manufatura;
- 1.12 Conexão entre planejamento e controle;
- 1.13 Controle.

2. Extensões para sistemas não-lineares

- 2.1 Modelos Fuzzy Takagi-Sugeno-Kang;
- 2.2 Representação de sistemas não lineares com modelos Fuzzy TSK;
- 2.3 Reguladores com modelos Fuzzy TSK;
- 2.4 Observadores com modelos Fuzzy TSK;
- 2.5 Sistemas Lur e a estabilidade absoluta;
- 2.6 Passividade e controle com estrutura variável.

3. Sistemas dinâmicos a eventos discretos

- 3.1 Sistemas a eventos discretos;
- 3.2 Teoria de controle supervisorio de SEDs;

- 3.3 Sistemas Max-Plus.
- 4. Redes de Petri
  - 4.1 Análise de modelos de redes Petri;
  - 4.2 Redes de Petri temporizadas;
  - 4.3 Redes de Petri coloridas.
- 5. Sistemas de produção híbridos
  - 5.1 Modelagem;
  - 5.2 Análise;
  - 5.3 Supervisão.
- 6. Controladores Lógicos Programáveis
  - 6.1 Arquitetura de CLP;
  - 6.2 Linguagem de programação;

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. AGUIRRE, L.A., **Enciclopédia de Automática: Controle & Automação**, Vol 1, Editora Blücher, 2007.
2. DORF, R. C., BISHOP, R. H. **Sistemas de Controle Modernos**, 8. Edição. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2001.
3. CARVALHO, J.L. M., **Sistemas de Controles Automáticos**, 1º. Edição. Rio

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. NATALE, F., **Automação Industrial**. Érica, 4a. Ed., 2002
2. CASTRUCCI, P; SALES, R. M. **Controle Digital**, Ed. Edgard Blücher, 1ª. Ed., 1990.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Fornecer ao aluno os conceitos básicos usados na concepção dos Sistemas Operacionais, capacitando-os a entender e utilizar as facilidades desses sistemas, bem como projetar novas funcionalidades.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Sistemas Operacionais</b>	<b>8º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>

**PRÉ-REQUISITO (S):**

**Arquitetura de Computadores**

**C. H. Teórica: 56 h**

**C. H. Prática: 24 h**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO**

1. Introdução ao sistema operacional
  - 1.1 Definição de sistema operacional;
  - 1.2 Revisão sobre hardware de computadores;
  - 1.3 Estrutura de sistemas operacionais;
2. Processo e Threads
  - 2.1 Processos;
  - 2.2 Threads;
  - 2.3 Comunicação interprocessos;
  - 2.4 Problemas clássicos;
  - 2.5 Escalonamento.
3. Deadlocks
  - 3.1 Recursos;
  - 3.2 Algoritmo do avestruz;
  - 3.3 Detecção e recuperação de deadlocks;
  - 3.4 Evitando deadlocks;
4. Gerenciamento de memória
  - 4.1 Gerenciamento básico de memória;
  - 4.2 Troca de processos;
  - 4.3 Memória virtual;
  - 4.4 Algoritmo de substituição de páginas;
  - 4.5 Modelagem de algoritmos de substituição de páginas;
  - 4.6 Questões de implementação;
  - 4.7 Segmentação.
5. Entrada/saída
  - 5.1 Princípios do hardware de E/S;
  - 5.2 Princípios do software de E/S;
  - 5.3 Camadas do software de E/S;
  - 5.4 Discos;
  - 5.5 Relógios;
  - 5.6 Terminais com base em caracteres;

- 5.7 Interface gráficas do usuário;
- 5.8 Terminais de rede;
- 5.9 Gerenciamento de energia.
- 6. Sistemas de arquivos
  - 6.1 Arquivos;
  - 6.2 Diretórios;
  - 6.3 Implementação do sistema de arquivos.
- 7. Sistemas operacionais multimídia
  - 7.1 Arquivos multimídia;
  - 7.2 Compressão de vídeo;
  - 7.3 Escalonamento de processos multimídia;
  - 7.4 Paradigmas de sistemas de arquivos multimídia;
  - 7.5 Alocação de arquivos em discos;
  - 7.6 Caching;
  - 7.7 Escalonamento de disco para multimídia;
- 8. Sistemas de múltiplos processos
  - 8.1 Multiprocessadores;
  - 8.2 Multicomputadores;
  - 8.3 Sistemas distribuídos.
- 9. Segurança
  - 9.1 Ambiente de segurança;
  - 9.2 Criptografia básica;
  - 9.3 Autenticação de usuário;
  - 9.4 Mecanismos de proteção;
  - 9.5 Sistemas confiáveis.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. TANENBAUM, A. **Sistemas Operacionais Modernos**. 2ª. edição, Prentice Hall do Brasil, 2004.
2. OLIVEIRA, R. S., CARISSIMI, A. S., **Sistemas Operacionais**. Ed. Sagra Luzzato, 2001.
3. SILBERSCHATZ, A., GALVIN, P. B. **Sistemas Operacionais Conceitos**. Prentice Hall, 2000.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. MACHADO, F. B., MAIA, L. P., **Arquitetura de Sistemas Operacionais**, 4ª. Edição, LTC, 2007.
2. TOSCANI, S. S., OLIVEIRA, R. S., CARISSIMI, A. S., **Sistemas Operacionais e Programação Concorrente**, Ed. Sagra Luzzato, 2003.

#### **PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

Isaac Benchimol



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Conhecer e avaliar as propriedades e aplicações das ferramentas, instrumentos e equipamentos utilizados em instalações de redes de comunicações.  
Conhecer, avaliar e aplicar os princípios das instalações de cabeamento estruturado.  
Capacitar o aluno a especificar, analisar e manter as condições de infra-estrutura e alimentação das redes de comunicações.  
Conhecer a aplicar conhecimentos que envolvam transmissão cabeada e sem fio de dados.  
Conhecer os conceitos fundamentais necessários ao entendimento do funcionamento de sensores, transdutores e atuadores.  
Conhecer os conceitos fundamentais necessários ao entendimento da caracterização de sensores: Tipos de Saída; Sensibilidade; Exatidão; Precisão; Linearidade; Alcance (Range); Estabilidade; Velocidade de resposta.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Redes Industriais e Telemetria</b>	<b>8º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>
<b>PRÉ-REQUISITO (S):</b> Arquitetura de computadores		<b>C. H. Teórica: 56 h</b> <b>C. H. Prática: 24 h</b>	

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO:**

- Unidade I – Redes de computadores: redes locais (LAN), redes metropolitanas (MAN) e redes distribuídas (WAN);
- Unidade II – Topologias de rede: anel, estrela, barramento, híbridas;
- Unidade III – Equipamentos de redes;
- Unidade IV – Tecnologias de Transmissão de informação e meios de transmissão físicos e sem fio.
- Unidade V – O Padrão IEEE 802; Modelo de referência OSI; Modelo TCP/IP;
- Unidade VI – Diferença entre redes comerciais *Ethernet* e redes Industriais;
- Unidade VII – Características dos principais modelos de redes industriais: *Fieldbus Foundation*, *Profibus* (PA, DP e FMS), *Modbus*, *AS-i*;
- Unidade VIII – Infra-estrutura de redes industriais: *Ethernet*, *Devicenet*, *Controlnet*, *Interbus*;
- Unidade IX – Programas de configuração de rede;
- Unidade X – Programas de tecnologia SCADA;
- Unidade XI – Integração de sistemas; Identificação de falhas.
- Unidade XII – Conceito: Sensores, Transdutores e Atuadores.
- Unidade XIII – Conceitos das características dos sensores: Tipos de Saída; Sensibilidade; Exatidão; Precisão; Linearidade; Alcance (Range); Estabilidade; Velocidade de resposta.
- Unidade XIV – Sistemas baseados em medição automática (*Automatic Meter Reading -AMR*),

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. LIMA JR., Almir Wirth. **Tecnologias de Rede e Comunicação de Dados**. 1ª edição, Rio de Janeiro, Alta Books, 2002.
2. TANENBAUM, Andrew S. **Redes de Computadores**, 4ª edição, Rio de Janeiro. Editora Campus, 2003.
3. DANTAS, Mário. **Tecnologias de Redes de Comunicação e Computadores**, 1ª edição, Rio de Janeiro. Axcel Books, 2002.



**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. PINHEIRO, José Maurício S. **Guia Completo de Cabeamento de Redes**. Ed. Campus.
2. SOARES NETO, Vicente. **Redes de Alta Velocidade**, Editora Érica.
3. ALVES, Luiz Antônio. **Comunicação de Dados e Teleprocessamento**, Editora Atlas.
4. HAYAMA, Marcelo. **Montagem de Redes Locais**, 2ª. edição, São Paulo, Editora Érica.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
AMAZONAS  
CAMPUS MANAUS DISTRITO INDUSTRIAL



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Embasar teoricamente os profissionais da área de automação industrial, na compreensão das principais transformações do mundo do trabalho e da sociedade, de forma a oferecer elementos conceituais para que se possam entender os possíveis impactos para os trabalhadores das mudanças ocasionadas pelo desenvolvimento tecnológico.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Sociologia do Trabalho</b>	<b>8º</b>	<b>4h</b>	<b>40h</b>

**PRÉ-REQUISITO (S):**

Sem Pré-Requisitos

**C. H. Teórica: 40h**

**C. H. Prática: -----**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO:**

O conceito de trabalho, divisão do trabalho. Organização do trabalho. A sociologia e as diversas escolas da administração. As transformações do trabalho: Taylorismo, Fordismo e Toyotismo. As formas atuais de acumulação do capital no contexto do neoliberalismo. A classe trabalhadora, sua ação sindical e a resistência no local do trabalho. Uma análise crítica do Pólo Industrial de Manaus sob o ponto de vista da Sociologia do Trabalho.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. ALVES, G., **O Novo (e Precário) Mundo do Trabalho**, Ed. Boitempo, 2000.
2. CHARON, J. M., **Sociologia**. 6ª Edição, Ed. Saraiva, 2004.
3. SANTANA, M. A.; RAMALHO, J. R. **Sociologia do Trabalho**. São Paulo, Ed. Zahar, 2004.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. ESTANQUE, E. **Mudanças no trabalho e Ação Sindical**. Ed. Cortes, 2005.
2. SINGER, P.; SOUZA, A.R. **A economia solidária no Brasil. A autogestão como resposta ao desemprego**. São Paulo, Contexto, 2000.
3. SOARES, J. de L. **Ensaio de sociologia do trabalho**. Rio de Janeiro, Ed. Ciência Moderna, 2011.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

Profa. Dra. Ana Cláudia Ribeiro de Souza



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
AMAZONAS  
CAMPUS MANAUS DISTRITO INDUSTRIAL



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Dotar o(a) aluno(a) do conhecimento para a programação de Máquinas de Comando Numérico, usando código G.

**DISCIPLINA:**

**PERÍODO**

**C.H. Semanal:**

**C.H. Total:**

**Máquinas de Comandos Numéricos**

**8º**

**4h**

**80h**

**PRÉ-REQUISITO (S):**

Processos de Fabricação Mecânica

**C. H. Teórica: 56 h**

**C. H. Prática: 24 h**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO:**

1. Histórico e Introdução às máquinas de comando numérico;
2. O projeto de máquinas de comando numérico;
3. Determinação da força de corte;
5. Determinação da velocidade de corte e velocidade de avanço;
4. Ferramentas de corte e porta-ferramentas para MCN;
5. Manuseio e fixação de peças em MCN;
6. Código G;
7. Código M
8. Programação de MCN;
  - 8.1 Posicionamento absoluto;
  - 8.2 Posicionamento incremental;
  - 8.3 Interpolação linear;
  - 8.4 Interpolação circular;
  - 8.5 Programação de tornos;
    - 8.5.1 Posicionamento absoluto;
    - 8.5.2 Posicionamento incremental;
  - 8.6 Programação de fresadoras;
    - 8.6.1 Posicionamento absoluto;
    - 8.6.2 Posicionamento incremental;
  - 8.7 Sub-rotinas
9. Simulação de usinagem de máquinas CNC;
  - 9.1 Simulação de usinagem de tornos CNC;
  - 9.2 Simulação de usinagem de fresadoras CNC;
10. Atividades práticas de usinagem de MCN
  - 10.1 Atividades práticas de usinagem de tornos CNC;
  - 10.2 Atividades práticas de usinagem de fresadoras CNC;

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. SILVA, Sidnei Domingues da. **CNC: Programação de comandos numéricos computadorizados: torneamento**. 4ª edição – Editora Érica Ltda., 2005.
2. GIBBS, D., CRANDELL, T. M., **An Introduction to CNC Machining and Programming**. New York, 1987.
3. COSTA, C. A., **Automação Industrial Conceitos sobre CNC – UCS**. Caxias do Sul, 2004.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. ALTINTAS, Y., **Manufacturing Automation: Metal Cutting Mechanics, Machine Tool Vibrations, and CNC Design**. Cambridge University Press, 2000.
2. MACHADO, A., **O Comando Numérico Aplicado às Máquina-Ferramenta**, Ícone Editora, 1986.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:** Flávio José Aguiar Soares



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Integração e aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso na definição de um projeto de produto.

**DISCIPLINA:**

**PERÍODO**

**C.H. Semanal:**

**C.H. Total:**

**Projeto Mecatrônico Aplicado**

**8º**

**4h**

**80h**

**PRÉ-REQUISITO (S):**

Sistemas Embarcados

**C. H. Teórica: 56 h**

**C. H. Prática: 24 h**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO**

1. Fundamentos

- 1.1 Fundamentos de sistemas técnicos;
- 1.2 Princípios de procedimento metódico;
- 1.3 Fundamentos de apoio integrado do computador;

2. Métodos para planejamento, busca e avaliação da solução

- 2.1 Planejamento do produto;
- 2.2 Busca da solução;
- 2.3 Processos de seleção e avaliação.

3. Processo de desenvolvimento de um produto

- 3.1 Processo geral da solução;
- 3.2 Fluxo do trabalho no desenvolvimento;
- 3.3 Formas efetivas de organização.

4. Definição metódica da tarefa

- 4.1 Elaboração da lista de requisitos;
- 4.2 Utilização da lista de requisitos;
- 4.3 Prática da lista de requisitos.

5. Métodos para concepção

- 5.1 Elaboração de estruturas de funções;
- 5.2 Desenvolvimento da estrutura de funcionamento;
- 5.3 Desenvolvimento de conceitos.

6. Metodologias para anteprojeto

- 6.1 Etapas de trabalho;
- 6.2 Lista de verificação para a configuração;
- 6.3 Regras básicas para a configuração;
- 6.4 Princípios e diretrizes de configuração;
- 6.5 Avaliação de anteprojetos.

7. Métodos para detalhamento

- 7.1 Sistemática da documentação para a produção;
- 7.2 Caracterização de objetos.

8. Campos de solução

- 8.1 Princípios das uniões mecânicas;
  - 8.2 Elementos de máquinas e mecanismos;
  - 8.3 Sistemas de acionamento e controle;
  - 8.4 Construções combinadas;
  - 8.5 Mecatrônica;
  - 8.6 Adaptrônica.
9. Desenvolvimento de produtos em série e modulares
- 9.1 Produtos em série;
  - 9.2 Produtos modulares.
10. Identificação de custos
- 10.1 Custos variáveis;
  - 10.2 Base de cálculo de custos;
  - 10.3 Métodos de identificação de custos;
  - 10.4 Fixação de metas de custos;
  - 10.5 Regras para minimização de custos.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. OLIVEIRA, P., **Curso de Automação Industrial**. ETEP Edições Técnicas e Profissionais, 2008, ISBN 978-972-8480-21-9.
2. BARCZAK, C. L., **Controle Digital de Sistemas Dinâmicos**. Editora Edgard Blücher, 1995.
3. NORTON, R.L., **Projeto de Máquinas: Aplicações Integradas**. 2ª edição, Prentice Hall.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. ELLIS, G., **Control Systems Design Guide: Using your computer to understand and diagnose feedback controllers**. 3<sup>th</sup> edition, Elsevier 2004.
2. PAHL, G., BEITZ, W., FELDHUSEN, J., GROTE, K.H., **Projeto na Engenharia: Fundamentos de desenvolvimento eficaz de produtos, métodos e aplicações**. Editora Edgard Blücher, 6ª edição, 2005.

#### **PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

Flávio Aguiar



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

### OBJETIVOS

Introduzir os conceitos básicos de Lógica Fuzzy, Redes Neurais e Algoritmos Genéticos. Exemplificar a modelagem e aplicação em problemas reais; apresentar modelagens e aplicações práticas com softwares comerciais (MATLAB/Toolboxes) e softwares livres.

### DISCIPLINA:

**Inteligência Computacional**

### PERÍODO

**9º**

### C.H. Semanal:

**6h**

### C.H. Total:

**120h**

### PRÉ-REQUISITO (S):

Controle de Sistemas e Eventos Discretos

**C. H. Teórica: -----**

**C. H. Prática: -----**

### CONTEUDO PROGRAMÁTICO:

1. Noções de sistema fuzzy
  - Lógica tradicional versus lógica fuzzy(nebulosa)
  - Noções das propriedades da lógica fuzzy
  - Regras de inferência
  - Controladores fuzzy
  - Explorar o toolbox do MATLAB, usando a interface do matlab - fuzzy
2. Noções de redes neurais
  - Definição biológica versus máquina
  - Propriedades de redes neurais
  - Construção da rede
  - Exploração do toolbox do MATLAB
3. Noções de algoritmo genético
  - Definição
  - Elementos do algoritmo genético
  - Explorar o toolbox do MATLAB

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BRAGA, A. P., CARVALHO, A. P. L., LUDERMIR, T B., **Redes Neurais Artificiais: teoria e aplicações**. LTC, Livros Técnicos e Científicos, 2007.
2. SIMÕES, M. G., SHAW, I.S., **Controle e Modelagem Fuzzy**, 2ª Edição Revista e Ampliada, 2007.
3. OLIVEIRA JR. MACHADO, M.A.S., CALDEIRA A.M., SOUZA, R.C., TANSCHKEIT, R., **Inteligência Computacional Aplicada à Administração, Economia e Engenharia em MATLAB**. Editora: Thomson Learning Edições Ltda, São Paulo, 2007
4. AYKIN, S.; VEEN, B. V., **Sinais e Sistemas**, Editora Bookman, Porto Alegre, 2001.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. AGUIRRE, L. A., **Enciclopédia de automática controle e automação**. Volume 1,2 e 3. Editora Blucher, ISBN: 9788521204084, 2007.
2. HAYKIN, S., **Neural networks, a comprehensive foundation**. 2a. edição, Macmillan, M., New York, 1999.
3. JANG, J. S. R.; SUN, C. T.; MIZUTANI, E. **Neuro-Fuzzy and Soft Computing**, Prentice-Hall International Editions, 1997, (capítulos 1, 2, 3, 4 e 12).

### PROFESSOR (A) PROPONENTE:

**José Pinheiro**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Capacitar o aluno para a especificação, programação, operação e manutenção de robôs industriais.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Robótica Industrial</b>	<b>9º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>
<b>PRÉ-REQUISITO (S):</b> Acionamentos Industriais Mecanismos		<b>C. H. Teórica: 56 h</b> <b>C. H. Prática: 24 h</b>	

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO**

1. Introdução à robótica industrial
  - 1.1 Fatores que beneficiaram o desenvolvimento dos robôs industriais;
  - 1.2 Conceitos básicos de um robô;
  - 1.3 Principais aplicações dos robôs industriais.
2. Aspectos construtivos de manipuladores robóticos
  - 2.1 Robôs industriais;
  - 2.2 Classificação;
  - 2.3 Sensores;
  - 2.4 Acionamento e controle de robôs;
  - 2.5 Programação de robôs;
  - 2.6 Precisão e capacidade de repetição;
  - 2.7 Garras e ferramentas.
3. Programação de robôs industriais
  - 3.1 Estrutura de controle de um robô industrial;
  - 3.2 Programação de tarefas em robôs industriais;
  - 3.3 Métodos de programação de robôs industriais;
  - 3.4 Linguagem de programação de robôs;
  - 3.5 Programação off-line de robôs.
4. Modelagem cinemática de robôs
  - 4.1 Sistemas de referência;
  - 4.2 Modelo geométrico;
  - 4.3 Cálculo da matriz de transformação de coordenadas pelo método de Denavit-Hartenberg;
  - 4.4 Cálculo da matriz de transformação de coordenadas utilizando vetores locais;
  - 4.5 Descrição da matriz de orientação por meio de ângulos;
  - 4.6 Modelo cinemático inverso;
  - 4.7 Obtenção do modelo cinemático pela matriz Jacobiana.
5. Geração de trajetórias e controle de movimentos de um robô
  - 5.1 Programação de tarefas de robôs;
  - 5.2 Proposta de algoritmo numérico para a geração de trajetórias;
  - 5.3 Implementação de algoritmo;
  - 5.4 Discretização do caminho;

- 5.5 Interpolação e filtragem de pontos de passagem no espaço das juntas.
- 6. Modelagem dinâmica e controle de manipuladores robóticos
  - 6.1 Equações dinâmicas de um robô;
  - 6.2 Exemplos de aplicação com pêndulo duplo;
  - 6.3 Projeto de um controlador PID;
  - 6.4 Exemplos de implementação de controladores PID;
  - 6.5 Implementação do sistema de controle de uma junta;
  - 6.6 Implementação do controlador.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. DORF, R. C.; BISHOP, R. H., **Sistemas de Controle Modernos**, 8ª Edição, LTC Editora, 2001.
2. CARVALHO, J.L.M., **Sistemas de Controles Automáticos**, 1ª Edição, LTC Editora, 2000.
3. BARRIENTOS, A., **Fundamentos de robótica**. 2. ed, MCGRAW-HILL /INTERAMERICANA DE ESPAÑA, 2007.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. SALANT, M. A., **Introdução Robótica**. São Paulo, SP: Makron Books, 1988.
2. PAZOS, F., **Automação de sistemas e robótica**. Rio de Janeiro: Axel Books, 2002.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**





Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Capacitar o(a) aluno(a) a programação de PLC, a montagem de sistemas Scada e aos fundamentos de sistemas SDCD. Estes sistemas são a base da estrutura de controle de plantas de controle de fábricas e indústrias.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Sistemas de Supervisão</b>	<b>9º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>

**PRÉ-REQUISITO (S):**

**Redes Industriais e Telemetria**

**C. H. Teórica: 56 h**

**C. H. Prática: 24 h**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO:**

1. O Controlador Lógico Programável:

1.1 Hardware do CLP;

1.1.1 Unidades de entrada e saída;

1.1.2 Módulos periféricos e expansões;

1.2 Programação de CLP:

1.2.1 Programação *Ladder*;

1.2.2 Lista de instruções AWL;

1.2.3 Programação *Grafcet*;

1.2.4. Temporizadores;

1.2.5 Contadores crescentes, decrescentes e crescentes/decrescentes;

1.2.4 Programação com o uso de simuladores didáticos;

1.2.5 Programação de simuladores didáticos com leitura de sensores e acionamento de

atuadores;

1.2.5 Programação com o uso de equipamentos profissionais;

1.3 Modelagem e projeto pelas redes de Petri;

1.3.1 Redes de Petri;

1.3.2 Análise das redes de Petri;

1.3.3 Modelagem das redes de Petri

1.4 Projeto de controladores;

1.4,1 Aplicações práticas;

2. Aspectos construtivos de manipuladores robóticos

2.1 Robôs industriais;

2.2 Sistemas Distribuídos:

2.1 Programas computacionais de supervisão;

2.2 Arquitetura cliente-servidor;

2.3 Arquitetura de controle de supervisão;

2.4 Aquisição de dados;

2.5 Redes industriais;

- 2.6 Aplicação prática - Montagem de rede industrial;
- 2.6 Sistema de supervisão SCADA;
- 2.7 Aplicação prática - montagem de um sistema SCADA;
- 2.7 Telemetria e elementos de transmissão de dados;
- 2.8 Linguagem de programação para sistemas distribuídos;
- 2.9 Base de dados distribuídos;
- 2.10 Sistemas Digitais de Controle Distribuído SDCD;
- 2.11 Aplicação prática - montagem de um SDCD simplificado;

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. OLIVEIRA, Paulo. **Curso de Automação Industrial**.2008. ETEP, Edições Técnicas e Profissionais. ISBN 978-972-8480-21-9.
2. MORAES, C.C., CASTRUCCI, P.L., **Engenharia de Automação Industrial - Hardware e Software, Redes de Petri, Gestão da Automação**. 2ª edição, LTC, 2007.
3. PRUDENTE, F., **Automação Industrial – PLC: Teoria e Aplicações**, LTC Editora, 2007.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. BOYER, Stuart A. Scada: Supervisory Control And Data Acquisition.Publisher: ISA: The Instrumentation, Systems, and Automation Society; 4 edition (June 15, 2009). ISBN-10: 1936007096. ISBN-13: 978-1936007097.
2. KNAAP, Eric D. **Industrial Network Security: Securing Critical Infrastructure Networks for Smart Grid, SCADA, and Other Industrial Control Systems**. Syngress; 1 edition, August, 2011. ISBN-10: 1597496456. ISBN-13: 978-1597496452.

#### **PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

Flávio José Aguiar Soares



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Introduzir o(a) aluno(a) a problemática das questões ambientais, afim de apresentar as responsabilidades individuais e coletivas com respeito ao interação com o meio ambiente.

**DISCIPLINA:**

**Fundamentos de Engenharia Ambiental**

**PERÍODO**

**9º**

**C.H. Semanal:**

**4h**

**C.H. Total:**

**40h**

**PRÉ-REQUISITO (S):**

Sem Pré-Requisitos

**C. H. Teórica: 40 h**

**C. H. Prática: -----**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO:**

1. Introdução

1.1 A crise ambiental.

1.2 Ecossistemas: Definição, Reciclagem, cadeia alimentar, biomas

1.3 Ciclos Biogeoquímicos

1.4 Dinâmica Populacional

2. Poluição Ambiental

2.1 Energia e o Meio Ambiente

2.2 Ambiente Aquático

2.3 Ambiente Terrestre

2.4 Atmosfera

3. Desenvolvimento Sustentável

3.1 Conceitos

3.2 Economia e Meio Ambiente

3.3 Aspectos Legais e Institucionais

3.4 Avaliação de Impactos Ambientais

3.5 Gestão Ambiental

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. MORAES, Luís Carlos Silva de. **Curso de Direito Ambiental**. 2ª. Edição, São Paulo: Editora Atlas , 2004.
2. FILLIPI, ARLINDO; BRUNA COLLET **Curso de Gestão Ambiental**, Ed. Manole, 2004.
3. PHILIPPI Jr, A., **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável** Editora Barueri, SP : Ed. Manole, 2005.
4. MACK, Carlos E.V. **Coletânea de Esquemas e Fotos de Instalações e Equipamentos Relacionados com Operações Unitárias Próprias da Engenharia Ambiental**. Lorena: FAENQUIL, Abril 2005.
5. BRAGA, B; et al. **Introdução à engenharia ambiental**. 2ª. edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall. 2005.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

1. BRANCO, SAMUEL MURGEL E ROCHA; ARISTIDES ALMEIDA. **Elementos de Ciências do Ambiente**. São Paulo: CETESB, 1987.
2. ALLOW A Y, B.J.; A YRES, D.C. **Chemical Principles of Environmental Pollution**, 1<sup>st</sup> Edition -1993.
3. AB'SABER, A.N.; MÜLLER-PLANTENBERG, C. **Previsão de Impactos: O Estudo de Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha**. EDUSP. 2ª. edição. São Paulo. 576p. 1994.
4. ODUM, E. **Fundamentos de Ecologia**, 5ª edição. Pioneira Thomson. 632p. 2007.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

Luiz Henrique Claro Júnior



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Transmitir ao aluno noções básicas e essenciais sobre Engenharia e Segurança do Trabalho, dando ênfase aos aspectos técnicos – legais e objetivando despertar ao mesmo o espírito de prevenção, de modo a capacitá-los adequadamente para o exercício profissional.

**DISCIPLINA:**

**Fundamentos de Engenharia e  
Segurança do Trabalho**

**PERÍODO**

**9º**

**C.H. Semanal:**

**2h**

**C.H. Total:**

**40h**

**PRÉ-REQUISITO (S):**

Sem Pré-Requisitos

**C. H. Teórica: 40h**

**C. H. Prática: -----**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO:**

1. Consolidação das Leis do Trabalho-CLT
  - 1.1 Carteira de Trabalho e Previdência Social.
  - 1.2 Da duração do trabalho.
  - 1.3 Da jornada de trabalho
  - 1.4 Dos períodos de descanso.
  - 1.5 Do trabalho noturno.
  - 1.6 Do salário mínimo.
  - 1.7 Das férias anuais.
  - 1.8 Da segurança e da medicina do trabalho.
2. Das Normas Regulamentadoras.
  - 2.1 Portaria 3.214/78.
  - 2.2 NR-1 Disposições Gerais.
  - 2.3 NR-3 Embargos e Interdição.
  - 2.4 NR-4 SESMT-Serviço especializado.
  - 2.5 NR-5 CIPA
  - 2.6 NR-6 EPI
  - 2.7 NR-7 PCMSO
  - 2.8 NR-8 Edificações
  - 2.9 NR-9 Programa de Prevenção de Risco Ambientais-PPRA.
  - 2.10 NR-17 Ergonomia
  - 2.11 NR-23 Proteção contra Incêndios.
  - 2.12 NR-26 Sinalização de Segurança
3. Noções básicas de Insalubridade e Periculosidade.
4. Higiene do Trabalho. Conceito.
  - 4.1 Reconhecimento, avaliação e controle dos riscos ocupacionais.
  - 4.2 Controle da saúde ocupacional. Noções de primeiros socorros.
5. Prevenção de acidentes do trabalho.
  - 5.1 Legislação (Lei 8.213/91; RGPS).
  - 5.2 Organização do trabalho e risco ambientais;
  - 5.3 Mapeamento de riscos.
  - 5.4 Acidente do trabalho (conceito legal e prevencionista; outros casos considerados como acidentes do trabalho).
  - 5.5 Comunicação de acidente do trabalho – CAT
  - 5.6 Causas dos acidentes do trabalho.

- 5.7 Consequências dos acidentes de trabalho
- 5.8 Investigação dos acidentes de trabalho.
- 5.9 Medidas de controles.
- 5.10 Análises dos acidentes.
- 5.11 Campanhas de segurança
- 5.12 Análise de riscos e impactos ambientais

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. ATLAS - **Manuais de Legislação Atlas. Segurança e medicina do trabalho.** 64ª.ed. São Paulo: Atlas, 2009.
2. SALIBA, Tuffi Messias. **Curso básico de segurança e higiene ocupacional.** 2ª. ed. São Paulo: LTr, 2008.
3. PACHECO JR., Waldemar; VALLE PEREIRA JR., Hypólito e VALLE PEREIRA, Vera Lucia., **Gestão da Segurança e Higiene do Trabalho**, 1ª ed. São Paulo. Atlas 1999.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. IIDA, Itiro. **Ergonomia - Projeto e Produção.** São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 1993.
2. GANA SOTO, Jose Manuel Osvaldo. **Equipamentos de proteção individual.** 1ª ed. rev. São Paulo: FUNDACENTRO, 1983.

#### **PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

**José Pinheiro**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Capacitar os graduandos a elaborar projetos de Trabalhos de Conclusão de Curso

**DISCIPLINA:**

**Projeto de Conclusão de Curso**

**PERÍODO**

**9º**

**C.H. Semanal:**

**4h**

**C.H. Total:**

**40h**

**PRÉ-REQUISITO (S):**

Projeto Mecatrônico Aplicado

**C. H. Teórica: 40 h**

**C. H. Prática: -----**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO:**

Unidade 1: O processo de elaboração de TCC

- 1.1 O planejamento do trabalho
- 1.2 O desenho do marco teórico
- 1.3 O delineamento da metodologia
- 1.4 A arquitetura dos trabalhos de campo
- 1.5 A lógica de geração dos resultados
- 1.6 A estrutura do Projeto

Unidade 2: O planejamento do trabalho

- 2.1 Hipóteses e perguntas de pesquisa
- 2.2 Objetivos geral e específicos
- 2.3 Justificativas teóricas e empíricas
- 2.4 O estado-da-arte
- 2.5 Normas da ABNT

Unidade 3: O Desenho do marco teórico

- 3.1 A necessidade da estrutura lógico-conceitual
- 3.2 Bases de dados: Scielo, Scholar e Science Direct
- 3.3 Etapas na construção do marco teórico

Unidade 4: O delineamento metodológico

- 4.1 Tipos de estudos e pesquisas
- 4.2 Métodos qualitativos, quantitativos e quali quantitativos
- 4.3 Testes de hipóteses
- 4.4 População e amostragem
- 4.5 Dados primários e secundários
- 4.6 Instrumentos de coleta
- 4.7 Técnicas de análise e interpretação
- 4.8 Formas de exposição dos resultados

Unidade 5: Arquitetura dos trabalhos de campo

- 5.1 A pesquisa com protocolos
- 5.2 A pesquisa via questionários e formulários
- 5.3 A pesquisa via observação e entrevistas
- 5.4 A pesquisa com outros recursos

Unidade 6: A geração dos resultados

6.1 A organização dos resultados

6.2 A discussão dos resultados

Unidade 7: A redação do Projeto

7.1 Elementos pré-textuais

7.2 A redação da introdução

7.3 A redação do marco teórico

7.4 A redação da metodologia (materiais e métodos)

7.5 A redação dos cronogramas e quadro de custos

7.6 A redação das referências

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. PINHEIRO, D.; GULLO, J. **Trabalho de Conclusão de Curso (TCC):** guia prático para elaboração de projetos. São Paulo: Atlas, 2009
2. MIGUEL, P. A. C. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações.** São Paulo, Campus e Elsevier/ABEPRO, 2009.
3. COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração.** 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. NASCIMENTO-E-SILVA, D. **Manual para redação de trabalhos acadêmicos.** São Paulo: Atlas, 2012.
2. NASCIMENTO-E-SILVA, D. **Manual para elaboração de trabalhos acadêmicos.** São Paulo: Atlas, 2014.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

**Daniel Nascimento e Silva**



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
AMAZONAS  
CAMPUS MANAUS DISTRITO INDUSTRIAL



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Embasar teoricamente os profissionais da área de automação industrial, na compreensão das principais transformações do mundo do trabalho e da sociedade, de forma a oferecer elementos conceituais para que se possam entender os possíveis impactos para os trabalhadores.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Gestão da Manutenção e da Produção</b>	<b>10º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>

**PRÉ-REQUISITO (S):**

Sem Pré-Requisitos

**C. H. Teórica: 80 h**

**C. H. Prática: -----**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO:**

Gestão de Sistemas de Produção. Planejamento e Controle da Produção. Logística e Gestão da Cadeia de Suprimentos. Arranjo físico de Máquinas, Linhas de produção e Equipamentos. Movimentação de Materiais. Projeto de Fábrica e de Instalações Industriais. Simulação da Produção. Gestão de Processos Produtivos Discretos e Contínuos. Gestão da Automação de Equipamentos e Processos. Planejamento e Controle de Processos Produtivos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. SLACK, N., CHAMBERS, S., JOHNSTON, R., **Administração da Produção**, 2ª Ed. Editora Atlas, 2002.
2. CHIAVENATO, I. **Administração de produção**. Editora Campus, 2005.
3. TUBINO, D. F. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**. Editora Atlas, 2007.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. TAVARES, L., **Administração Moderna da Manutenção**, Rio de Janeiro: Novo Polo Publicações, 1999.
2. MARTINS, P. G., LAUGENU, F. P., **Administração da Produção**. São Paulo: Editora Saraiva, 2002.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

**Fábio**





INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
AMAZONAS  
CAMPUS MANAUS DISTRITO INDUSTRIAL



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Capacitar o aluno para a especificação, utilização e manutenção de sistemas computacionais integrando tarefas técnicas e operacionais da produção. Avaliar os impactos sociais, comerciais e de processo da automação.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Sistemas Flexíveis de Manufatura</b>	<b>10º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>

**PRÉ-REQUISITO (S):**

Máquinas de Comando Numérico  
Robótica Industrial

**C. H. Teórica: 56 h**

**C. H. Prática: 24 h**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO:**

- 1- Conceito de produção integrada por computador (CIM);
- 2- Engenharia de aplicativos(software) e Engenharia de requisitos;
- 3- Modelos de integração da produção, história e estado da arte;
- 4- Definição de arranjos físicos especiais (células e sistemas flexíveis de produção – FMS);

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. STENERSON, J., **Industrial Automation and Process Control**, 1ª Edição, Lebanon, IN: Editora Prentice Hall, 2002.
2. GROOVER, M., **Automation, Production Systems and Computer**, 2ª Edição, Lebanon, IN: Editora Prentice Hall, 2001.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. GÓMEZ, A . T. **Modelo para sequenciamento de partes e ferramentas em um sistema de manufatura flexível com restrições as datas de vencimento e a capacidade do magazine**. Tese de Doutorado em Computação Aplicada - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 1996.
2. Paulo F., **Um sistema inteligente de simulação para avaliação de desempenho operacional de sistemas flexíveis de manufatura**. Tese de doutoramento. Universidade federal de Santa Catarina

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

Fábio



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Capacitar o aluno a elaborar e implementar planos de negócios empresariais

**DISCIPLINA:**

**Gestão Empresarial**

**PERÍODO**

**10º**

**C.H. Semanal:**

**4h**

**C.H. Total:**

**40h**

**PRÉ-REQUISITO (S):**

Sem Pré-Requisitos

**C. H. Teórica: 40 h**

**C. H. Prática: -----**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1: O PROCESSO GERENCIAL**

- 1.1 Planejamento
- 1.2 Organização
- 1.3 Direção
- 1.4 Controle

**UNIDADE 2: PLANOS DE NEGÓCIOS**

- 1.1 Processo de elaboração
- 1.2 Sumário executivo
- 1.3 A empresa e seu ramo de atividades
- 1.4 Definição dos produtos e/ou serviços
- 1.5 Pesquisa de mercado e avaliação
- 1.6 Marketing
- 1.7 Pesquisa e desenvolvimento
- 1.8 Produção/operações
- 1.9 Equipe de administradores.
- 1.10 Cronograma de atividades.
- 1.11 Riscos, pressupostos e problemas.
- 1.12 Impactos do negócio no ambiente.
- 1.13 Garantias do empreendedor para o investidor.
- 1.14 Plano financeiro.
- 1.15 Fontes de financiamento.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. MAXIMIANO, A. C. A. **Administração para empreendedores**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
2. DEGEN, R. J. **Empreendedor: empreender como opção de carreira**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
3. SEBRAE. **Como elaborar um plano de negócios**. Sebrae: Brasília, 2007.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. NASCIMENTO-E-SILVA, D. **Gestão e empreendedorismo**. São Paulo: Atlas, 2014.
2. BIZZOTTO, C. E. N. **Plano de negócios para empreendimentos inovadores**. São Paulo: Atlas, 2008.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

**Daniel Nascimento e Silva  
Simone**



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
AMAZONAS  
CAMPUS MANAUS DISTRITO INDUSTRIAL



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Integrar os diversos conhecimentos adquiridos ao longo do curso em aplicações práticas através de projetos direcionados, preparando o aluno para o mercado de trabalho.

**DISCIPLINA:**

**Sistemas de Automação Aplicada**

**PERÍODO**

**10º**

**C.H. Semanal:**

**4h**

**C.H. Total:**

**80h**

**PRÉ-REQUISITO (S):**

**Sistemas de Supervisão**

**C. H. Teórica: 56 h**

**C. H. Prática: 24 h**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO:**

Projeto de automação;  
Projeto de automação industrial;  
Projeto de automação residencial;  
Projeto de automação comercial;  
Projeto de automação naval;  
Projeto de automação rural;

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. PRUDENTE, F., **Automação Industrial – PLC: Teoria e Aplicações**, LTC Editora, 2007.
2. MORAES, C.C., CASTRUCCI, P.L., **Engenharia de Automação Industrial - Hardware e Software, Redes de Petri, Gestão da Automação**. 2ª edição, LTC, 2007.
3. GEORGINI, M., **Automação Aplicada – Descrição e Implementação de Sistemas Sequenciais com PLCs**, 7º. Edição, São Paulo: Editora Érica, 2000.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. ALVES, J. L. L., **Instrumentação, Controle e Automação de Processos**, 1o. edição. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2005.
2. NATALE, F., **Automação Industrial**, 1º. Edição, São Paulo: Editora Érica, 1995.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

**Flávio**



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
AMAZONAS  
CAMPUS MANAUS DISTRITO INDUSTRIAL



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Oferecer ao(a) aluno(a) uma introdução a estrutura da legislação, seus direitos e deveres enquanto cidadão.

**DISCIPLINA:**

**Direito e Cidadania**

**PERÍODO**

**10º**

**C.H. Semanal:**

**4h**

**C.H. Total:**

**40h**

**PRÉ-REQUISITO (S):**

**Sem Pré-Requisitos**

**C. H. Teórica: 40 h**

**C. H. Prática: -----**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO:**

A Ciência do Direito;  
Tópicos de Direito Constitucional;  
Tópicos de Direito Civil;  
Tópicos de Direito Trabalhista;  
Tópicos de Penal;  
Responsabilidade social e participativa;

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. FERREIRA FILHO, M. **Comentários à Constituição Brasileira**. São Paulo: Saraiva, 1998.
2. MEIRELLES, H. L. **Direito Administrativo Brasileiro**. São Paulo: Malheiros, 2002.
3. BONAVIDES, Paulo. **Curso de Direito Constitucional**. São Paulo: Malheiros, 2000.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. GUSMÃO, P. D. **Introdução ao Estudo do Direito**. Rio de Janeiro: Forense, 1998.
2. SILVA, J. A. **Curso de Direito Constitucional Positivo**. São Paulo: RT, 2002.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
AMAZONAS  
CAMPUS MANAUS DISTRITO INDUSTRIAL



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

**DISCIPLINA:**

**PERÍODO**

**C.H. Semanal:**

**C.H. Total:**

**Trabalho de Conclusão de Curso**

**10º**

**4h**

**40h**

**PRÉ-REQUISITO (S):**

Projeto de Conclusão de Curso

**C. H. Teórica:**

**C. H. Prática: 40h**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO:**

**Disciplina sem conteúdo.**

Atividades de orientação

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. OLIVEIRA, Silvio Luiz de; BESSANA, Maria Aparecida, **Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisa, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses**, 2004.
2. MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria, **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**, 2002.
3. MARTINS, Gilberto de Andrade, **Manual para elaboração de monografias e dissertações**, 2002.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. MATTAR, João, **Metodologia científica na era da informática**, 2008.
2. RUIZ, João Álvaro, **Metodologia científica: guia para eficiência nos estudos**, 2002.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

**Daniel Nascimento**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS**

Capacitar os graduandos a elaborar planos de negócios de produtos ou serviços inovadores tecnologicamente

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Empreendedorismo e Inovação Tecnológica</b>	<b>10º</b>	<b>4h</b>	<b>80h</b>

**PRÉ-REQUISITO (S):**

Sem Pré-Requisitos

**C. H. Teórica: 80 h**

**C. H. Prática: -----**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO:**

**UNIDADE 1: COMPETÊNCIAS EMPREENDEDORAS**

- 1.1 Identificação e Planejamento de Oportunidades
- 1.2 Ferramentas Estratégicas de Gestão
- 1.3 Inteligência Competitiva.

**UNIDADE 2: PROPRIEDADE INTELECTUAL**

- 2.1 Conceitos e modalidades
- 2.2 Ordenamento Jurídico e Marcos Regulatórios
- 2.3 Gestão da Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia em Centros de Pesquisa
- 2.4 Gestão da Inovação e Transferência de Tecnologia.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. SARKAR, S. **Empreendedorismo e Inovação**. 2. ed. Lisboa: Escolar, 2009.
2. SOUSA, T. C. F.; SHEPHERD, D. A.; HISRICH, R. D.; PETERS, M. **Empreendedorismo**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
3. TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da Inovação**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. BIZZOTTO, C. E. N. **Plano de negócios para empreendimentos inovadores**. São Paulo: Atlas, 2008.
2. SCHERER, F. O.; CARLOMAGNO, M. S. **Gestão da inovação na prática: como aplicar conceitos e ferramentas para alavancar a inovação**. São Paulo: Atlas, 2009.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

**Márcia Bacovis**

**Simone**



**Daniel Nascimento e Silva**

### 2.6.2.3 DISCIPLINAS OPTATIVAS

De modo a garantir que o aluno tenha a liberdade de compor o quadro de disciplinas e assim definir parte da sua formação, de acordo com suas habilidades e interesses, foi criado um quadro de disciplinas optativas que complemente o quadro de disciplinas obrigatórias. O(a) aluno(a)n deve integralizar 16 créditos ao longo do curso.

<b>Curso de Engenharia de Controle e Automação</b>				
<b>Quadro de Disciplinas Optativas</b>				
<b>Código</b>	<b>Disciplinas</b>	<b>C. Horária</b>	<b>Créditos</b>	<b>Pré-requisitos</b>
ECATO1	Vibrações Mecânicas	80	4	Equações Diferenciais Fundamentos de Mecânica
ECATO2	Tópicos Especiais	40	2	Fundamentos de Eletricidade e Magnetismo
ECAT03	Visão Computacional	80	4	Linguagem de Programação
ECAT04	Controle Aplicado a Sistemas Navais	40	4	Controle Moderno
ECAT05	Fundamentos de Nanotecnologia	80	4	Ciência dos Materiais
ECAT06	Dispositivos Lógicos Programáveis e FPGA	80	4	Sistemas Digitais Sistemas Embarcados
EM47	Normalização e Confiabilidade	80	4	Probabilidade e Estatística
EM48	Planejamento e Controle da Produção	80	4	Processos de Fabricação Mecânica

## 2.6.2.4 EMENTÁRIO E BIBLIOGRAFIA DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS

 <b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS</b> <b>CAMPUS MANAUS DISTRITO INDUSTRIAL</b> 			
<b>Curso: ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO</b>			
<b>OBJETIVOS:</b> Apresentar de forma precisa a descrição matemática da vibração em sistemas mecânicos com diversos graus de liberdade.			
<b>DISCIPLINA:</b>	<b>PERÍODO</b>	<b>C.H. Semanal:</b>	<b>C.H. Total:</b>
<b>Vibrações Mecânicas</b>		<b>04h</b>	<b>80h</b>
<b>PRÉ-REQUISITO (S)</b> Equações Diferenciais Fundamentos de Mecânica		<b>C. H. Teórica: 56 h</b> <b>C. H. Prática: 24 h</b>	
<b>CONTEUDO PROGRAMÁTICO</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução à Vibrações;</li> <li>2. Vibrações em Sistemas com um Grau de Liberdade;</li> <li>3. Vibrações em Sistemas com dois Graus de Liberdade;</li> <li>4. Vibrações em Sistemas com <math>n</math> Graus de Liberdade;</li> <li>5. Determinação de frequências naturais e modos de vibração;</li> <li>6. Controle de Vibração;</li> <li>7. Medição da Vibração.</li> </ol>			
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SINGIRESU, R., <b>Vibrações Mecânicas</b>. Pearson/Prentice Hall. 5ª edição, ISBN-10: 0132128195. ISBN-13: 978-0132128193.</li> <li>2. CLAEYSSEN, J., GALLICCHIO, E., TAMAGNA, A., <b>Sistemas Vibratórios Amortecidos</b>. UFRGS editora 2004.</li> <li>3. FRANÇA, L. N. F., SOTELO JR, J., <b>Introdução às Vibrações Mecânicas</b>. Editora Edgard Blucher. ISBN: 9788521203384.</li> </ol>			
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MEIROVITCH, L., <b>Principles And Techniques of Vibration</b>. Prentice Hall, 1997.</li> <li>2. BALACHANDRAN, B., Edward B. <b>Vibrações Mecânicas</b>. Editora Cengage Learning. <b>ISBN: 8522109052</b>.</li> </ol>			
<b>PROFESSOR (A) PROPONENTE:</b> <b>Flávio José Aguiar Soares</b>			





INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
AMAZONAS  
CAMPUS MANAUS DISTRITO INDUSTRIAL



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS:**

Abordar temas relacionados com o estado da arte da Engenharia de Controle e Automação.

**DISCIPLINA:**

**PERÍODO**

**C.H. Semanal:**

**C.H. Total:**

**Tópicos Especiais**

**02h**

**40h**

**PRÉ-REQUISITO (S)**

Fundamentos de Eletricidade e Magnetismo

**C. H. Teórica: 40 h**

**C. H. Prática: -----**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO**

Tópicos especiais em tecnologias associadas ao estado da arte em Engenharia de Controle e Automação

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

(Bibliografia aberta)

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

(Bibliografia aberta)

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS:**

Apresentar os fundamentos de dinâmica de embarcações e as aplicações de controle para a estabilidade e navegação

**DISCIPLINA:**

**Controle Aplicado a Sistemas Navais**

**PERÍODO**

**C.H. Semanal:**

**02h**

**C.H. Total:**

**40h**

**PRÉ-REQUISITO (S)**

Controle Moderno

**C. H. Teórica: 40 h**

**C. H. Prática: -----**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO:**

1. Introdução:
  - 1.1. Conceitos fundamentais;
  - 1.2. Mecânica de veículos navais;
2. Hidrostática:
  - 2.1. Centro de Gravidade;
  - 2.2. Centro de Flutuação;
  - 2.3. Metacentro;
  - 2.4. Curvas de estabilidade;
  - 2.5. Veículos totalmente imersos;
  - 2.6. Veículos parcialmente imersos;
3. Propulsão:
  - 3.1. Tipos e formas;
  - 3.2. Curvas de hélices;
4. Superfícies de Controle:
  - 4.1. Aplicações;
  - 4.2. Tipos e formas;
  - 4.3. Sustentação e arrasto;
5. Introdução ao controle de deslocamento:
  - 5.1. O problema fundamental do controle de deslocamento de embarcações;
  - 5.2. Modelos matemáticos para controle;
  - 5.3. Sistemas controlados por computador;
6. Modelagem de Embarcações para Controle:
  - 6.1. Distúrbios ambientais;
  - 6.2. Cinemática do deslocamento de embarcações;
7. Dinâmica de embarcações:
  - 7.1. Tipos de respostas dinâmicas;
  - 7.2. Vibrações;
  - 7.3. Sistemas de estabilização;

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. TUPPER, E. C. **Introduction to Naval Architecture**, Fourth Edition: Formerly Muckle's Naval Architecture for Marine Engineers. Butterworth-Heinemann; 4 edition. January 4, 2005. ISBN-

10: 0750665548. ISBN-13: 978-0750665544.

2. MOLLAND, A. F., TURNOCK, S. R. **Marine Rudders and Control Surfaces – Principles, Data, Design and Applications**. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data. 2007. ISBN 978-0-75-066944-3.
3. KHAC, D. D., PAN, J . **Control of Ships and Underwater Vehicles: Design for Underactuated and Nonlinear Marine Systems (Advances in Industrial Control)** . Springer; 2nd Printing. Edition. August 24, 2009. ISBN-10: 1848827296. ISBN-13: 978-1848827295.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. GILLMER, T. C., JOHNSON, B. **Introduction to Naval Architecture**. Naval Institute Press; 2nd print. with revisions edition. August 4, 1982. ISBN-10: 0870213180. ISBN-13: 978-0870213182.
2. BIRAN, A., **Ship Hidrostatics and Stability**. Elsevier and Butterworth Heinemann. 2003. ISBN 978-0-7506-4988-9.

#### **PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

**Flávio José Aguiar Soares**



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
AMAZONAS  
CAMPUS MANAUS DISTRITO INDUSTRIAL



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS:**

Proporcionar um conhecimento básico dos fundamentos de visão computacional e suas aplicações. Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de identificar os principais problemas e paradigmas da área, bem como as principais metodologias, algoritmos e técnicas normalmente utilizados na solução de problemas em Visão Computacional

**DISCIPLINA:**

**Visão Computacional**

**PERÍODO**

**C.H. Semanal:**

**04h**

**C.H. Total:**

**80h**

**PRÉ-REQUISITO (S)**

Linguagem de Programação

**C. H. Teórica: 80 h**

**C. H. Prática: -----**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO**

Conceitos e representação de imagens. Introdução ao Processamento Digital de Imagens. Convolução. Métodos de Filtragem de Imagens. Modelos de Câmeras. Optica Básica. Radiometria Básica. Calibração de Câmera. Detecção e Representação de características da Imagem. Visão Estéreo. Sistemas de Visão Computacional aplicados à Automação.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. GONZALEZ ,R.C., WOODS , R.E. Processamento de Imagens Digitais. Edgard Blucher, 2000.
2. Richard Szeliski, Computer Vision - Algorithms and Applications. Springer, London, 2011.
3. TRUCCO, E. and VERRI, A. Introductory Techniques for 3-D Computer Vision. Prentice Hall, 1998.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. Forsyth , D.A. e Ponce, J. "Computer Vision: A Modern Approach", Prentice Hall, 2003.
2. Ballard and Brown, "Computer Vision" Prentice Hall, 1982
3. *Artigos Científicos da área de Visão Computacional.*

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

Dr. José Pinheiro de Queiroz Neto



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS:**

O aluno deverá ser capaz de reconhecer a estrutura, os tipos de síntese e caracterização de materiais nanoestruturados.

**DISCIPLINA:**

**Fundamentos de Nanotecnologia**

**PERÍODO**

**C.H. Semanal:**

**04h**

**C.H. Total:**

**80h**

**PRÉ-REQUISITO (S)**

Ciência dos Materiais

**C. H. Teórica: 80 h**

**C. H. Prática: -----**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO**

1. Introdução à Nanotecnologia (histórico, propriedades decorrentes de tamanho, aplicações);
2. Técnicas de construção de materiais (bottom up e top down);
3. Técnicas de preparação de nanomateriais (sol-gel, métodos coloidais, CVD, template, etc.);
4. Técnicas de caracterização de nanomateriais;
5. Estrutura, propriedades e aplicações de materiais nanoestruturados;

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. BHUSHAN, B. (Ed.). **Springer Handbook of Nanotechnology**. Springer, 2010.
2. DÚRAN, N., MORAIS, P. C., MATTOSO, L. H. C., **Nanotecnologia: Introdução, Preparação e Caracterização de Nanomateriais e Exemplos de Aplicação**. Artliber, 2006.
3. SCHMID, G. (Ed.). **Nanoparticles: from Theory to Application**. John Wiley & Sons, 2011.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. KNAUTH, P., SCHOONMAN, J.(Ed.). **Nanostructured Materials: Selected Synthesis Methods, Properties and Applications**. Springer, 2002.
2. SURYANARAYANA, C., NORTON, M. G., **X-ray Diffraction: a Practical Approach**. Springer, 1998.
3. WANG, Z. L., LIU, Y.; ZHANG, Z. (Ed.). **Handbook of Nanophase and Nanostructured Materials: Synthesis/Characterization/Materials Systems and Applications I/Materials Systems and Applications II**. Springer, 2002.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**

Lizandro Manzato



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
AMAZONAS  
CAMPUS MANAUS DISTRITO INDUSTRIAL



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS:**

**DISCIPLINA:**

**PERÍODO**

**C.H. Semanal:**

**C.H. Total:**

**Dispositivos Lógicos Programáveis e  
FPGA**

**04h**

**80h**

**PRÉ-REQUISITO (S)**

Sistemas Digitais

Sistemas Embarcados

**C. H. Teórica: 80 h**

**C. H. Prática: -----**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO**

**Teoria:** Dispositivos lógico programáveis (PLD), caracterização e classificação: Programmable Array Logic (PAL), Generic Array Logic (GAL), Programação de PLD's. Ferramentas (software) para desenvolvimento de circuitos com PLD's. Apresentação das linguagens de descrição de circuitos (HDL e VHDL). Outros dispositivos lógicos-programáveis complexos: CPLD e FPGA. Apresentação de ambientes de desenvolvimento integrados para lógica complexa. Diagramas ASM (Algorithm State Machine – Máquina de Estados Algorítmica).

**Prática:** Projetos nos ambientes integrados de desenvolvimento e testes nas placas didáticas (lógica programável).

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. FLOYD, Thomas L. Sistemas Digitais: Fundamentos e aplicações 9ª Edição 2007 Artmed Editora S.A
2. D'AMORE, Roberto. VHDL - Descrição e Síntese de Circuitos Digitais 1ª edição 2005 LTC
3. LEE, Sunggu Advanced Digital Logic Design Using VHDL, State Machines, and Synthesis for FPGA's. Hardcover, 2006.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. TOCCI, R. J., WIDMER, N. S. Sistemas Digitais - Princípios e Aplicações 10ª Edição Pearson - Prentice Hall, 2010
2. WOLF, Wayne. FPGA – Based System Design. Prentice Hall, 2006 (ou mais recente).
3. Manuais diversos de fabricantes de circuitos integrados de lógica programável (Altera, Atmel, Cypress e Xilinx).
4. ERCEGOVAC, Milos, Tomas Lang, Jaime H. Moreno – Introdução aos Sistemas Digitais

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:**



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS:**

Proporcionar ao aluno um aprendizado teórico e prático sobre os princípios e conceitos de qualidade, normalização e confiabilidade.

**DISCIPLINA:**

**Normalização e Confiabilidade**

**PERÍODO**

**C.H. Semanal:**

**04h**

**C.H. Total:**

**80h**

**PRÉ-REQUISITO (S)**

Probabilidade e Estatística

**C. H. Teórica: 80 h**

**C. H. Prática: -----**

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO**

1. Fundamentos de Qualidade
  - 1.1 Conceitos básicos
  - 1.2 Evolução dos sistemas da qualidade
  - 1.3 Novo enfoque da qualidade
  - 1.4 Gestão pela Qualidade Total
2. Normalização
  - 2.1 Princípios e Vantagens
  - 2.2 A Normalização nas Empresas
  - 2.3 Normas ISO Série 9000
3. Confiabilidade
  - 3.1 Conceitos
  - 3.2 Fundamentos
  - 3.3 Variabilidade do Processo
  - 3.4 Estatísticas da Qualidade
  - 3.5 Principais Distribuições
  - 3.6 Estatísticas
  - 3.7 Técnicas Gráficas para Solução de Problemas
  - 3.8 Controle Estatístico da Qualidade
  - 3.9 Inspeções e Amostragens

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. RIBEIRO, José Luis Duarte; CATEN, Carla ten. **Controle estatístico do processo**. Porto Alegre: FEENG/UFRGS, 2012.
2. ALBERTAZZI G. Jr., Armando; SOUSA, André Roberto. **Fundamentos de metrologia científica e industrial**. Barueri, SP: Manole, 2008.
3. REGAZZI FILHO, C. L. **Normas técnicas: conhecendo e aplicando na sua empresa**. 4a. ed. Brasília: CNI; COMPI, 2000.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. FOGLIATTO, F. S. ; RIBEIRO, José Luis Duarte . **Confiabilidade e Manutenção Industrial**. 1. ed. São Paulo: Campus-Elsevier, 2009, 288p.
2. ABNT. NBR ISO 9001:2008: Sistema de gestão da qualidade.
3. ABNT. NBR ISO 10012:2003: Sistemas de gestão de medição (SGM).

**PROFESSOR (A) PROPONENTE:** Daniel Nascimento e Silva, Dr. Eng.



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**OBJETIVOS:** Proporcionar conhecimentos necessários ao gerenciamento das atividades da Operação Produtiva, de modo a satisfazer de forma contínua à demanda dos consumidores.

Conhecer a demanda (ambiente externo) e a capacidade da empresa (ambiente interno) de forma a estabelecer a interação dos fatores de produção com a melhoria da produtividade e qualidade do produto e otimização dos processos.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
<b>Planejamento e Controle da Produção</b>		<b>04h</b>	<b>80h</b>

<b>PRÉ-REQUISITO (S)</b> Processos de Fabricação Mecânica	<b>C. H. Teórica: 80 h</b> <b>C. H. Prática: -----</b>
--	---

**CONTEUDO PROGRAMÁTICO**

1. Administração da Produção : Definição, Modelo de transformação (input, processo de transformação, output), tipos de operações de produção: volume, variedade; Tipos de Processamento, Fatores de Produção.
2. Planejamento e Controle: O que é planejamento e controle; qual a diferença entre eles, o que está envolvido no planejamento e controle.
3. Planejamento e controle da capacidade: Definições de Capacidade de produção x Volume de produção; Como medir a capacidade; as flutuações da demanda.
4. Planejamento e Controle de estoque: O que é estoque; por que o estoque é necessário; quanto de estoque uma operação deve manter.
5. Programação da Produção: Programação Job shop, critérios de priorização de trabalhos: METP, MATP, PEPS, DE, FE, RC; avaliação das regras de programação.
6. Layout - Layout de Empresas industriais, Capacidade e turnos de trabalho, etapas para elaboração do Layout; tipos de layout : funcional, linha de montagem, célula, misto, layout de escritórios.
7. Layout em linhas de montagem: Balanceamento de Linhas de montagem, Cálculo do tempo de Ciclo, Número de operadores.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. SLACK, N. et. At., **Administração da Produção (edição compacta)**, São Paulo: Atlas, 1999.
2. RITZMAN, L. P., **Administração da Produção e Operações**, São Paulo: PEARSON PRENTICE HALL, 2005.
3. GAITHER, N., **Administração da Produção e Operações**, 8 ed. SÃO PAULO: PIONEIRA THOMSON LEARNING, 2006.

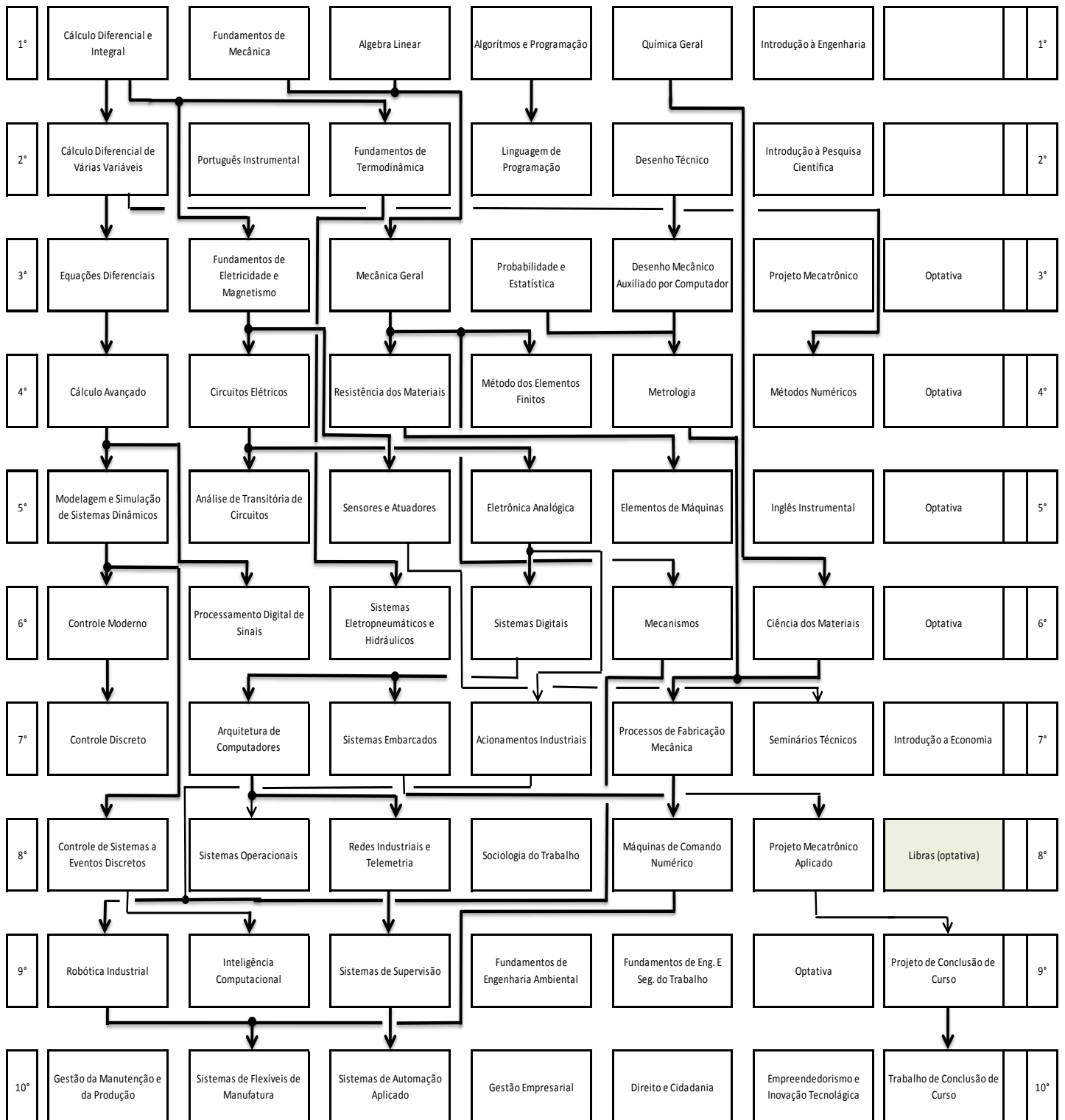
**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. CORRÊA, C. A., CORRÊA, L. H., **Administração da Produção e Operações**, Editora Atlas, 2012.
2. MOREIRA, D. A., **Administração da Produção e Operações**, Editora Cengage Learning. 2<sup>o</sup>. Edição.

**PROFESSOR (A) PROPONENTE: Márcia Bacovis**



## 2.6.3 FLUXOGRAMA



## 2.7 Carga Horária do Curso

REQUISITOS CURRICULARES – Carga Horária Total		
• Disciplinas Obrigatórias (sem o TCC)	4440	87,3%
• Disciplinas Optativas	320	6,3%
• Disciplinas de Livre Escolha	...	...
• Estágio Supervisionado	240	4,7%
• Atividades Complementares	40	0,79%
• TCC	80	0,79%
<b>TOTAL</b>	<b>5120</b>	

## 2.8 Estratégias de Flexibilização Curricular

Relativa à flexibilidade curricular, foram tomadas as seguintes estratégias:

1. As unidades de estudo se inter-complementam, mas permitem ênfases distintas na formação do egresso, mais especificamente na área de Controle de Sistemas e na área de Automação Industrial.
2. Criada uma componente curricular, de caráter complementar e de cumprimento optativa denominada "Tópicos Especiais" que permite agregar ao curso conteúdos tecnológicos recentes e ou tendências inovadoras.
3. O aluno poderá aproveitar disciplinas equivalentes em que tenha obtido aprovação, oriundas de outras instituições de ensino superior, ou na própria instituição em curso de tecnologia, permitindo flexibilização da integralização curricular. Para tanto, as cargas horárias das disciplinas são equivalentes às de outros cursos similares

em outras Instituições de Ensino Superior. Os critérios para aproveitamento de disciplinas serão definidos em regulamento próprio.

4. No projeto do curso, houve uma preocupação com relação a minimizar o número de pré-requisitos exigidos, visando viabilizar o cumprimento de formação, por parte do aluno, com maior rapidez e melhor capacitação. Desta forma, sempre que possível, os pré requisitos foram concentrados em algumas disciplinas que geram as ramificações da grade curricular.
5. O aluno que integralizar as disciplinas e créditos equivalentes à Carga Horária e disciplinas do Curso de Tecnologia em Mecatrônica Industrial, já existente no CMDI no turno noturno, poderá requerer certificação parcial de Tecnólogo em mecatrônica Industrial.
6. Ainda como estratégias de flexibilização para integração curricular, a carga horária semanal será distribuída de tal forma que permita espaços para a oferta de disciplinas extras, e a opção de oferta de curso de férias, ambos mediante demanda.

## **2.9 Avaliação**

O curso deverá ser avaliado interna e externamente. As avaliações internas ficarão a cargo do Núcleo Docente Estruturante do curso, a ser instituído e regulamentado. As avaliações internas deverão ser feitas utilizando-se procedimento padrão, inferindo-se índices de desempenho utilizados com esta finalidade.

Nesse sentido, na avaliação interna e externa do curso serão utilizados os instrumentos conforme o documento de avaliação vigente no CMDI para avaliação de cursos superiores, contido na sua Organização Didática: “NORMAS ACADÊMICAS DOS CURSOS SUPERIORES DO CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO AMAZONAS”, aprovado pela Resolução n. 035-CTP/CEFET-AM, de 22 de dezembro de 2006 (anexar).No momento da apresentação deste projeto, o documento vigente é o “PROJETO DE AVALIAÇÃO DOS CURSOS SUPERIORES DE TECNOLOGIA DA UNED

MANAUS – CEFET/AM”, apresentado no Anexo F deste documento, visando os seguintes objetivos:

“Desenvolver um processo contínuo de avaliação dos Cursos Superiores, possibilitando a revisão constante dos procedimentos metodológicos, critérios de avaliação e outros aspectos do planejamento, favorecendo a construção de um perfil técnico coerente com a realidade do mercado de trabalho”.

No qual são abordados os seguintes aspectos:

- Alcance dos objetivos do curso;
- Variáveis facilitadoras e dificultadoras para o andamento do curso;
- Recursos humanos, físicos e laboratoriais;
- Aspectos qualitativos e quantitativos.

Após levantamento das informações coletadas, a Comissão Técnica poderá, então, verificar a necessidade de ações para eventuais correções de rumos. Esta comissão Técnica, citada no procedimento de avaliação interna do CMDI, constitui-se do Núcleo Docente Estruturante – NDE, conforme estabelecido Ofício Circular MEC/INEP/DAES/CONAES de 31 de Agosto de 2010.

A avaliação externa ocorrerá através de procedimento padrão adotado pelo MEC e aplicado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP, mediante acompanhamento do Avaliador Institucional do IFAM e do Coordenador do Curso de Engenharia de Controle e Automação.

Na avaliação do processo ensino aprendizagem, considerando que o ensino favorece interações múltiplas entre o aluno e o conteúdo, deve contemplar: problematização, interdisciplinaridade e a contextualização, de maneira a valorizar a ação reflexiva estimulando a capacidade de compor e recompor dados, informações, argumentos e idéias, tendo como parâmetro a aprendizagem significativa que promove o aluno como construtor do conhecimento.

Nessa direção, as avaliações do desempenho do aluno devem atender ao que prescreve o Título VI – Da Avaliação da Aprendizagem, Capítulo I – Avaliação do Rendimento Acadêmico, e seus respectivos artigos que constituem as Normas Acadêmicas dos Cursos Superiores.

Dessa forma, a avaliação contínua é o movimento coerente que possibilita a observação e o reconhecimento da evolução do processo de integração do sujeito com o objeto de estudo, o que deve ser analisado como um processo de construção do conhecimento. Portanto, um grande desafio do professor na superação das dificuldades apresentadas, tanto individual quanto coletivamente.

Os instrumentos e critérios de avaliação vão depender das finalidades e objetivos previamente estabelecidos pelo professor e discutidos com os alunos, tanto no que diz respeito aos aspectos quantitativos quanto qualitativos. Porém, sem perder de vista o objeto de avaliação, o nível de apreensão do conhecimento exigido, tipo de atividade em que o desempenho se manifesta e o contexto em que se aplicam.

## 2.10 Distribuição da carga horária para atividades laboratoriais.

<b>DISCIPLINAS</b>	<b>CARGA HORÁRIA DA DISCIPLINA</b>	<b>ATIVIDADES PRÁTICAS</b>
	<b>horas</b>	<b>horas</b>
Algoritmo e Programação	80	20
Química Geral	80	20
Fundamentos de Mecânica	80	20
Linguagem de Programação	80	20
Fundamentos de Termodinâmica	80	20
Desenho Auxiliado por Computador	80	20
Projeto Mecatrônico	80	20
Fundamentos de Eletricidade e Magnetismo	80	20

Circuitos Elétricos	80	20
Metrologia	80	20
Cálculo Numérico	80	20
Modelagem e Simulação	80	20
Sensores e Atuadores	80	20
Eletrônica Analógica	80	20
Mecanismos	80	20
Método dos Elementos Finitos	80	20
Controle Moderno	80	20
Processamento Digitais de Sinais	80	20
Sistemas Eletropneumáticos e Hidráulicos	80	20
Sistemas Digitais	80	20
Ciência dos Materiais	80	20
Controle Discreto	80	20
Arquitetura de Computadores	80	20
Sistemas Embarcados	80	20
Processos de Fabricação Mecânica	80	20
Controle de Sistemas a Eventos Discretos	80	20
Sistemas Operacionais	80	20
Redes Industriais e Telemetria	80	20
Máquinas de Comando Numérico	80	20
Projeto Mecatrônico Aplicado	80	20
Robótica	80	20
Sistemas de Supervisão	80	20
Sistemas Flexíveis de Manufatura	80	20
Sistemas de Automação Aplicada	80	20
<b>CARGA TOTAL</b>	<b>2720</b>	<b>700</b>

## **2.11 Estágio Supervisionado.**

A grade curricular proposta para o Curso de Engenharia de Controle e Automação apresenta atividades práticas que capacitam o futuro engenheiro para o mercado do trabalho, contudo torna-se imprescindível a prática profissional. Desta forma, o estágio é obrigatório e curricular, desenvolvido em empresas relacionadas à área de formação do profissional com uma carga horária que corresponde a 240 horas. No estágio, realizado concomitantemente ao curso, preferencialmente a partir do sexto período, o estudante faz seu primeiro contato com a realidade da empresa, saindo do ambiente acadêmico com seus princípios teóricos e vislumbrando a complexidade daquele novo mundo, suas tecnologias, procedimentos, cultura e ambiente. Deste modo, podemos resumir a função do estágio:

- a) Dar um referencial à formação do estudante;
- b) Esclarecer seu real campo de trabalho após sua formação;
- c) Motivá-lo ao permitir o contato com o real: teoria x prática;
- d) Dar-lhe consciência das suas necessidades teóricas e comportamentais;

É importante frisar que o estágio é um complemento às práticas de ensino/aprendizagem, configurando obrigatoriedade para a integralização da carga horária e o cumprimento do curso.

## **2.12 Atividades Complementares**

Uma vez matriculado no curso, o aluno poderá se inscrever, atendendo às demandas institucionais, e de acordo com regulamentação vigente no CDMI/IFAM, quando atividade complementar com controle/financiamento interno, e de regulamentação vigente no CNPq, CAPES, FAPEAM, CAPDA e outros, quando atividade complementar com controle/financiamento externo, a uma das seguintes atividades:

1. Atividade de extensão ligada à Pró-reitoria de Extensão, tais como ministrar cursos, incubar micro empresas, participar de feiras e exposições;

2. Iniciação Científica ligada à Pró-reitoria de Pesquisa, Pós graduação e inovação Tecnológica;
3. Atividades de pesquisa financiadas por órgãos de fomento, ligada a professor pesquisador do CMDI na condição de Coordenador/orientador, e mediante participação em grupo de pesquisa credenciado na Instituição;
4. Atividades de desenvolvimento tecnológico, seja de formação ou desenvolvimento, com financiamento externo (CAPDA ou empresas) ou interno, ligada a professor pesquisador da instituição na condição de Coordenador/participante do projeto;
5. Participação em congressos e simpósios, mediante trabalho científico aprovado para apresentação, e de acordo com disponibilidade financeira para custear a participação do aluno;
6. Participação de atividades desportivas e culturais, tais como participação na seleção do IFAM em modalidades esportivas, grupos de teatro e dança e no coral do IFAM.

### **2.13 Trabalho de Conclusão de Curso – TCC**

O Trabalho de Conclusão de Curso é uma atividade curricular obrigatória. Com objetivo de promover a consolidação dos conhecimentos, o estudante propõe à coordenação do curso, juntamente com o professor orientador, a resolução de problemas tecnológicos de interesse para o setor ou o desenvolvimento de um processo ou produto inovador. Desenvolvido como coroamento dos conhecimentos adquiridos, permite ao futuro profissional o desenvolvimento de sua capacidade inovadora e criativa, bem como sua inserção, já no decorrer de sua formação, nas atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico.

A realização deste trabalho tem também como resultado a aproximação da instituição ao setor produtivo, através da união de interesses e competências, sendo o estudante o elo de ligação entre o corpo docente do CMDI e a tecnologia praticada pela



empresa. Neste contexto, o professor passa a desempenhar novo papel pedagógico, não mais como mero transmissor de conhecimentos enciclopédicos, mas sim, como profissional pleno em toda a sua potencialidade, criando núcleos de competência em sua área de atuação. O professor permite a seus orientandos, no trabalho de conclusão do curso, ao produzirem e aplicarem a tecnologia, construírem o conhecimento tecnológico.

O Trabalho de Conclusão de Curso, portanto, ultrapassa seus limites e deve ser desenvolvido ao final do curso, nascendo do interesse do estudante e consubstanciando-se no contato entre a teoria e a prática no mundo do trabalho.

A carga-horária prevista para o Trabalho e Conclusão de Curso é de 40 horas/aula, sendo requerida a freqüência e a confirmação presenciais dos(as) alunos(as) para a aprovação na disciplina. Um professor, integrante do Núcleo Docente Estruturante, fará o acompanhamento individual dos alunos.

Os procedimentos para o TCC, sua organização e padronização seguem regulamento vigente do IFAM, no “MANUAL DE NORMAS PARA ELABORAÇÃO DE TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO DA GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO LATU-SENSU” do CEFET/AM, conforme Anexo G.

#### **2.14 Relacionamento entre ensino, pesquisa e extensão**

O IFAM-CMDI possui estrutura de ensino, pesquisa e extensão similar aos demais programas da rede IFAM. Desta forma o CMDI possui alunos e alunas participando de bolsas de iniciação científica PAIC e PIBIC e CNPq.

O grupo docente pode se associar e criar grupos de pesquisa, cadastrados na Plataforma Carlos Chagas do CNPq e homologados pelo IFAM.

A Coordenação de Pesquisa deste campus foi criada a partir da Portaria N° 394-GDG/CEFET-AM, de 24 de julho de 2006, que nomeou o Professor de Ensino 1º e 2º Grau João Renato Aguiar Soares, para exercer a função de coordenador. Pelo organograma da Instituição, esta Coordenação está vinculada à Gerência de Extensão.

O principal objetivo da Coordenação é aproximar os(as) alunos(as) do ambiente da pesquisa, sob a orientação dos professores. Neste contexto, o aluno(a)/pesquisador(a) e o professor/pesquisador caminham juntos em busca de novos conhecimentos o que proporciona o engrandecimento acadêmico a todos.

As principais fontes de recursos para os desenvolvimentos das pesquisas em nível de iniciação científica são, pelo volume de investimentos, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – Fapeam e o próprio IFAM. Da Fapeam, os programas de maior adesão são o Programa de Apoio à Iniciação Científica do Amazonas – PAIC, destinado aos alunos dos Cursos de Graduação, e o Programa Institucional para Concessão de Bolsas de Incentivo à Iniciação Científica – Jr., voltado para os alunos dos Cursos de Nível Médio e Seqüencial. Do IFAM, são aproveitados o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC, que tem como público alvo os alunos dos Cursos de Graduação, e o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC Jr., que beneficia os alunos dos Cursos de Nível Médio e Seqüencial. A principal diferença entre os PAIC e PIBIC é que o primeiro, além da bolsa ao pesquisador, também fornece recursos para o custeio da pesquisa. Há ainda na Instituição trabalhos em andamento custeados pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e pelo Fundo de Financiamento de Estudos de Projetos e Programas – Finep, ambas instituições vinculadas ao Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT.

Desde a sua criação, dezenas de trabalhos científicos foram publicados em eventos locais, regionais, nacionais e internacionais.

## **2.15 Perfil do Egresso**

De acordo com os Referenciais Nacionais dos Cursos de Engenharia e nas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso, o engenheiro de Controle e Automação é um profissional de formação generalista, que atua no controle e automação de equipamentos, processos, unidades e sistemas de produção. Em sua atuação, estuda, projeta e especifica materiais, componentes, dispositivos ou equipamentos elétricos, eletromecânicos, eletrônicos, magnéticos, ópticos, de instrumentação, de aquisição de

dados e de máquinas elétricas. Planeja, projeta, instala, opera e mantém sistemas de medição e instrumentação eletro-eletrônica, de acionamentos de máquinas, de controle e automação de processos, de equipamentos dedicados, de comando numérico e de máquinas de operação autônoma.

Projeta, instala e mantém robôs, sistemas de manufatura e redes industriais. Coordena e supervisiona equipes de trabalho, realiza estudos de viabilidade técnico-econômica, executa e fiscaliza obras e serviços técnicos e efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres técnicos. Em suas atividades, considera aspectos referentes à ética, à segurança, à legislação e aos impactos ambientais.

## **2.16 Certificação**

O(A) aluno(a) ao totalizar a conclusão das disciplinas da matriz curricular será homologado o título de “Engenheiro de Controle e Automação”, concedido pelo IFAM-CMDI, possibilitando ao(a) aluno(a) gozar de todas as prerrogativas previstas em Lei.

### 3.0 Corpo Docente, Discente e Técnico-Administrativo

#### 3.1 Corpo Docente

O CMDI possui um corpo docente compatível com as necessidades dos currículos dos cursos que oferece no que se refere à formação, contudo encontramos dificuldades em relação ao quantitativo de docentes, freqüentemente fazendo uso de professores substitutos para suprir a demanda. A formação dos professores e pesquisadores é dada no quadro resumido abaixo.

**Quadro Permanente de Docentes**

<b>Formação</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Percentual</b>
Graduados	07	10,1%
Especializandos	--	0%
Especialistas	27	39,1%
Mestrandos	03	4,3%
Mestres	16	23,2%
Doutorandos	08	11,6%
Doutores	08	11,6%
<b>Total</b>	<b>69</b>	<b>100%</b>

Fonte: Coord.de Recursos Humanos – CMDI

Nome	Titulação	Regime	Formação
Flávio José Aguiar Soares	Dr.	DE	Lic. Física – Enga. Mecânico
Disciplinas que leciona: Teoria de Controle, Controle de Processos Contínuos, Sistemas Eletropneumáticos e Hidráulicos, Sistemas de Supervisão.			
Nome	Titulação	Regime	Formação
José Pinheiro Queiroz Neto	Dr	DE	Enga. Elétrica
Disciplinas que leciona: Algoritmos, Linguagem de Programação			
Nome	Titulação	Regime	Formação
José Américo Carnevalli Filho	Dr	DE	Enga. Elétrica
Disciplinas que leciona:			
Nome	Titulação	Regime	Formação
Antônio Fonseca Lira	Dr.	DE	Lic. Plena Matemática
Disciplinas que leciona: Matemática, Cálculo, Álgebra Linear, Linguagem de Programação			
Nome	Titulação	Regime	Formação
Daniel Nascimento Silva	Dr.	40h	Administração
Disciplinas que leciona: Introd. A Administração, Adm. da Produção, Planejamento Estratégico			
Nome	Titulação	Regime	Formação
Jorge Alexander Sosa Cardoza	Dr.	DE	Enga. Elétrica
Disciplinas que leciona: Processos de Fabr. Mecânica, Propriedade dos Materiais Elétricos, Microeletrônica			

Nome	Titulação	Regime	Formação
Vicente Ferreira de Lucena Jr.	Dr.	40h	Enga. Elétrica
Disciplinas que leciona:			
Nome	Titulação	Regime	Formação
Luiz Henrique Claro	Dr.	DE	Ciências Biológicas
Disciplinas que leciona:			
Nome	Titulação	Regime	Formação
José Fábio Lima Nascimento	MsC.	40h	Enga. Mecânica
Disciplinas que leciona:			
Robótica, Sistemas Flexíveis de Manufatura, Acionamentos Industriais			
Nome	Titulação	Regime	Formação
Sandro Lino Moreira de Queiroga	MsC.	DE	Enga. Mecânica
Disciplinas que leciona:			
Metrologia, Projeto Auxiliado por Computador, Dimensionamento de Elementos de Máquinas			
Nome	Titulação	Regime	Formação
João Renato Aguiar Soares	MsC.	DE	Enga. Elétrica
Disciplinas que leciona:			
Comunicação Analógica, Princípios de Telecomunicação, Introd. Pesq. Científica			
Nome	Titulação	Regime	Formação

Roberto Alciades de Lima Prazeres	MsC.	DE	Enga. Elétrica
Disciplinas que leciona: Lógica e Linguagem de Programação, Sistemas Operacionais, Empreendedorismo			
Nome	Titulação	Regime	Formação
Harlan Julu Guerra Marcelice	MsC	DE	Enga. Mecânica
Disciplinas que leciona:			
Nome	Titulação	Regime	Formação
Vanderson de Lima Reis	MsC.	40h	Enga. Elétrica
Disciplinas que leciona: Controle Moderno, Circuitos Elétricos, Eletrônica Analógica, Eletrônica Digital, Dispositivos Lógicos Programáveis e FPGA			
Nome	Titulação	Regime	Formação
Isaac Benjamim Benchimol	Dr.	DE	Enga. Elétrica
Disciplinas que leciona: Programas e Algoritmos, Arquitetura de Computadores, Sist. Operacionais, Automação.			
Nome	Titulação	Regime	Formação
Lizandro Manzato	MsC	40h	Lic. Plena em Matemática
Disciplinas que leciona:			
Nome	Titulação	Regime	Formação
Wagner Antônio da Silva Nunes	MsC.	DE	Bacharelado em Física
Disciplinas que leciona: Fundamentos de Mecânica, II, III, Álgebra Linear, Física do Estado Sólido.			

### 3.2Técnicos Administrativos

<b>Cargo/Função</b>	<b>Quantidade</b>
Administrativo	18
Téc. em Assuntos Educacionais	02
Bibliotecária	02
Superv. Educacional	01
Téc. Laboratório	02
Téc. Em Audiovisual	01
Orient. Educacional	01
Psicóloga	01
Odontóloga	01
Aux. Enfermagem	02
Médica	02
Assistente Social	01
Contador	01
Administrador	01
Analista de Sistemas	01
<b>Total</b>	<b>37</b>

Fonte: Coordenação de Recursos Humanos – CMDI

### 3.3 Assistência ao Educando

O IFAM-CMDI além da infra-estrutura laboratorial, salas de aula, biblioteca, cantina coberta, ginásio poliesportivo e piscina semi-olímpica, conta com a seguinte infra-estrutura de apoio aos alunos:

- Setor de Serviço Social;
- Psicóloga;
- Médico Clínico-Geral;
- Odontóloga.
- Programa de bolsas para alunos carentes.
- CIE-E par AA integração do(a) aluno(a) no mundo do trabalho.



Através destes serviços de apoio é possível ao IFAM-CMDI orientar os(as) alunos(as) com relação há: visitas domiciliares; relação escola-aluno-família; auto-estima; prevenção de doenças sexualmente transmissíveis e gravidez na adolescência; uso e riscos da internet.

Desta forma os(as) alunos(as) que ingressarem no IFAM-CMDI terão apoio acadêmico, psicológico, médico, odontológico, e financeiro se comprovar a necessidade.

### **3.4 Apoio Técnico-Administrativo**

O setor atua diretamente com a Diretoria de Ensino, pois é subordinado a mesma, também mantém um elo com a Coordenação de administração para a solicitação de material de expediente e solicitação de transporte para visitas técnicas, assim como para solicitação de reparos. Também tem-se na GEEEX um grande aliado para divulgações e apoio em algumas ações originadas deste setor.

A importância do setor torna-se fundamental em razão do apoio que o curso superior necessita para o êxito de suas ações, quanto as atividades de ensino, patrimônio, logística de apoio e contato com os docentes do curso, horário de laboratórios.

As atribuições pertinentes ao apoio técnico-administrativo diz respeito a confecção do horário semestral, arquivo da documentação referente ao curso, tais como: projeto do curso, pasta das disciplinas realizadas onde estas devem ter: diário de classe, plano de ensino, avaliações realizadas e o lançamento das notas. Também tem como tarefa: manter o currículo atualizado dos professores que ministram disciplinas no curso, secretariar as reuniões do colegiado, emitir ementas aos alunos que solicitam via requerimento, fazer todo o controle documental de memorandos, ofícios, avisos, convocações, divulgar prazos de aproveitamentos de estudos, trancamentos, etc.

### 3.5 Demanda de Docentes

Considerando a grade curricular proposta para o curso, dividiu-se as disciplinas nas seguintes áreas de conhecimento: básica, profissional, específica e humanas, com carga horária global assim distribuída:

- Básica 33,94%;
- Profissional 20,18%;
- Específica 34,86%;
- Humanas 12,84%;

Em seguida levantou-se a demanda de carga horária por período e por área, conforme a tabela abaixo. Nela os períodos são apresentados como linhas da tabela e as colunas correspondem a carga horária das áreas a que pertence cada disciplina a ser lecionada.

Periodo	Básico	Prof.	Espec.	Humanas
1	18	0	0	2
2	20	0	0	2
3	20	4	0	0
4	16	4	0	4
5	0	12	8	4
6	0	12	12	0
7	0	8	14	0
8	0	0	20	2
9	0	0	8	10
10	0	0	8	6
Soma Ímpar	38	24	40	16
Soma Par	36	16	40	14
Demanda Ímpar	3.17	2.0	2.5	1.33
Demanda Par	3.00	1.33	3.33	1.16

Tabela – Demanda de carga horária, por período, por área.

As linhas *soma ímpar* e *soma par* apresentam os somatórios totais das horas-aula por semana relativos às áreas de conhecimento. O total de horas corresponderá a demanda total de horas aula requeridas nos períodos pares e ímpares no momento em que o curso estiver em pleno funcionamento, ou seja, quando estiverem sendo oferecido disciplinas para cinco períodos. Nesta condição o curso demandará no período ímpar 110 horas-aula por semana e 104 horas-aula por semana no período par.

As linhas *demanda ímpar* e *demanda par* representam a demanda de professores docentes para as referidas áreas de conhecimento quando o curso estiver em pleno funcionamento, ou seja, quando estiverem sendo oferecidas disciplinas para cinco períodos.

O valor numérico apresentado nas linhas de demanda correspondentes ao total de horas no período ímpar ou no período para, dividido por 12 horas. Considerou-se 12 horas como a carga de horas aula de um professor.

Verifica-se que ocorre uma flutuação da demanda de horas aula na mudança entre período ímpar pra período par, o que é natural. Verifica-se também que o valor numérico não é inteiro. Considerando-se apenas os valores inteiros, máximos entre período ímpar e período par, teremos a demanda total de docentes. Cada docente estará contribuindo com 12 horas-aula por semanas dedicadas exclusivamente ao Curso de Engenharia de Controle e Automação, de acordo com a tabela abaixo.

Básica	Profissional	Específica	Humanas
3	2	3	1

Demanda de Docentes por área de conhecimento.

Desta forma, o curso irá requerer três professores(as) para a área básica, dois professores(as) para a área profissional, 3 professores para as disciplinas especialistas e um(a) professor(a) para as disciplinas de humanidades.

### 3.6 Demandas de Apoio Administrativo

Além da complementação do quadro de professores docentes, se faz necessário, para o desenvolvimento regular das funções de apoio, acompanhamento, coordenação, atendimento as demandas administrativas do curso, de um coordenador exclusivo para a função de coordenador de curso.

O coordenador deverá ter o suporte administrativo através de um(a) auxiliar administrativo que deve secretariar o curso nos turnos em que este funcionar.

## 4 Instalações Físicas e Recursos para o Ensino

### 4.1 Infra-estrutura Física Constituída

Dependências	Quant.	m <sup>2</sup>
Sala de Direção	01	32,20
Salas de Coordenação	01	30,00
Sala de Professores	01	30,00
Salas de Aulas para o curso	26	1413,00
Sala de Desenho	01	53,00
Laboratórios	17	906,00
Sanitários	18	178,08
Pátio Coberto/Área de Lazer/Convivência	01	356,40
Setor de Atendimento/Tesouraria	01	25,20
Mini - Auditório	01	120,00
Sala de Áudio/Salas de Apoio	01	51,20
Sala de Pesquisa	01	12,00
Espaço Cultural	01	72,00
Ginásio de Esporte/Quadra Descoberta/Piscina	03	2.261,00

Apoio ao Ensino	03	211,00
Área total Construída	-	12.025,00
Área total	-	36.221,00

#### 4.1.2 Descrição dos Laboratórios:

- Um laboratório de Áudio e Vídeo (48 m<sup>2</sup>) com seis bancadas de trabalho contendo basicamente osciloscópio digital, gerador de varredura, Multímetro digital RMS verdadeiro, Estação de soldagem e monitor.
- Cinco laboratórios para desenvolvimento das aulas práticas de Eletrônica Digital, Eletrônica Analógica e Eletricidade Básica ( 36 m<sup>2</sup> cada) com seis bancadas de trabalho contendo Fonte de Alimentação, osciloscópio analógico, gerador de funções, multímetros, kits de microcontroladores e eletrônica digital.
- Um laboratório de Pesquisa em Sistemas Embarcados - FINEP, (36 m<sup>2</sup>), com dez computadores.
- Um laboratório de Automação (60 m<sup>2</sup>) com seis computadores com CLPs, treinador em eletropneumática , um robô e uma esteira de transporte.
- Três Laboratórios de Programação (63 m<sup>2</sup> cada) com 20 computadores em cada ambiente.
- Um Laboratório de Comunicação Celular com seis bancadas com Analisadores de Espectro, Testsets, multímetros digitais e geradores.
- Um Laboratório de Telecomunicações (63 m<sup>2</sup>) bancadas contendo osciloscópio digital, geradores, multímetro digital, computador , kits de comunicação analógica e digital.
- Um laboratório de redes (63 m<sup>2</sup>) com uma rede de telefonia, seis computadores , analisadores de rede , osciloscópios e multímetros .
- Um laboratório de Materiais e Processos (30 m<sup>2</sup>) com sopradores térmicos , estação de soldagem , exaustores de bancada, politriz, microscópio metalográfico, prensa e cortadeira.
- Um laboratório de propagação de antenas com kits para análise de antenas.
- Um laboratório de comunicações ópticas com kits de comunicação óptica , fontes , medidor de potência óptica e fonte de luz .

- Um laboratório de pesquisa (24 m<sup>2</sup>): Um analisador de áudio, osciloscópio digital, Test set RF, analisador de Espectro e gerador de sinais.

- Um Laboratório de química (60 m<sup>2</sup>) com PHmetro, condutímetro, mantas , agitadores, centrífugas e capela.

- Um Laboratório de Ensino de Ciências (60 m<sup>2</sup>) com kits de ensino em biologia, química, física, matemática.

#### **4.1.3 Biblioteca**

O IFAM-CMDI dispõe de uma biblioteca com um acervo de 6147 livros. Grande maioria do acervo é composta por livros técnicos, atualizados e de alta qualidade.

Atualmente encontra-se em andamento o processo para a construção de um novo prédio dedicado para uma nova biblioteca e auditório que devem melhorar a capacidade de atendimento das demandas do CMDI.

#### **4.1.4 Equipamentos e Ambientes Específicos de Aprendizagem**

O IFAM-CMDI possui as seguintes instalações dedicadas ao desenvolvimento acadêmico: instalações prediais feitas com arquitetura favorável ao ensino aprendizagem e adequada ao clima da região, 21 salas de aulas equipadas com condicionadores de ar, excelente iluminação, com janelas de vidro transparente com abertura deslizante. Dois mini-auditórios com capacidade para 40 alunos(as), equipadas com *data show*, DVD e TV de 40 polegadas. Um auditório com capacidade para 100 pessoas, equipado com condicionador de ar, excelente iluminação, patamar para apresentações, sistema de amplificação sonora, janelas de vidro transparente com abertura deslizante.

Para as atividades de práticas de ensino, possui 17 laboratórios, sendo 5 de eletrônica, 4 de informática e 8 diversos, uma biblioteca com acervo atualizado e de excelente qualidade técnico-científica, sala de pesquisa para alunos bolsistas e um laboratório dedicado para práticas desenvolvidas por alunos(as). Para as atividades de

desenvolvimento psicomotor possui uma piscina semi-olímpica, uma quadra de esportes e um ginásio poliesportivo.

#### **4.1.4 Equipamentos de Segurança**

O IFAM-CMDI foi originalmente construído com uma arquitetura aberta, grande ventilação e fácil acesso às áreas exteriores, seja no piso térreo, seja no piso superior. Dispõe de rampa de acesso ao pavimento superior, permitindo a circulação de cadeirantes ou portadores de necessidades especiais.

As salas de aula possuem um corredor de acesso coberto, ao longo dos quais estão dispostos diversos extintores de incêndio.

O CMDI consta ainda com um médico, uma psicóloga e uma dentista, todos com instalações para receber pessoas que estejam com algum tipo de problema físico ou psicológico.

## **5.0 Referências Bibliográficas**

Parecer CNE/CES 1362/2001, que regulamenta as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Graduação em Engenharia.

Resolução 02/2007 CNE/CES que dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial.

Referenciais Nacionais dos Cursos de Engenharia do MEC

Construção dos referenciais nacionais dos cursos de Graduação – bacharelados e licenciaturas Engenharías. Convergência de denominação (de => para).

Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica. CEFET-AM.

Normas Básicas para Formulação do Projeto Pedagógico e Organização Curricular dos Cursos de Graduação do IFAM.

Apresentações de Experiências de Escolas de Engenharias nas plenárias de educação do COBEN 2009.

Perfil do curso de engenharia mecatrônica da Universidade do Estado do Amazonas –UEA  
- Escola Superior de Tecnologia – EST.





**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**

<b>INTERESSADO:</b> Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Superior		<b>UF:</b> DF
<b>ASSUNTO:</b> Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia		
<b>RELATOR(A):</b> Carlos Alberto Serpa de Oliveira (Relator), Francisco César de Sá Barreto, Roberto Claudio Frota Bezerra		
<b>PROCESSO(S) Nº(S):</b> 23001-000344/2001-01		
<b>PARECER Nº:</b> CNE/CES 1362/2001	<b>COLEGIADO</b> CES	<b>APROVADO EM:</b> 12/12/2001

## I – RELATÓRIO

### 1. Histórico

O desafio que se apresenta o ensino de engenharia no Brasil é um cenário mundial que demanda uso intensivo da ciência e tecnologia e exige profissionais altamente qualificados. O próprio conceito de qualificação profissional vem se alterando, com a presença cada vez maior de componentes associadas às capacidades de coordenar informações, interagir com pessoas, interpretar de maneira dinâmica a realidade. O novo engenheiro deve ser capaz de propor soluções que sejam não apenas tecnicamente corretas, ele deve ter a ambição de considerar os problemas em sua totalidade, em sua inserção numa cadeia de causas e efeitos de múltiplas dimensões. Não se adequar a esse cenário procurando formar profissionais com tal perfil significa atraso no processo de desenvolvimento. As IES no Brasil têm procurado, através de reformas periódicas de seus currículos, equacionar esses problemas. Entretanto essas reformas não têm sido inteiramente bem sucedidas, dentre outras razões, por privilegiarem a acumulação de conteúdos como garantia para a formação de um bom profissional.

As tendências atuais vêm indicando na direção de cursos de graduação com estruturas flexíveis, permitindo que o futuro profissional a ser formado tenha opções de áreas de conhecimento e atuação, articulação permanente com o campo de atuação do profissional, base filosófica com enfoque na competência, abordagem pedagógica centrada no aluno, ênfase na síntese e na transdisciplinaridade, preocupação com a valorização do ser humano e preservação do meio ambiente, integração social e política do profissional, possibilidade de articulação direta com a pós-graduação e forte vinculação entre teoria e prática.

Nesta proposta de Diretrizes Curriculares, o antigo conceito de currículo, entendido como grade curricular que formaliza a estrutura de um curso de graduação, é substituído por um conceito bem mais amplo, que pode ser traduzido pelo conjunto de experiências de aprendizado que o estudante incorpora durante o processo participativo de desenvolver um programa de estudos coerentemente integrado.

Define-se ainda Projeto Curricular como a formalização do currículo de determinado curso pela instituição em um dado momento.

Na nova definição de currículo, destacam-se três elementos fundamentais para o entendimento da proposta aqui apresentada. Em primeiro lugar, enfatiza-se o conjunto de experiências de aprendizado. Entende-se, portanto, que *Currículo* vai muito além das atividades convencionais de sala de aula e deve considerar atividades complementares, tais como iniciação científica e tecnológica, programas acadêmicos amplos, a exemplo do Programa de Treinamento Especial da CAPES (PET), programas de extensão universitária, visitas técnicas, eventos científicos, além de atividades culturais, políticas e sociais, dentre outras, desenvolvidas pelos alunos durante o curso de graduação. Essas atividades complementares visam ampliar os horizontes de uma formação profissional, proporcionando uma formação sociocultural mais abrangente.

Em segundo lugar, explicitando o conceito de processo participativo, entende-se que o aprendizado só se consolida se o estudante desempenhar um papel ativo de construir o seu próprio conhecimento e experiência, com orientação e participação do professor.

Finalmente, o conceito de programa de estudos coerentemente integrado se fundamenta na necessidade de facilitar a compreensão totalizante do conhecimento pelo estudante. Nesta proposta de Diretrizes Curriculares, abre-se a possibilidade de novas formas de estruturação dos cursos. Ao lado da tradicional estrutura de disciplinas organizadas através de grade curricular, abre-se a possibilidade da implantação de experiências inovadoras de organização curricular, como por exemplo, o sistema modular, as quais permitirão a renovação do sistema nacional de ensino.

## II - VOTO DO (A) RELATOR (A)

***Voto favoravelmente à aprovação das Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia, bacharelado, na forma ora apresentada.***

Brasília, 12 de dezembro de 2001

***Conselheiro Carlos Alberto Serpa de Oliveira – Relator***

Conselheiro Francisco César de Sá Barreto

Conselheiro Roberto Claudio Frota Bezerra

## III - DECISÃO DA CÂMARA:

A Câmara de Educação Superior acompanha o Voto do Relator.

Sala das Sessões, 12 de dezembro de 2001.

**Conselheiros Arthur Roquete de Macedo - Presidente**

***José Carlos Almeida da Silva - Vice-Presidente***

## DIRETRIZES CURRICULARES PARA OS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA

### Diretrizes Curriculares

#### **1 Perfil dos Egressos**

O perfil dos egressos de um curso de engenharia compreenderá uma sólida formação técnico científica e profissional geral que o capacite a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

#### **2. Competências e Habilidades**

Os Currículos dos Cursos de Engenharia deverão dar condições a seus egressos para adquirir competências e habilidades para:

- a) aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- b) projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- c) conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- d) planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- e) identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- f) desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- g) supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- h) avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- i) comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- j) atuar em equipes multidisciplinares;
- k) compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
- l) avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- m) avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- n) assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

#### **3. Estrutura do Curso**

Cada curso de Engenharia deve possuir um projeto pedagógico que demonstre claramente como o conjunto das atividades previstas garantirá o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas. Ênfase deve ser dada à necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes.

Deverão existir os trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, sendo que, pelo menos, um deles deverá se constituir em atividade obrigatória como requisito para a graduação.

Deverão também ser estimuladas atividades complementares, tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas teóricas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras.

Nestas atividades procurar-se-á desenvolver posturas de cooperação, comunicação e liderança.

#### **4. Conteúdos Curriculares**

Todo o curso de Engenharia, independente de sua modalidade, deve possuir em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade.

O núcleo de conteúdos básicos, cerca de 30% da carga horária mínima, versará sobre os tópicos que se seguem:

- Metodologia Científica e Tecnológica;
- Comunicação e Expressão;
- Informática;
- Expressão Gráfica;
- Matemática;
- Física;
- Fenômenos de Transporte;
- Mecânica dos Sólidos;
- Eletricidade Aplicada;
- Química;
- Ciência e Tecnologia dos Materiais;
- Administração;
- Economia;
- Ciências do Ambiente;
- Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania.

Nos conteúdos de Física, Química e Informática, é obrigatória a existência de atividades de laboratório. Nos demais conteúdos básicos, deverão ser previstas atividades práticas e de laboratórios, com enfoques e intensidade compatíveis com a modalidade pleiteada.

O núcleo de conteúdos profissionalizantes, cerca de 15% de carga horária mínima, versará sobre um subconjunto coerente dos tópicos abaixo discriminados, a ser definido pela IES:

- Algoritmos e Estruturas de Dados;
- Bioquímica;
- Ciência dos Materiais;
- Circuitos Elétricos;
- Circuitos Lógicos;
- Compiladores;
- Construção Civil;
- Controle de Sistemas Dinâmicos;
- Conversão de Energia;
- Eletromagnetismo;
- Eletrônica Analógica e Digital;
- Engenharia do Produto;
- Ergonomia e Segurança do Trabalho;

- Estratégia e Organização;
- Físico-química;
- Geoprocessamento;
- Geotecnia;
- Gerência de Produção;
- Gestão Ambiental;
- Gestão Econômica;
- Gestão de Tecnologia;
- Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico;
- Instrumentação;
- Máquinas de fluxo;
- Matemática discreta;
- Materiais de Construção Civil;
- Materiais de Construção Mecânica;
- Materiais Elétricos;
- Mecânica Aplicada;
- Métodos Numéricos;
- Microbiologia;
- Mineralogia e Tratamento de Minérios;
- Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas;
- Operações Unitárias;
- Organização de computadores;
- Paradigmas de Programação;
- Pesquisa Operacional;
- Processos de Fabricação;
- Processos Químicos e Bioquímicos;
- Qualidade;
- Química Analítica;
- Química Orgânica;
- Reatores Químicos e Bioquímicos;
- Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas;
- Sistemas de Informação;
- Sistemas Mecânicos;
- Sistemas operacionais;
- Sistemas Térmicos;
- Tecnologia Mecânica;

- Telecomunicações;
- Termodinâmica Aplicada;
- Topografia e Geodésia;
- Transporte e Logística.

O núcleo de conteúdos específicos se constitui em extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar modalidades. Estes conteúdos, consubstanciando o restante da carga horária total, serão propostos exclusivamente pela IES. Constituem-se em conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais necessários para a definição das modalidades de engenharia e devem garantir o desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas nestas diretrizes.

##### **5. Estágios**

Os estágios curriculares deverão ser atividades obrigatórias, com uma duração mínima de 160 horas. Os estágios curriculares serão obrigatoriamente supervisionados pela instituição de ensino, através de relatórios técnicos e de acompanhamento individualizado durante o período de realização da atividade.

É obrigatório o trabalho final de curso como atividade de síntese e integração de conhecimento.

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**  
**CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR**  
**RESOLUÇÃO Nº 2, DE 18 DE JUNHO DE 2007** (\*)(\*\*)

*Dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial.*

**O Presidente da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação**, tendo em vista o disposto no art. 9º, do § 2º, alínea “c”, da Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961, com redação dada pela Lei nº 9.131, de 25 de novembro de 1995, e com fulcro no Parecer CNE/CES nº 8/2007, homologado por Despacho do Senhor Ministro de Estado da Educação, publicado no DOU de 13 de junho de 2007, RESOLVE:

Art. 1º Ficam instituídas, na forma do Parecer CNE/CES nº 8/2007, as cargas horárias mínimas para os cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial, constantes do quadro anexo à presente.

Parágrafo único. Os estágios e atividades complementares dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial, não deverão exceder a 20% (vinte por cento) da carga horária total do curso, salvo nos casos de determinações legais em contrário.

Art. 2º As Instituições de Educação Superior, para o atendimento do art. 1º, deverão fixar os tempos mínimos e máximos de integralização curricular por curso, bem como sua duração, tomando por base as seguintes orientações:

I – a carga horária total dos cursos, ofertados sob regime seriado, por sistema de crédito ou por módulos acadêmicos, atendidos os tempos letivos fixados na Lei nº 9.394/96, deverá ser dimensionada em, no mínimo, 200 (duzentos) dias de trabalho acadêmico efetivo;

II – a duração dos cursos deve ser estabelecida por carga horária total curricular, contabilizada em horas, passando a constar do respectivo Projeto Pedagógico;

III – os limites de integralização dos cursos devem ser fixados com base na carga horária total, computada nos respectivos Projetos Pedagógicos do curso, observados os limites estabelecidos nos exercícios e cenários apresentados no Parecer CNE/CES nº 8/2007, da seguinte forma:

a) Grupo de Carga Horária Mínima de 2.400h:  
Limites mínimos para integralização de 3 (três) ou 4 (quatro) anos.

b) Grupo de Carga Horária Mínima de 2.700h:  
Limites mínimos para integralização de 3,5 (três e meio) ou 4 (quatro) anos.

c) Grupo de Carga Horária Mínima entre 3.000h e 3.200h:  
Limite mínimo para integralização de 4 (quatro) anos.

d) Grupo de Carga Horária Mínima entre 3.600 e 4.000h:

Limite mínimo para integralização de 5 (cinco) anos.

e) Grupo de Carga Horária Mínima de 7.200h:  
Limite mínimo para integralização de 6 (seis) anos.

IV – a integralização distinta das desenhadas nos cenários apresentados nesta Resolução poderá ser praticada desde que o Projeto Pedagógico justifique sua adequação.

Art. 3º O prazo para implantação pelas IES, em quaisquer das hipóteses de que tratamos respectivas Resoluções da Câmara de Educação Superior do CNE, referentes às Diretrizes Curriculares de cursos de graduação, bacharelados, passa a contar a partir da publicação desta.

(\*) Resolução CNE/CES 2/2007. Diário Oficial da União, Brasília, 19 de junho de 2007, Seção 1, p. 6.

(\*\*) Republicada no DOU de 17/09/2007, Seção 1, pág. 23, por ter saído no DOU de 19/06/2007, Seção 1, pág. 6, com incorreção no original.

Art. 4º As Instituições de Educação Superior devem ajustar e efetivar os projetos pedagógicos de seus cursos aos efeitos do Parecer CNE/CES nº 8/2007 e desta Resolução, até o encerramento do ciclo avaliativo do SINAES, nos termos da Portaria Normativa nº 1/2007, bem como atender ao que institui o Parecer CNE/CES nº 261/2006, referente à hora-aula.

Art. 5º As disposições desta Resolução devem ser seguidas pelos órgãos do MEC nas suas funções de avaliação, verificação, regulação e supervisão, no que for pertinente à matéria desta Resolução.

Art. 6º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

Antônio Carlos Caruso Ronca  
Presidente da Câmara de Educação Superior

## **ANEXO**

### **Carga horária mínima dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial**

#### ***Curso Carga Horária Mínima***

*Administração 3.000*

*Agronomia 3.600*

*Arquitetura e Urbanismo 3.600*

*Arquivologia 2.400*

*Artes Visuais 2.400*

*Biblioteconomia 2.400*

*Ciências Contábeis 3.000*

*Ciências Econômicas 3.000*

*Ciências Sociais 2.400*

*Cinema e Audiovisual 2.700*

*Computação e Informática 3.000*

*Comunicação Social 2.700*

*Dança 2.400*

*Design 2.400*

*Direito 3.700*

*Economia Doméstica 2.400*



*Engenharia Agrícola 3.600*  
*Engenharia de Pesca 3.600*  
*Engenharia Florestal 3.600*  
*Engenharias 3.600*  
*Estatística 3.000*  
*Filosofia 2.400*  
*Física 2.400*  
*Geografia 2.400*  
*Geologia 3.600*  
*História 2.400*  
*Letras 2.400*  
*Matemática 2.400*  
*Medicina 7.200*  
*Medicina Veterinária 4.000*  
*Meteorologia 3.000*  
*Museologia 2.400*  
*Música 2.400*  
*Oceanografia 3.000*  
*Odontologia 4.000*  
*Psicologia 4.000*  
*Química 2.400*  
*Secretariado Executivo 2.400*  
*Serviço Social 3.000*  
*Sistema de Informação 3.000*  
*Teatro 2.400*  
*Turismo 2.400*  
*Zootecnia 3.600*

## ANEXO B – Questionário encaminhado ao Centro das Indústrias

O IFAM, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Manaus Distrito Industrial, no desenvolver de suas atribuições vem por meio desta solicitar informações pertinentes a demanda de mão-de-obra especializada na área de automação e controle.

Os membros da comissão de implantação do Curso Superior de Engenharia de Automação e Controle se comprometem em garantir total e completo sigilo no trato das informações abaixo apresentadas..

Desta forma, solicitamos o preenchimento de formulário em anexo.

**Marque com um X a alternativa que corresponde a resposta correta:**

**1 ) Sobre o sistema produtivo de sua empresa:**

Processo Contínuo: os insumos e processos ocorrem continuamente, sem interrupção ou troca de produtos. Ex: indústria petroquímica; tratamento d'água; indústria de bebidas; etc.

Processo Discreto: os insumos se integram em processos de montagem ou fabricação. Ex: montadoras eletro eletrônica; montadora do pólo duas rodas; pólo relojoeiro, etc.

Processo por Batelada: os insumos se integram, são trabalhados em blocos de produção específicos e entregues para estoque e distribuição por batelada. Ex: indústria de alimentos, bebidas, etc.

Outros – especificar:

---

---

---

**2) Quanto ao nível de automação do processo produtivo.**

Alto nível de automação: máquinas dedicadas, operando em conjunto com outras máquinas automáticas

Médio nível de automação: máquinas especializadas sendo alimentadas e recebendo pos-trabalho manual

Baixo nível de automação: maioria dos processos manuais. Máquinas automatizadas são minoria nos processos produtivos.

Outros – especificar:

---

---

---

**3) Quais dos processos abaixo são utilizados na empresa:**

inserção automática de componentes eletrônicos

seqüenciador automático

injeção plástica com máquinas programáveis

trabalhos e processos robotizados

usinagem com máquinas CNC

montagem/manufatura automática em substituição a linhas de produção

Sistemas superviso rios;

Sistemas automatizados de inspeção e testes (jig's)

Outros: \_\_\_\_\_

---

**4) Sobre a demanda de mão-de-obra qualificada que trabalha diretamente com os processos automatizados:**

a) Engenheiros:

1 a 5;

5 a 10;

acima de 10.

b) Tecnólogos:

1 a 5;

5 a 10;

acima de 10.

c) Técnicos:

- 1 a 5;
- 5 a 10;
- acima de 10.

**5) Sobre a qualificação Profissional da mão-de-obra qualificada envolvida com os processos de produção automatizada:**

a) Engenheiros;

- Atende perfeitamente a todas as necessidades da empresa;
- atende parcialmente as necessidades da empresa;
- não atende as necessidades da empresa;

b) Tecnólogos;

- Atende perfeitamente a todas as necessidades da empresa;
- atende parcialmente as necessidades da empresa;
- não atende as necessidades da empresa;

c) Técnicos de nível médio:

- Atende perfeitamente a todas as necessidades da empresa;
- atende parcialmente as necessidades da empresa;
- não atende as necessidades da empresa;

**6) Quais as atribuições da mão-de-obra qualificada?**

- programação de máquinas;
- desenvolvimento, acompanhamento ou instalação de projeto;
- manutenção mecânica e regulagem de máquinas;
- manutenção eletrônica e regulagem de máquinas;
- manutenção de softwares e regulagem de máquinas;

Outros – especificar:

---

---

---

**7) Como você avaliaria o desempenho da mão-de-obra qualificada com relação as suas tarefas?**

**1 – Excelente;**

**2 – Bom;**

**3 – Regular;**

**4 – Insuficiente;**

- programação de máquinas;
- desenvolvimento, acompanhamento ou instalação de projeto;
- desenvolvimento de sistemas de automação;
- desenvolvimento de softwares para automação;
- manutenção mecânica e regulagem de máquinas;
- manutenção eletrônica e regulagem de máquinas;

Outros – especificar:

---

---

---

**8) Qual área você julga que existe maior carência na formação de mão-de-obra?**

- programação de máquinas;
- desenvolvimento, acompanhamento ou instalação de projeto;
- desenvolvimento de sistemas de automação;
- desenvolvimento de softwares para automação;

- ( ) manutenção mecânica e regulagem de máquinas;
- ( ) manutenção eletrônica e regulagem de máquinas;Outros – especificar:

---

---

---

Qual a previsão de novas necessidades de engenheiros na área de automação e controle nos próximos cinco anos? \_\_\_\_\_

Qual o perfil Profissional desejado do engenheiro da área de automação e controle para atender as demandas da empresa?

---

---

---

ANEXO C – Memorando encaminhado ao Centro das Indústrias

## ANEXO D - REFERENCIAIS NACIONAIS DOS CURSOS DE ENGENHARIA

## PROJETO DE AVALIAÇÃO DOS CURSOS SUPERIORES DE TECNOLOGIA DA UNED MANAUS - CEFET/AM

### *JUSTIFICATIVA*

Vivemos atualmente num mundo dinâmico, frenético, desenfreado, onde estamos a cada momento analisando, avaliando algo, quase sempre de forma precipitada, preconceituosa, sem fundamentação, gerando muitas vezes conflitos, escolha de caminhos errados. Tudo isso por não se buscar estabelecer critérios avaliativos, planejar.

Portanto, em qualquer trabalho, em qualquer atividade em que se priorize resultados satisfatórios, é indispensável planejar o processo avaliativo. E nós, partícipes da construção do conhecimento, não podemos atuar no desenvolvimento de um curso sem nos preocuparmos em analisar esta caminhada, pois isso se torna o ponto de partida para a definição segura de estratégias eficientes que garantam a solução dos problemas surgidos.

Considerando tais aspectos, organizamos este projeto que pretende possibilitar todo um acompanhamento das ações pertinentes ao processo ensino-aprendizagem a fim de que nosso aluno tenha garantido o direito de aprender, pois para nós *cuidar da aprendizagem, é avaliar sempre, como rotina escolar* (Demo, 2004).

### **OBJETIVO GERAL**

Desenvolver um processo contínuo de avaliação dos Cursos Superiores de Tecnologia da UNED Manaus, possibilitando a revisão constante dos procedimentos metodológicos, critérios de avaliação e outros aspectos do planejamento, favorecendo a construção de um perfil técnico coerente com a realidade do mercado de trabalho.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Propiciar momentos de questionamentos e sugestões aos discentes e docentes.
- Definir ações estratégicas pertinentes a análise dos resultados das avaliações.
- Favorecer a implementação de um ambiente saudável, intensificando a participação coletiva da comunidade no processo de produção do conhecimento.

## METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos adotados durante o decorrer do desenvolvimento do projeto favorecerão a participação crítica dos segmentos envolvidos através de avaliações de desempenho, individuais e coletivas, e auto-avaliação escrita e/ou verbalizada.

A metodologia escolhida priorizará a expressão escrita fundamentada, justificada a fim de propiciar a tomada de decisões responsáveis e respaldadas pela comunidade.

## SEGMENTOS ENVOLVIDOS

O processo avaliativo constitui-se de ação democrática, por isso é de fundamental importância que os segmentos envolvidos, *docente, administrativo e discente*, atuem igualmente neste projeto. Para tanto é imprescindível que todos tenham ciência de suas funções, as quais devem ser desenvolvidas com responsabilidade, solidariedade e respeito as diferenças, valorizando cada questionamento, cada sugestão.

## PERIODICIDADE DAS AVALIAÇÕES:

MOMENTOS AVALIATIVOS	MESES										
	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
• Análise dos resultados estatísticos (período/disciplina)	X					X					
• Reunião com representantes acadêmicos			X		X		X		X		X
• Reunião pedagógica com docentes	X		X		X		X		X		X
• Avaliação escrita de desempenho (discentes)						X					X
• Avaliação de desempenho individual de docentes						X					X
• Simulado						X					X



• Auto-avaliação (docentes)			X			X			X		X
Avaliação anual com participação de todos os segmentos envolvidos no curso											X

## AVALIAÇÃO

Essa avaliação dar-se-á ao final de cada semestre através da análise dos resultados estatísticos de aproveitamento, reuniões avaliativas e do próprio ambiente acadêmico, o qual, conseqüentemente refletirá em seus relacionamentos todos os sucessos e insucessos deste projeto.

## INSTRUMENTOS

Para gerar dados que permitam a avaliação dos diversos itens que envolvem o processo de ensino e aprendizagem, são utilizados os seguintes instrumentos:

- Avaliação de Desempenho: aplicada aos alunos do curso
- Avaliação Semestral do Desempenho Docente: aplicada aos alunos do curso
- Auto-avaliação do Docente: aplicada aos docentes do curso

## AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

Prezado(a) aluno(a)

Acreditando ser imprescindível avaliarmos nosso desempenho, quanto colaboradores de sua formação, para revermos nossa caminhada a fim de torná-la mais satisfatória, solicitamos que você participe efetivamente deste processo avaliativo, respondendo com coerência todos os quesitos abaixo relacionados.

## **PARTE I - APRENDIZAGEM**

1 – Seu aprendizado foi:

ótimo     bom     regular     insuficiente

Por quê? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2 – O que aprendeu, incentivou-o(a) a atuar na área?

sim     não

Por quê? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3 – Sua participação nos diversos momentos de aprendizagem contribuiu para tal?

sim     não

Por quê? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4 – Fora da sala de aula, você esforçou-se para buscar conhecimento?

sim     não

Como? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5 – Que disciplinas você considera indispensáveis na formação do seu curso e quais seriam facultativas?

<b><i>DISCIPLINAS INDISPENSÁVEIS</i></b>	<b><i>DISCIPLINAS FACULTATIVAS</i></b>

6 – A partir da aprendizagem ocorrida, descreva o perfil do profissional formado por seu curso:

---

---

---

---

7 – Comente as principais dificuldades encontradas até então e aproveite para sugerir algumas soluções:

---

---

---

---

---

---

---

---

## **PARTE II - DESEMPENHO DOCENTE**

Cite os nomes de professores que se destacaram nos itens abaixo:

1 – Demonstra ter domínio dos conteúdos da disciplina, expondo com clareza e enfatizando aspectos importantes da matéria:

---

---

2 – Utiliza informações atualizadas para enriquecer suas aulas:

---

---

3 – Incentiva a pesquisa:

---

---

4 – Demonstra organização quanto ao planejamento das aulas.

---

---

5 – Apresenta e deixa claros os procedimentos e critérios de avaliação:

---

---

6 – Estabelece um relacionamento positivo com os alunos, mostrando-se disponível para atendê-los sempre que possível:

---

---

7 – É assíduo:

---

---

8 – Usa instrumentos avaliativos adequados às estratégias:

---

---

9 – Estabelece relações entre conteúdos de sua disciplina com as demais que compõem o todo da profissão (interdisciplinaridade):

---

---

10 – Exigiu raciocínio crítico dos alunos:

---

---

### **PARTE III - APOIO ADMINISTRATIVO**

1 – A Direção desta IFE oferece condições para resolução das dificuldades surgidas:

sim       não

Por quê? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2 – A Gerência de Ensino colabora efetivamente para o desenvolvimento de uma aprendizagem satisfatória?

sim       não

Por quê? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3 – A Coordenação do Ensino Superior se faz presente no cotidiano do aluno?

sim       não

Por quê? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4 – A Biblioteca possui um atendimento que favorece a boa aprendizagem?

sim       não

Por quê? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5 – Os laboratórios oferecem condições satisfatórias de uso para que aconteça uma aprendizagem significativa?

sim       não

Por quê? \_\_\_\_\_

---

6 – A Coordenação de Apoio ao Ensino e o Acompanhamento Pedagógico atenderam as suas dificuldades quando solicitadas?

sim       não

Por quê? \_\_\_\_\_

Curso: \_\_\_\_\_

Turma: \_\_\_\_\_ Ano de entrada: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Obrigada

## AVALIAÇÃO SEMESTRAL DO DESEMPENHO DOCENTE

Caro (a) aluno (a)

Para que possamos construir um processo educativo participativo e transformador, necessitamos constantemente de avaliarmos nossos trabalhos, por isso solicitamos que você procure responder de maneira sincera a esta avaliação, retratando assim a prática educativa de seus professores.

No quadro abaixo relacione professores deste semestre, com suas respectivas disciplinas.

A	
B	
C	
D	
E	
F	

Agora, observe o conceito dado a cada número e, em seguida, apresente um a cada professor, partindo da análise dos itens.

Nº	ITENS AVALIATIVOS	PROFESSORES					
		A	B	C	D	E	F
1	Domina os conteúdos disciplinares da área e as respectivas didáticas e metodologia.						
2	Enriquece suas aulas com material de pesquisa.						
3	Incentiva a participação dos alunos, acatando o seu questionamento crítico e suas contribuições.						
4	Favorece um relacionamento positivo com os alunos, dispondo-se a atendê-los sempre que possível.						
5	Apresenta e deixa claro os procedimentos e critérios de avaliação aos alunos.						
6	Busca desenvolver o raciocínio crítico dos alunos.						
7	Utiliza instrumentos avaliativos adequados aos objetivos a serem alcançados.						
8	Analisa os resultados das avaliações e esclarece as dúvidas.						
9	Estabelece relações entre os diversos conteúdos trabalhados.						
10	É assíduo.						

11	É pontual em suas atividades educacionais.						
12	Contextualiza os conteúdos trabalhados.						
13	Demonstra entusiasmo pela unidade curricular que ministra.						
14	Planeja suas aulas.						
15	Trabalha os conteúdos numa seqüência lógica, favorecendo a aprendizagem.						
16	Utiliza recursos audiovisuais, procurando dinamizar mais suas aulas.						
17	Incentiva os alunos a realizarem pesquisa.						
18	Trabalha os diferentes níveis de aprendizagens na sala de aula.						
19	Busca aplicar os conteúdos trabalhados, relacionando-os com a atuação profissional afim.						

## SUGESTÕES

Apresente no espaço abaixo sugestões a cada professor, contribuindo efetivamente para a melhoria de seu desempenho e, conseqüentemente, do seu nível de conhecimento.

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

## AUTO-AVALIAÇÃO DO DOCENTE

Professor (a)

Um processo educativo, para que aconteça realmente de forma eficaz, é importante cada membro buscar avaliar sua prática, identificando suas falhas a fim de trabalhá-las para que deixem de ser empecilhos do seu bom desenvolver. Portanto, solicitamos a você que responda a cada item com o máximo de honestidade consigo mesmo(a).

CRITÉRIOS AVALIATIVOS	NÍVEIS			
	7	5	2	1
<b>I – ASSIDUIDADE</b>				
1-Compareço regularmente ao trabalho				
2-Sou pontual e utilizo apropriadamente à carga horária de minha disciplina.				
3-Aplico-me no tratamento com as pessoas/instrumentos de trabalho				
<b>II – APRENDIZAGEM</b>				
1-Considero o perfil profissional a ser formado pelo aluno na criação de programas de ensino				
2-Acompanho a profissão das aprendizagens dos alunos, buscando gerenciar situações problemas.				
3-Realizo a interdisciplinaridade e a contextualização dos conteúdos na construção do conhecimento				
4-Aumento nos alunos o desejo de aprender, favorecendo a definição de um projeto pessoal.				
5-Estimulo a curiosidade, provocando desafios e incertezas na área profissional do curso, levando-os a dominar e construir novos conhecimentos afins.				
6-Promovo a integração com os demais professores, garantindo o desenvolvimento conjunto das competências requeridas pela profissão visualizada no curso.				
7-Avalio a aprendizagem dos alunos numa perspectiva diagnóstica, formativa e contínua.				
8-Desenvolvo trabalho diversificado em sala de aula, buscando atender aos diferentes níveis de aprendizagem.				



9-Utilizo novas tecnologias de informação e comunicação para fazer aprender.				
<b>III – PERTINENTES ÀS UNIDADES CURRICULARES TRABALHADAS</b>				
1-Demonstro domínio da disciplina, respectiva didática e metodologias que propiciem melhores situações de aprendizagem.				
2-Estabeleço relações entre o conhecimento trazido pelo aluno e os novos saberes a serem assimilados a fim de atender as necessidades da vida profissional.				
3-Invisto à realidade, conduzindo os alunos a novas descobertas e construções do conhecimento.				
<b>IV – RELAÇÕES COM A SOCIEDADE, PROCESSOS PRODUTIVOS E MERCADO DE TRABALHO</b>				
1-Situo-me dentro dos sistemas educativos, produtivo e social, analisando-os criticamente e contribuindo para seu aproveitamento contínuo.				
2-Atualizo o programa das minhas disciplinas a partir da percepção das mudanças tecnológicas, sociais políticas e econômicas.				
3-Desenvolvo as aplicabilidades do que ensino.				
4-Posiciono-me criticamente diante dos processos de produção integrante de profissão afim.				
5-Conduzo os educandos a serem pessoas e profissionais íntegros, referenciados eticamente, que saibam dar, receber e devolver solidariamente.				
<b>V – PAPEL SOCIAL E DEMOCRÁTICO</b>				
1-Participo ativamente de reformulação do Projeto Político Pedagógico do estabelecimento educacional, procurando conhecer todas as particularidades envolvidas nesse processo.				
2-Busco compreender a formação do trabalhador de maneira integral, unindo técnica a ciência, o saber fazer ao saber por quê, a preocupação dos resultados à preocupação com o social.				
3-Exerço liderança pedagógica e profissional, participando de movimentos sócio-político-culturais de sua comunidade.				

<b>VI – REFERENTES À PESSOA</b>				
1-Gerencio meu processo pessoal de formação continuada ao longo de minha carreira profissional, incentivando projetos de formação comum.				
2-Explico e fundamento minhas práticas				
3-Desenvolvo o senso de responsabilidade, a solidariedade e justiça.				
4-Questiono e reflito minha prática educativa				
<b>PONTUAÇÃO</b>				

Verifique o resultado. Você concorda? Justifique sua resposta.

---



---



---



---



---



---



---

**OBS:**

- 7 – Desempenho que supera as expectativas.
- 5 – Atende as expectativas.
- 2 – Desempenho aproximado do esperado.
- 1 – Desempenho insatisfatório.

<b>TABELA DE PONTUAÇÃO</b>	
<b>PONTOS</b>	<b>CONCEITOS</b>
30 a 105	INSUFICIENTE
106 a 150	BOM
151 a 180	MUITO BOM
181 a 210	EXCELENTE

ANEXO F

MANUAL DE NORMAS PARA ELABORAÇÃO DE TRABALHOS DE  
CONCLUSÃO DE CURSO DA GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO  
LATU-SENSU

Profª MSc. Andréa Mendonça

Profª MSc. Mª. do P. Socorro N. Ribeiro

Profª MSc. Irlene dos Santos Matias

**Manaus**

**2005**

## SUMÁRIO

1. Da conceituação e Objetivos
  2. Da Estrutura e Organização do TCC
    - 2.1 Do Coordenador
    - 2.2 Do Orientador
    - 2.3 Do Co-orientador
    - 2.4 Do Aluno
  3. Do Desenvolvimento do Trabalho
    - 3.1 Os Temas para TCC
    - 3.2 Da Elaboração do Projeto (Proposta)
    - 3.3 Do Trabalho de Conclusão de Curso
    - 3.4 Dos Direitos Autorais
  4. Da Apresentação e da Avaliação do TCC
    - 4.1 A Banca Examinadora
    - 4.2 Da Avaliação
- ANEXO I**  
**Formulário para Definição de Tema e Professor Orientador**
- ANEXO II**  
**Formulário para Solicitação de Defesa**
- ANEXO III**  
**Formulário de Entrega de Monografia a Banca Examinadora**
- ANEXO IV**  
**Declaração**
- ANEXO V**  
**Ficha de Acompanhamento de Orientação**
- ANEXO VI**  
**Ficha De Avaliação De Desempenho Do Orientando**
- ANEXO VII**  
**Folha de Avaliação da Monografia e Defesa**
- ANEXO VIII**  
**Ata Final da Avaliação**
- ANEXO IX**
- ANEXO X**
- ANEXO XII**

## **CAPITULO I - Natureza e Objetivos**

**Art 1º** - O Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, constitui-se numa atividade científica da graduação e pós-graduação Lato-Sensu, de sistematização do conhecimento sobre um objeto de estudo ou problema relacionado a determinado curso. Desenvolvido mediante controle, orientação e avaliação docente, cuja exigência é um requisito essencial e obrigatório para a integralização curricular.

§ 1º - Entende-se por atividade científica aquela que articula e inter-relaciona os conteúdos de disciplinas estudadas com as experiências cotidianas, dentro e fora da instituição, para ratificar, retificar e/ou ampliar o campo de conhecimento.

§ 2º - Os cursos de graduação e pós-graduação Lato-Sensu, definirão, através do Projeto Curricular, os critérios para a construção do TCC, conforme sua natureza acadêmica e/ou profissional, tomando como base as orientações contidas neste Manual de Normas.

### **Art.2º - Elaboração e Desenvolvimento do TCC**

§ 1º - A elaboração do TCC implica em rigor científico, organização, sistematização, aprofundamento do tema, contribuindo para a vida acadêmica e profissional, consistindo em atividade individual.

§ 2º - O TCC, na graduação e pós-graduação Lato-Sensu corresponde a elaboração e desenvolvimento do Projeto de Pesquisa, que culminará em Monografia, considerando os pressupostos teórico-metodológicos sendo desenvolvido ao longo do Curso, com acompanhamento de um Professor-Orientador.

### **Art. 3º - São objetivos do TCC:**

- I. sistematizar conhecimentos teórico-metodológicos adquiridos no decorrer do curso;
- II. possibilitar a elaboração de temas relacionados à prática acadêmica e/ou profissional, inserida na dinâmica da realidade local, regional, nacional e internacional;
- III. permitir ao estudante de graduação e pós-graduação Lato-Sensu, o interesse pela pesquisa científica, dando-lhe condições para publicação de Artigos e outros textos científicos;
- IV. subsidiar o processo de ensino-aprendizagem, contribuindo para a [re] organização do conhecimento adquirido por meio das disciplinas integrantes do currículo.

## **CAPITULO II – Organização e Estrutura do TCC**

**Art. 4º-** O TCC de graduação e pós-graduação Lato-Sensu, deve constar no Plano Curricular do Curso, obedecendo às normas deste Manual e da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

**Parágrafo único** – O Projeto de Monografia em seus aspectos formais de elaboração e apresentação constará de:

- I. Tema a ser desenvolvido
- II. Título
- III. Problema
- IV. Objetivos
- V. Justificativa
- VI. Referencial Teórico
- VII. Metodologia, métodos e técnicas de trabalho
- VIII. Cronograma de atividades
- IX. Referencial Bibliográfico
- X. Leituras complementares

#### **Art. 5º- Gerenciamento do TCC**

- a) Coordenador de TCC**-professor do CEFET/ AM com titulação Lato Sensu ou Stricto Sensu, responsável pelo desenvolvimento das atividades de apoio e de estruturação do TCC;
- b) Orientador**-professor ou profissional do CEFET/ AM ou externo, voluntário oriundo de outras instituições de ensino, pesquisa ou empresa afim ao curso do orientando, com titulação Lato Sensu, Stricto Sensu, ou notório saber na área, responsável pela orientação ao estudante, segundo afinidade teórica e/ou prática deste com o tema;
- c) Co-orientador**-professor ou profissional do CEFET/ AM ou externo, com titulação Lato Sensu, Stricto Sensu, ou notório saber na área, responsável pela co-orientação ao estudante;
- d) Examinadores**-dois professores do CEFET/ AM ou externo, com titulação Lato Sensu, Stricto Sensu, ou notório saber na área, intitulados membros da Banca Examinadora.
- e) Orientando**-estudante matriculado regularmente tendo cumprido os pré-requisitos exigidos na Estrutura Curricular do Curso;

#### **Art. 6º** -Cabe a Coordenação de TCC

- a)** Definir e divulgar as datas de atividades do TCC;
- b)** Fornecer ao estudante orientações pertinentes ao Regulamento do TCC;
- c)** Fornecer cópia do Regulamento aos Professores Orientadores;
- d)** Divulgar a lista de Professores Orientadores credenciados;
- e)** Divulgar Linhas de Pesquisa dos cursos em tempo hábil;
- f)** Organizar calendário de atividades das Bancas Examinadoras;

- g) Convocar, sempre que necessário orientador e orientando, para discutir questões relativas à organização, planejamento, desenvolvimento e avaliação do TCC;
- h) Administrar juntamente com a Coordenação de Curso, quando necessário, o processo de substituição de Professor Orientador;
- i) Catalogar a documentação dos concluintes;
- j) Encaminhar casos e questões duvidosas e/ou omissas à Coordenação de Curso e /ou Colegiado do Curso.

**Art. 7º - Compete ao Professor Orientador**

- a) Formular com o orientando, o problema a ser investigado como objeto do TCC;
- b) Orientar o estudante acompanhando-o na escolha e seleção do tema de estudo e o planejamento a partir da proposta de Trabalho;
- c) Analisar e avaliar as etapas produzidas, apresentando sugestões de leituras, estudos ou experimentos complementares, contribuindo na busca de soluções de problemas surgidos no decorrer dos trabalhos realizados;
- d) Informar o orientando sobre o cumprimento das normas, procedimentos e critérios de avaliação do TCC;
- e) Apresentar por escrito, à Coordenação de Curso /TCC, para registro, os membros integrantes da Banca Examinadora;
- f) Desligar-se dos encargos da orientação por iniciativa própria, mediante requerimento à Coordenação de Curso /TCC com prazo mínimo de noventa (90) dias que antecedem a entrega dos cadernos a Banca Examinadora, para substituição do mesmo;
- g) Agendar a Apresentação Pública na Coordenação de Curso /TCC, com antecedência de pelo menos vinte (20) dias, respeitando o período estabelecido para defesas;
- h) Providenciar junto a Coordenação de Curso /TCC, a prorrogação de prazo, para fechamento e Defesa Pública de Monografia, quando necessário;
- i) Presidir a Banca Examinadora;
- j) Conduzir a revisão da Monografia, versão final, recomendada pela Banca Examinadora.
- k) O Professor Orientador poderá

**Parágrafo único** - O Professor Orientador deve preferencialmente ter no máximo quatro alunos para orientar.

**Art. 8º - Compete ao Co-orientador**

- a) Assessorar o formando, fornecendo-lhe subsídios para a tomada de decisões;
- b) Colaborar com o formando no tocante aos métodos e técnicas de elaboração do Projeto de Monografia;
- c) Manter contato com o orientador, fornecendo-lhe elementos para análise e avaliação das etapas do Trabalho.

**Parágrafo único**- É facultativo a presença do Co-orientador, sendo definida pelo Professor Orientador e Orientando.

**Art. 9º** - Compete ao Orientando

- a) Escolher o Professor Orientador;
- b) Definir a temática do Projeto de Monografia;
- c) Elaborar, sistematizar e apresentar o Projeto de Monografia;
- d) Propor ao orientador e examinador da Banca;
- e) Conhecer o Regulamento e as Normas em vigor e cumpri-las.

### **CAPITULO III – Da execução**

**Art. 10º** - O TCC será oferecido aos estudantes em situações regulares em disciplinas de um determinado Curso e com a Instituição.

**Art. 11º** - Cada formando deverá ser acompanhado por um Professor Orientador.

**Art. 12º** - O trabalho do Professor Orientador e Co-Orientador não será remunerado.

**Art. 13º** - Os estudantes concluintes de cursos de graduação e pós-graduação *Latu Sensu*, em situações regulares devem cadastrar-se na Coordenação de Curso/ TCC munidos de:

- a) Projeto de Monografia com aprovação e indicação escrita do Professor Orientador;
- b) Documento comprobatório do cumprimento das disciplinas (Histórico Escolar);
- c) Currículo do professor, com comprovação da última titulação, quando externo ao quadro docente do CEFET/ AM;
- d) Nada consta da Biblioteca do CEFET/ AM;
- e) Formulário de inscrição de TCC.

**Art. 14º** - O estudante que não efetuar inscrição de TCC no prazo previsto, somente poderá fazê-lo no período letivo subsequente;

**Art 15º** - O estudante deverá entregar os Cadernos Monográficos aos membros da Banca Examinadora, em três (03) vias, com vinte (20) dias de antecedência da Apresentação Pública.

**Parágrafo Único** - O período de Apresentação Pública será estabelecido pela Coordenação de Curso

**Art. 16º** - A prorrogação de prazo para a concretização do trabalho monográfico e Defesa Pública de Monografia deverá ocorrer trinta (30) dias antes do prazo regular previsto para a entrega dos cadernos à Banca Examinadora.



**Art. 17º** - O prazo para desligamento dos encargos de Orientação devem ser providenciados com noventa (90) dias antes da entrega dos cadernos à Banca Examinadora;

**Art. 18º** - A efetivação do Projeto de Monografia por parte do acadêmico requer:

- a) Estar inscrito na Coordenação de Curso/ TCC;
- b) Registro do Professor Orientador na Coordenação de Curso/ TCC;
- c) Apresentação da temática do Projeto de Monografia em conformidade com as áreas de conhecimento estabelecidas pelo Curso e Professor Orientador;
- d) Execução do Cronograma de Atividades, supervisionado pelo Professor Orientador;
- e) Cumprir normas e prazos estabelecidos no Manual do TCC e Regulamento da Instituição;
- f) Participar das reuniões e seminários de apresentação;
- g) Zelar pelo material utilizado em sua pesquisa;
- h) Ser ético e responsável;
- i) Submeter o Projeto de Monografia ao Professor Orientador periodicamente;
- j) Apresentar declaração de Nada Consta da Biblioteca do CEFET/ AM, na Coordenação de TCC;
- k) Solicitar quando necessário um Co-orientador.

**Parágrafo 1º** - Caso o estudante da graduação e pós-graduação Lato Sensu, não conclua a Monografia no tempo determinado, poderá estendê-lo desde que cumpra os prazos e normas estabelecidas pelo Projeto Curricular. O não cumprimento das normas acarretará em reprovação.

I- O prazo limite para a graduação será de 1/3 do tempo referente ao período curricular.

II – Na pós-graduação o prazo máximo de entrega é de cento e oitenta (180) dias após o cumprimento das disciplinas, conforme Resolução 006-CONIR-AM/03.

## ***CAPITULO V – Da Avaliação e prazos***

**Art. 19º** - A avaliação do TCC será realizada mediante:

- a) Ficha de acompanhamento contínuo do Professor Orientador;
- b) Apresentação Pública da Monografia;
- c) Arguições feitas pelos Examinadores
- d) Apreciação do Trabalho Final pela Banca Examinadora.

**Parágrafo único** - No caso de implementação em Trabalho Final, deverá ser apresentado em máquina o software final (rodando e documentado) e não serão aceitas justificativas para

a não demonstração do software. Problemas de memória e disco disponíveis, velocidade do equipamento, vírus e outros devem ser previamente verificados pelo aluno.

Se houver implementação na Apresentação Pública: software, maquetes, projetos elétricos e outros, os mesmos devem ser previamente verificados pelo aluno. No caso de implementação em Trabalho Final, deverá ser apresentado em máquina o software final (rodando e documentado) e não serão aceitas justificativas para a não demonstração do software. Problemas de memória e disco disponíveis, velocidade do equipamento, vírus e outros devem ser previamente verificados pelo aluno.

**§ 1º** - A avaliação do TCC pela Banca Examinadora envolverá a apreciação:

- I. Do trabalho escrito;
- II. Da defesa pública.

**Art. 20º** - A Apresentação Final dispõe de cem (100) minutos assim distribuídos:

- a) O formando (a) dispõe de trinta (30) minutos para apresentação do trabalho e vinte e cinco (25) minutos para as réplicas
- b) Recomenda-se aos examinadores trinta (30) minutos para arguições
- c) A Presidência da Mesa conta com dez (10) minutos para posterior agradecimentos e divulgação de resultado.

**Art. 21º** - Será avaliado no Trabalho Final:

- a) Temática (originalidade e atualidade);
- b) Conhecimento (domínio);
- c) Trabalho escrito (coerência, interpretação e sistematização e capacidade de preposição);
- d) Apresentação (clareza e fluência; coerência com o trabalho escrito; desempenho e desenvoltura);
- e) Referencial teórico (pertinente ao tema);
- f) Metodologia desenvolvida (instrumento que dê resposta ao objetivo).

**Art. 22º** - Será considerado aprovado o aluno que obtiver frequência mínima de 75% nos trabalhos de orientação, além da apresentação escrita e oral da Monografia à Banca Examinadora com nota igual ou superior a seis (6,0). Calculada pela média aritmética das notas atribuídas pelos examinadores.

**Parágrafo único** - Da nota atribuída pela Banca Examinadora não haverá recurso ou revisão.

**Art 23º** - A Banca Examinadora poderá aprovar o trabalho Monográfico com restrição.

**§ 1º** Caso não haja solicitação de correções na Monografia o estudante deverá apresentar para arquivamento, no prazo de até trinta (30) dias, três cópias encadernadas com capa de material resistente e CD Rom em formato pdf ou doc, os quais constituir-se-ão em documento oficial da realização do Trabalho Final.

**§ 2º** Nos casos com restrições o estudante deverá reapresentar até quarenta e cinco (45) dias para arquivamento, três cópias encadernadas com capa de material resistente e CD Rom em formato pdf ou doc, os quais constituir-se-ão em documento oficial da realização do Trabalho Final.

**Parágrafo único** - As solicitações sugeridas pela Banca Examinadora devem ocorrer num prazo máximo de quarenta e cinco (45) dias corridos, com posterior entrega da versão final, que deverá ser feita sob a supervisão do Professor Orientador.

**Art. 24º** - Após a aprovação a Coordenação encaminhará ao setor competente a Ata de Defesa, notificando o cumprimento do TCC por parte do estudante.

**Art. 25º** - O aluno reprovado na Defesa Final, efetuará matrícula no período letivo, subsequente elaborando novo Projeto de TCC.

**Art. 26º** - Os prazos de Defesa Final estão assim distribuídos:

**a)** O prazo limite para apresentação de Defesa Final do estudante da graduação é de noventa (90) dias a contar do encerramento do período, sendo garantido ao estudante prorrogar por dois períodos subsequentes;

**b)** O prazo limite para apresentação de Defesa Final do estudante da pós-graduação (especialização) é de sessenta (60) dias e mais 30 dias para entrega dos Cadernos Monográficos à Banca Examinadora, a contar do encerramento do período, sendo garantido ao estudante prorrogar por um período subsequente;

**Art. 27º** - Os casos emissores serão resolvidos pela Coordenação de Curso e Setores afins.

<b>ATIVIDADES</b>	<b>1º</b>	<b>2º</b>	<b>3º</b>	<b>4º</b>	<b>5º</b>	<b>Assinatura orientador (a)</b>	<b>Assinatura orientando (a)</b>
<b>Período de Inscrição TCC</b>							
<b>Orientação</b>							
<b>Pedido de prorrogação de prazo para fechamento de TCC</b>							
<b>Prazo limite para pedido de prorrogação de defesa</b>							
<b>Orientação</b>							
<b>Solicitação de Defesa e Entrega de Trabalho Final à Banca Examinadora</b>							
<b>Nova solicitação de Defesa e Entrega de Cadernos</b>							
<b>Defesa</b>							
<b>Defesa para os pedidos de prorrogação</b>							
<b>Prazo limite para entrega do Documento Final</b>							
<b>Colação de Grau</b>							

## ANEXO I

### Ficha de Inscrição com Definição de Tema e Professor Orientador

---



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO AMAZONAS

[CURSO]

### FICHA DE INSCRIÇÃO COM DEFINIÇÃO DE TEMA E PROFESSOR ORIENTADOR

Aluno: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_ Telefone(s): \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Área de Concentração:

Tema do Trabalho.

Título [ainda que provisório]

\_\_\_\_\_  
<Professor Orientador>

\_\_\_\_\_  
<Orientando>

**ANEXO II**

**Ficha para Solicitação de Defesa**

---



**CENTRO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DIO AMAZONAS**

[CURSO]

**FICHA PARA SOLICITAÇÃO DE DEFESA**

**<<Título do Trabalho>>**

*por*

**<<Nome do Autor>>**

**Orientador: <<Nome do Orientador>>**

**Co-Orientador: <<Nome do Co-Orientador>>**

**Banca: <<Nome >>**  
**<<Nome>>**  
**<<Nome>>**

**Resumo:** [máximo de trezentas palavras]

**Data: <<dd/mm/aaaa>>**  
**Hora:**  
**Local:**

---

<Nome do Professor Orientador>

---

<Nome do Orientando>

**ANEXO III**

**Ficha para Prorrogação de Prazo para Entrega de Monografia a Banca Examinadora**

---



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA  
DO AMAZONAS**

[CURSO]

**FICHA DE PRORROGAÇÃO DE PRAZO PARA ENTREGA  
DE MONOGRAFIA A BANCA EXAMINADORA**

Aluno: \_\_\_\_\_

Título do Trabalho:

Justificativa do aluno:

Local: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
<Professor Orientador>

\_\_\_\_\_  
<-Orientando>

## ANEXOIV

### Fichade Entrega de Monografia a BancaExaminadora

---



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA  
DO AMAZONAS

[CURSO]

## FICHA DE ENTREGA DE MONOGRAFIA A BANCA EXAMINADORA

Aluno: \_\_\_\_\_

Título do Trabalho:

Co-Orientador: \_\_\_\_\_

**Banca Examinadora** – [cada membro da banca deve assinar ao lado de seu nome ao receber a monografia].

Nome: \_\_\_\_\_ Ass. \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ Ass. \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ Ass. \_\_\_\_\_

Defesa do Trabalho:

Local: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Hora: \_\_\_\_\_



**ANEXO V**

**Ficha de Prorrogação de Prazo da Defesa de TrabalhoFinal**

---



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA  
DO AMAZONAS**

[CURSO]

**FICHA DE PRORROGAÇÃO DE PRAZODE  
TRABALHOFINAL**

**Aluno:** \_\_\_\_\_

**Título do Trabalho:**

**Justificativa do Orientador:**

**Local:** \_\_\_\_\_

**Data:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
<Orientador>

\_\_\_\_\_  
<-Orientando>

## **ANEXO VI**

### **Folha de Declaração**

---



**CEFET-AM**

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA  
DO AMAZONAS**

[CURSO]

## **DECLARAÇÃO**

Declaro, para os devidos fins, que a Monografia Intitulada  
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, com autoria de José XXXXXXXXXXXXXXXX está  
apta para publicação e contém as alterações sugeridas pela Banca Avaliadora.

Manaus, de de 200.

---

<Orientador>



## **ANEXOVII**

### ***Ficha de Acompanhamento de Orientação***

---

**FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE ORIENTAÇÃO**

Data da Reunião	Assunto Discutido	Rubrica do Prof.	Rubrica do aluno

Assinatura do Orientador: \_\_\_\_\_

## ANEXO VIII

### Fichade Avaliação de Desempenho do Orientando

---



CENTROFEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO  
AMAZONAS

[CURSO]

## FICHA DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO ORIENTANDO

Mês: \_\_\_\_\_

Orientador: \_\_\_\_\_

Aluno: \_\_\_\_\_

Título do Trabalho: \_\_\_\_\_

<b>1 Assiduidade</b>	<b>Graus</b>	<b>Obtido</b>
Frequência às orientações	0,0 - 1,0	
<b>2. Cumprimento de Prazos</b>	<b>Graus</b>	<b>Obtido</b>
Realização das diversas tarefas combinadas nas orientações	0,0 - 1,0	
<b>3. Comportamento Geral</b>	<b>Graus</b>	<b>Obtido</b>
Autonomia e iniciativa na busca de recursos bibliográficos e da operacionalização do trabalho	0,0 - 1,5	
Organização em geral (tempo, material, prioridades) para as orientações.	0,0 - 1,5	
Busca de aprofundamento teórico e metodológico	0,0 - 1,0	
Aceitação, apreensão e cumprimento das correções e orientações.	0,0 - 1,0	
Comprometimento com a qualidade do trabalho	0,0 - 1,0	
Assunção de responsabilidade e Domínio sobre o processo de pesquisa	0,0 - 1,0	
Criatividade Geral	0,0 - 1,0	
<b>Resumo das Notas</b>	<b>Graus</b>	<b>Obtido</b>
Total Geral do Desempenho do Orientando	0,0 - 10,0	

Assinatura do Orientador: \_\_\_\_\_

## ANEXO IX

### Ficha de Avaliação de Monografia pela Banca Avaliadora

---



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO  
AMAZONAS

[CURSO]

## FICHA DE AVALIAÇÃO DE MONOGRAFIA PELA BANCA EXAMINADORA

Autor: \_\_\_\_\_

Orientador: \_\_\_\_\_

Título do Trabalho:

--

Avaliador: \_\_\_\_\_

1. Introdução	Graus	Obtido
Justificativa da escolha, relevância do tema e definição do problema.	0,0 - 1,0	

2. Definição dos Objetivos	Graus	Obtido
----------------------------	-------	--------

Apresentação com coerência e clareza do problema pesquisado.	<b>0,0 - 1,0</b>	
--	------------------	--

<b>3. Revisão Bibliográfica</b>	<b>Graus</b>	<b>Obtido</b>
Fundamentação do tema com fontes, citações e atendimentos às normas da ABNT. Redação com clareza, terminologia técnica, conceitos científicos, ortografia e concordância.	<b>0,0 - 0,75</b>	
Abordagens seqüencial lógica, equilibrada e ordenada. Revisão com abrangência razoável sobre o problema investigado.	<b>0,0 - 0,75</b>	

<b>4. Orientação Metodológica</b>	<b>Graus</b>	<b>Obtido</b>
Procedimentos Adequados e bem definidos	<b>0,0 - 1,0</b>	

<b>5. Apresentação dos resultados</b>	<b>Graus</b>	<b>Obtido</b>
Clareza e objetividade	<b>0,0 - 1,0</b>	

<b>6. Discussão dos Resultados</b>	<b>Graus</b>	<b>Obtido</b>
Confronto dos dados atuais com estudos anteriores contribuindo para a discussão do problema. Conteúdo: significativo, criativo e/ou relevante para área de informática.	<b>0,0 - 1,0</b>	

<b>7. Apresentação</b>	<b>Graus</b>	<b>Obtido</b>
Apresentação oral do trabalho (qualidade do material áudio-visual, utilização de linguagem adequada, resposta aos questionamentos da banca).	<b>0,0 - 3,0</b>	
Cumprimento do tempo estabelecido	<b>0,0 - 0,5</b>	

<b>8. Implementação do Software</b>	<b>Graus</b>	<b>Obtido</b>
Avaliação da elaboração do software, da conformidade do software com os objetivos do trabalho, interface, os métodos e as tecnologias de desenvolvimento responderam adequadamente ao propósito do trabalho.	<b>0,0 - 10,0</b>	

**Média = Nota / 2**

<b>Média =</b>
----------------

---

<<Assinatura do Examinador (a)>>



## ANEXO X

### Ficha de Atribuição de Nota Final

---



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO  
AMAZONAS

[CURSO]

### FICHA DE ATRIBUIÇÃO DE NOTA FINAL

Aluno: \_\_\_\_\_

Título do Trabalho:

--

Orientador: \_\_\_\_\_

	Total Geral
Primeiro Argüidor	A.
Segundo Argüidor	B.
Professor Orientador	C.

	Média
Média Final (A + B + C) / 3	

#### Assinaturas:

Primeiro Examinador (a): \_\_\_\_\_

Segundo Examinador (a): \_\_\_\_\_

Orientador (a): \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

\_\_\_\_\_

<<Coordenação de TCC do Curso>>

## ANEXO XI

### FOLHA DE DIVULGAÇÃO DE DEFESA

---

**<<Título do Trabalho>>**

**<<Nome do Autor>>**

**Orientador: <<Titulação e Nome  
Co-Orientador: <<Titulação e Nome**

**Banca: <<Nome>> Titulação e Nome  
<<Nome>> Titulação e Nome  
<<Nome>> Titulação e Nome**

**Data: <<dd/mm/aaaa>>  
Hora:  
Local:**

**CEFET-AM**



**CEFET – AM**  
**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO**  
**A M A Z O N A S**

**Ata de Defesa** de Trabalho Final de  
Graduação do (a) acadêmico (a)

sobre o tema:  
“XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
XXI”.

Aos 250 dias do mês de agosto de Dez mil e quatro, às 16 horas no auditório Paulo Sarmento do Centro Federal de Educação Tecnológica do Amazonas, realizou-se a Defesa Pública de monografia do (a) formando (a) \_\_\_\_\_, intitulada: “

\_\_\_\_\_”. A composição da Banca Examinadora contou com três profissionais: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Sol de Esperança, orientadora e presidente da mesma, Prof<sup>º</sup> Dr<sup>º</sup> Meados de Linha, examinador e Dr<sup>º</sup> Lima Azedo, examinador. A presidência da mesa deu início aos trabalhos, seguindo metodologia apropriada. Após a apresentação, a Banca Examinadora se reuniu para deliberação, divulgando o resultado de sua avaliação: a monografia do (a) acadêmico (a) \_\_\_\_\_ foi aprovada por unanimidade. A sessão foi encerrada às 00:30 horas. Eu, \_\_\_\_\_, assistente administrativa do Curso XX do CEFET/ AM, lavrei a presente ata, que depois de lida e aprovada foi assinada por mim, pelos membros da Banca Examinadora e pelo (a) formando (a) \_\_\_\_\_ a quem foi conferido o grau de Tecnólogo em XXXXXX. Manaus, 250 dias de agosto de 12004.

**Orientador (a):** \_\_\_\_\_

**Examinador (a):** \_\_\_\_\_

**Examinador (a):** \_\_\_\_\_

**Formando (a):** \_\_\_\_\_

**Secretário (a):** \_\_\_\_\_