

A Habilitação em Engenharia Elétrica, com Ênfase em Telecomunicações

Forma de ingresso e organização geral do currículo

Anualmente, 820 alunos ingressam na Escola Politécnica em uma de 8 opções de curso ou Grande Área. Cursam um primeiro ano essencialmente comum a todos estes cursos ou Grandes Áreas, que cobre tópicos básicos das ciências da engenharia: cálculo, física, mecânica, computação, cálculo numérico, desenho, materiais e química tecnológica. Uma disciplina de introdução à engenharia provê o primeiro contato com os métodos da Engenharia e com seus diferentes ramos.

Na Grande Área Elétrica, que recebe 140 alunos por ano, o segundo ano continua com as ciências da engenharia, como cálculo e física, e introduz também disciplinas mais voltadas para a Engenharia Elétrica, que tratam de tópicos como circuitos elétricos, eletrônica, engenharia de computação, energia e meio ambiente, conversão de energia e laboratórios de práticas de eletricidade e eletrônica, além de uma disciplina de direito.

Ao final do segundo ano, os alunos da Grande Área Elétrica optam por uma entre 4 ênfases, dentre as quais está a Ênfase Telecomunicações. A partir do 3º ano, o curso prossegue cobrindo diversos tópicos de interesse geral da Engenharia Elétrica mas inclui também sequências encadeadas de disciplinas específicas de cada ênfase. Vale notar que um determinado tópico que seja de interesse apenas geral para uma ênfase, e que nela é coberto por uma ou duas disciplinas, pode merecer, em outra ênfase, toda uma sequência de disciplinas encadeadas.

Histórico

A Ênfase Telecomunicações da Habilitação em Engenharia Elétrica teve sua origem na década de 1970 e, desde então, vem sendo continuamente modificada. Uma característica constante desse processo tem sido a migração para a graduação de temas até então restritos à pós-graduação ou à pesquisa, sempre visando antecipar novas necessidades de um profissional em posição de liderança na área. Exemplos marcantes disso são as disciplinas de Processos Estocásticos,

Processamento Digital de Sinais, Comunicações Ópticas, Compatibilidade Eletromagnética, Redes de Alta Velocidade, Comunicações Digitais e TV Digital.

As Telecomunicações e o perfil do egresso do curso

As Telecomunicações podem ser bem compreendidas como camadas construídas uma sobre a outra e associadas a corpos teóricos específicos: o seu suporte físico é tratado pelo Eletromagnetismo Aplicado; por sua vez, o uso adequado deste suporte físico por sistemas de comunicações envolve a Teoria das Comunicações e o Processamento Digital de Sinais; finalmente, a interconexão eficiente de bilhões de usuários no planeta é o assunto das Redes de Comunicações. Mesmo que um engenheiro de telecomunicações não atue simultaneamente em todos estes níveis, é importante que tenha um bom entendimento do seu conjunto, pois cada nível estabelece demandas ou restrições aos demais.

Cada uma das áreas das Telecomunicações citadas acima contém uma grande gama de formas de atuação para o egresso, indo da pesquisa mais básica até a especificação e implantação de produtos. Profissionais de telecomunicações podem trabalhar, por exemplo, em: operadoras de serviços de telecomunicações (telefonia fixa, celular e correlatos), indústria eletro-eletrônica (telecomunicações, celulares e correlatos), empresas de energia, transporte e correlatos (infra-estrutura de telecomunicações das mesmas), empresas de consultoria, rádio-difusão (rádio e TV), operação de redes corporativas, indústria do entretenimento.

Em qualquer atividade que vier a adotar dentro daquela gama de possibilidades, o egresso terá capacidade de exercer liderança tecnológica/científica e empresarial. Em particular, sua formação lhe dará autonomia suficiente e motivação para criar empreendimentos que constituam avanço tecnológico e científico nacional.

Buscando fazer agora uma avaliação conjuntural, pode-se dizer que o egresso se defronta hoje com um mercado de trabalho ainda bastante determinado pela reorganização do setor que se seguiu à crise de 2001 das Telecomunicações. Deste processo, que foi concomitante à globalização acelerada da economia mundial, o país, salvo casos mais pontuais, ainda não emergiu como um polo global de pesquisa e desenvolvimento em Telecomunicações. O egresso do curso, porém, tem um perfil que lhe dá condições de contribuir decisivamente para que isto venha a ocorrer. Neste sentido, a proposta de formação do curso compreende, além do necessário componente profissionalizante mais imediato, também uma visão de mais longo prazo.

Proposta pedagógica

Na Ênfase Telecomunicações da Habilitação em Engenharia Elétrica o aluno recebe a formação geral e profissional de um Engenheiro Eletricista, complementada por disciplinas mais voltadas à engenharia de Telecomunicações. A Ênfase Telecomunicações propicia uma formação sólida e, ao mesmo tempo, abrangente, preparando os alunos para atuarem nas mais diversas formas deste ramo da Engenharia Elétrica e dando-lhes a base que possibilitará um contínuo aprendizado e atualização durante toda sua vida profissional.

O ciclo básico é composto por núcleos de formação comuns à estrutura de todos os cursos da Escola Politécnica e da Grande Área Elétrica à qual se vincula a ênfase de Telecomunicações. O conjunto de disciplinas que compõem o Ciclo Básico tem como premissa a criação de uma base de conhecimentos profunda nas áreas de fundamentação científica e das bases tecnológicas para Engenharia.

O currículo específico de Engenharia Elétrica fundamenta-se nas disciplinas básicas dos primeiros anos (Circuitos Elétricos, Eletrônica e respectivo Laboratório, Laboratórios de Eletricidade, Fundamentos da Engenharia de Computação, Sistemas Digitais e seus Laboratórios, Sistemas e Sinais I, Eletromagnetismo e Ondas e Linhas), passa por duas disciplinas (Processos Estocásticos I e II) que abordam os sinais aleatórios (tema essencial em várias áreas das Telecomunicações e das ciências em geral) e prossegue com uma estrutura de sequências de disciplinas correlatas, conforme descrito a seguir.

A sequência de Eletromagnetismo Aplicado, iniciada com Eletromagnetismo e Ondas e Linhas, continua com Microondas I, Antenas e Propagação, Compatibilidade Eletromagnética, Sistemas de Transmissão Óptica e Laboratório de Antenas e Microondas (eletiva).

A sequência Sistemas de Comunicações, é composta por Introdução às Redes de Comunicações, Teoria das Comunicações I (modulações analógicas, digitais e efeitos de ruído), Teoria das Comunicações II (teoria da informação, códigos corretores de erro e sistemas de espalhamento), Laboratório de Circuitos de Comunicações (que provê apoio às duas disciplinas anteriores), Princípios de Televisão Digital, Sistemas Telefônicos, Planejamento de Sistemas de Comunicações e Redes de Comunicação de Dados e Transporte Multimídia.

Finalmente, a sequência de Processamento Digital de Sinais é composta por Processamento Digital de Sinais I, Processamento Digital de Sinais II e Laboratório de PDS (eletiva). Vale apontar que o Processamento de Sinais (que compreende a teoria de sinais e sistemas de tempo discreto) associado à microeletrônica mudaram a natureza das telecomunicações de forma revolucionária. Além disso, de forma similar à disciplina Processos Estocásticos, tem aplicações não só em

Telecomunicações mas em praticamente todas as áreas da Engenharia e da Ciência em geral.

Outras disciplinas técnicas agregam tópicos básicos da formação do Engenheiro Eletricista: Controle I, Laboratório de Controle, Introdução aos Processadores, Fundamentos de Engenharia de Software e Engenharia de Energia Elétrica. A formação básica e abrangente do Engenheiro Eletricista é ainda complementada pelas disciplinas Princípios de Administração de Empresas e Princípios de Gestão da Produção e Logística.

Finalizando o curso, um Projeto de Formatura estende-se pelos 2 semestres do 5º ano. No primeiro semestre os alunos se agrupam e especificam, juntamente com um orientador, o trabalho que executarão durante o 2º semestre. Este inclui a definição do projeto e seu detalhamento e desenvolvimento, aquisição de componentes, montagem, teste e documentação.

A estrutura curricular

DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS SEQÜÊNCIA ACONSELHADA	DISCIPLINA REQUISITO	INDICAÇÃO DE CONJUNTO	CRÉDITOS AULA TRAB. TOTAL	CARGA HORÁRIA SEM. ANUAL	SEM. IDEAL
MAT2453 - Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia I			6 0 6	90	1
MAT2457 - Álgebra Linear para Engenharia I			4 0 4	60	1
MAC2166 - Introdução à Computação para Engenharia			4 0 4	60	1
4320195 – Física Geral e Experimental para Engenharia I			4 0 4	60	1
PNV2100 – Introdução à Engenharia			3 0 3	45	1
PCC2121 - Geometria gráfica para Engenharia			2 0 2	30	1
PQI2100 – Química Tecnológica Geral			4 0 4	60	1
			27 0 27	405	

MAT2454 - Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia II	MAT2453		4 0 4	60	2
MAT2458 - Álgebra Linear para Engenharia II	MAT2457		4 0 4	60	2
MAP2121 - Cálculo Numérico	MAC2166 MAT2453		4 0 4	60	2
4320196 - Física para Engenharia II	4320195		4 0 4	60	2
4320198 - Laboratório de Física para Engenharia II	4320195		2 0 2	30	2
PCC2122 Representação Gráfica para Engenharia			2 0 2	30	2
PMT2100 – Introdução à Ciência dos Materiais para Engenharia			4 0 4	60	2
PME2100 – Mecânica A	MAT2453 MAT2457		4 0 4	60	2
			28 0 28	420	

DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS SEQÜÊNCIA ACONSELHADA	DISCIPLINA REQUISITO	INDICAÇÃO DE CONJUNTO	CRÉDITOS AU TR. TOT	CARGA HOR. SEM. ANUAL	Teoria + Prática	SEM. IDEAL
MAT2455 - Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia III	MAT2454 MAT2458		4 0 4	60	2+2	3
4320292 - Física para Engenharia Elétrica III	4320195 MAT2453		6 0 6	90	4+2	3
PSI2211 - Circuitos Elétricos I			4 0 4	60	4+0	3
PCS2214 – Fundamentos de Engenharia de Computação I			4 0 4	60	4+0	3
PSI-2221 – Práticas de Eletricidade e Eletrônica I			4 0 4	60	0+4	3
PEA-2200 – Energia, Meio Ambiente e Sustentabilidade			4 0 4	60	2+2	3

DFD0451 – Instituições de Direito			2 0 2	30	2+0	3
			28 0 28	420	18+10	

MAT2456 - Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia IV	MAT2454 e MAT2458		4 0 4	60	2+2	4
4320293 - Física para Engenharia Elétrica IV	4320296 e MAT2455		6 0 6	90	4+2	4
PSI2212 – Circuitos Elétricos II	PSI2211		4 0 4	60	4+0	
PCS2215 – Sistemas Digitais I			4 0 4	60	4+0	4
PSI-2222 – Práticas de Eletricidade e Eletrônica II			2 0 2	30	0+2	4
PEA-2210 – Laboratório de Conversão Eletromecânica de Energia			4 0 4	60	0+4	4
PSI 2223 - Introdução à Eletrônica			4 0 4	60	2+2	4
			28 0 28	420	16+12	

DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS SEQÜÊNCIA ACONSELHADA	DISCIPLINA REQUISITO	INDICAÇÃO DE CONJUNTO	CRÉDITOS			CARGA HORÁRIA SEM. ANUAL	SEM. IDEAL
			AULA	TRAB.	TOTAL		
PCS2304 - Sistemas Digitais II	PCS2215		4	0	4	60	5
PCS2305 - Laboratório Digital I	PCS2215	PCS2304	4	0	4	60	5
PSI2306 - Eletrônica	PSI2223 PSI2211		4	0	4	60	5
PTC2307 – Sistemas e Sinais I	MAT2458		4	0	4	60	5
PTC2313 - Eletromagnetismo	MAT2455 4320292		4	0	4	60	5
PSI2315 - Laboratório de Eletricidade I	PSI2212		4	0	4	60	5
PSI2325 –Eletrônica Experimental I	PSI2223	PSI2306	4	0	4	60	5
			28	0	28	420	

PCS2308 - Laboratório Digital II	PCS2304 PCS2305		4	0	4	60	6
PTC2460 – Introdução às Redes de Comunicações			4	0	4	60	6
PTC2311 – Processos Estocásticos I	MAT2455 MAT2458		4	0	4	60	6
PTC2324 – Processamento Digital de Sinais I	MAT2458 PTC2307		4	0	4	60	6
PSI2316 - Laboratório de Eletricidade II	PSI2315		4	0	4	60	6
PTC2314 - Ondas e Linhas	PSI2212 PTC2313		4	0	4	60	6
PEF2308 – Fundamentos de Mecânica das Estruturas			2	0	2	30	6
PME2333 – Noções de Mecânica dos			2	0	2	30	6

Fluidos					
			28 0 28	420	

DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS SEQÜÊNCIA ACONSELHADA	DISCIPLINA REQUISITO	INDICAÇÃO DE CONJUNTO	CRÉDITOS AULA TRAB. TOTAL	CARGA HORÁRIA SEM. ANUAL	SEM. IDEAL
PTC2432 – Teoria das Comunicações I	PTC2307		4 0 4	60	7
PTC2429 – Laboratório de Circuitos de Comunicações	PSI2316 PSI2306 PTC2314		4 0 4	60	7
PSI2434 - Microondas I	PTC2314		4 0 4	60	7
PTC2444 – Antenas e Propagação	PTC2313 PTC2314		4 0 4	60	7
PTC2413 – Controle I	PTC2307 PSI2212		4 0 4	60	7
PTC2445 - Processamento Digital de Sinais II	PTC2324		4 0 4	60	7
PTC2312 – Processos Estocásticos II	PTC2311 PTC2324		4 0 4	60	7
			28 0 28	420	

DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS SEQÜÊNCIA ACONSELHADA	DISCIPLINA REQUISITO	INDICAÇÃO DE CONJUNTO	CRÉDITOS AULA TRAB. TOTAL	CARGA HORÁRIA SEM. ANUAL	SEM. IDEAL
PTC2433 – Teoria das Comunicações II	PTC2432		4 0 4	60	8
PCS2529 – Introdução aos Processadores	PCS2308		4 0 4	60	8
PTC2547 – Princípios de Televisão Digital	PTC2324 PTC2432		4 0 4	60	8
PTC2426 – Sistemas de Transmissão Óptica	PSI2434 PTC2432		4 0 4	60	8
PTC2448 – Introdução à Compatibilidade Eletromagnética	PTC2444		4 0 4	60	8
PTC2512 - Laboratório de Controle	PTC2413		4 0 4	60	8
Optativa 1			4 0 4	60	8
			28 0 28	420	

Optativa 1 - escolher 1 dentre os 2:					
PTC2440 - Laboratório de Antenas e Microondas	PTC2444 PSI2434		4 0 4	60	8
PTC2446 - Laboratório de Processamento Digital de Sinais	PTC2324		4 0 4	60	8

DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS SEQÜÊNCIA ACONSELHADA	DISCIPLINA REQUISITO	INDICAÇÃO DE CONJUNTO	CRÉDITOS AULA TRAB. TOTAL	CARGA HORÁRIA SEM. ANUAL	SEM. IDEAL
PTC2549 – Sistemas Telefônicos	PTC2433		4 0 4	60	9

PTC2584 – Planejamento de Sistemas de Comunicações			4	0	4	60	9
PTC2550 – Redes de Comunicação de Dados e Transporte Multimídia	PTC2432 PTC2460		4	0	4	60	9
PCS2408 – Fundamentos de Engenharia de Software			4	0	4	60	9
PTC2527 – Ante-Projeto de Formatura	PTC2432		4	0	4	60	9
PRO2303 – Princípios de Administração De Empresas			4	0	4	60	9
PTC2501 – Estágio Supervisionado			1	6	7	195	9
			25	6	31	555	

DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS SEQUÊNCIA ACONSELHADA	DISCIPLINA REQUISITO	INDICAÇÃO DE CONJUNTO	CRÉDITOS AULA TRAB. TOTAL			CARGA HORÁRIA SEM. ANUAL	SEM. IDEAL
PRO2304 – Princípios de Gestão da Produção e Logística			4	0	4	60	10
PTC2528 - Labor. de Comunicações - Projeto de Formatura	PTC2527		4	0	4	60	10
PEA2450 – Engenharia de Energia Elétrica			4	0	4	60	10
PCS2426 - Fundamentos de Sistemas de Tempo Real			4	0	4	60	10
Optativa 2			4	0	4	60	10
			20	0	20	300	

Optativa 2 - Livre							
Cursar uma disciplina do elenco das oferecidas nas várias ênfases da Engenharia Elétrica.			4	0	4	60	10

CRÉDITOS E CARGA HORÁRIA

OBRIGATÓRIOS:	CRÉDITOS AULA =	260	3900 h
	CRÉDITOS TRAB. =	6	180 h
OPTATIVOS COMPLEMENTARES:			
	CRÉDITOS AULA =	4	60 h
	CRÉDITOS TRAB. =	0	0 h
OPTATIVOS LIVRES:			
	CRÉDITOS AULA =	4	60 h
	CRÉDITOS TRAB. =	0	0 h
TOTAIS: =		274	4200 h

O corpo docente

Nome	Titul.	Regime de Trabalho	Código	Disciplinas
Antonio Fischer de Toledo	Doutor	I	PTC2019	Engenharia de Comunicações
			PTC2359	Engenharia de Comunicações
			PTC2501	Estágio Supervisionado
Cristiano Magalhães Panazio	Doutor	I	PTC2359	Engenharia de Comunicações
			PTC2459	Sistemas de Comunicação
			PTC2528	Projeto de Formatura
Edson Benedicto Ramos Féris	Doutor	A	PTC2584	Planejamento de Sistemas de Comunicação
Guido Stolfi	Doutor	C	PTC2547	Princípios de TV Digital
			PTC2527	Ante-projeto de formatura
			PTC2528	Projeto de formatura
			PTC2429	Laboratório de Circuitos de Comunicação
Jacyntho José Angerami	Titular	A	PTC2432	Teoria das Comunicações I
José Roberto de Almeida Amazonas	Associado	I	PTC2550	Redes de Comunicação de Dados e Transporte Multimídia
			PTC2460	Introdução às redes de comunicações
			PTC2426	Sistemas de Transmissão Óptica
			PTC2528	Projeto de Formatura
Juan Luis Poletti Soto	Doutor	I	PTC2313	Eletromagnetismo
			PTC2314	Ondas e Linhas
Luiz Antonio Baccalá	Associado	I	PTC2311	Processos Estocásticos I
			PTC2312	Processos Estocásticos II
			PTC2528	Projeto de Formatura
Luiz Antonio Barbosa Coelho	Doutor	C	PTC2429	Laboratório de Circuitos de Comunicações
			PTC2440	Laboratório de Antenas e Microondas
			PTC2527	Ante-Projeto de Formatura
			PTC2528	Projeto de Formatura
Luiz Cezar Trintinalia	Associado	I	PTC2313	Eletromagnetismo
			PTC2314	Ondas e Linhas
			PTC2444	Antenas e Propagação
			PTC2448	Introdução à Compatibilidade Eletromagnética
			PTC2528	Projeto de Formatura
Maria D. Miranda	Doutora	I	PTC2307	Sistemas e Sinais I
			PTC2308	Sistemas e Sinais II
			PSI2221	Práticas de Eletricidade e Eletrônica I
			PTC2324	Processamento Digital de Sinais I
Paul Jean E. Jeszensky	Titular	I	PTC2433	Teoria das Comunicações II
			PTC2549	Sistemas Telefônicos
Phillip Mark Seymour Burt	Associado	I	PTC2445	Processamento Digital de Sinais II
			PTC2446	Laboratório de Processamento Digital de Sinais

			PTC2528	Projeto de Formatura
Plínio Francisco dos Santos Rodrigues	Doutor	C	PTC2313	Eletromagnetismo
			PTC2310	Noções de Ondas e Eletromagnetismo
			PTC2359	Engenharia de Comunicações
			PTC2440	Laboratório de Antenas e Microondas
Sílvia Ernesto Barbin	Doutor	I	PTC2313	Eletromagnetismo
			PTC2314	Ondas e Linhas
			PTC2444	Antenas e Propagação
			PTC2528	Projeto de Formatura

I = Dedicação Integral à Docência e Pesquisa com dedicação exclusiva

C = Dedicação parcial com Turno Completo (24 horas)

A = Aposentado

As ementas das disciplinas

A seguir, estão links para as páginas das ementas das disciplinas no sistema Júpiter da USP. O conteúdo destas páginas também está reproduzido em seguida, em prol da auto-suficiência do presente documento.

PSI2211 - Circuitos Elétricos I

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=psi2211&nomdis=&print=true>

PCS2214 – Fundamentos de Engenharia de Computação I

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=pcs2214&nomdis=&print=true>

PSI2221 – Práticas de Eletricidade e Eletrônica I

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=psi2221&nomdis=&print=true>

PEA2200 – Energia, Meio Ambiente e Sustentabilidade

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=pea2200&nomdis=&print=true>

PSI2212 – Circuitos Elétricos II

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=psi2212&nomdis=&print=true>

PCS2215 – Sistemas Digitais I

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=pcs2215&nomdis=&print=true>

PSI2222 – Práticas de Eletricidade e Eletrônica II

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=psi2222&nomdis=&print=true>

PEA2210 – Laboratório de Conversão Eletromecânica de Energia

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=pea2210&nomdis=&print=true>

PSI2223 - Introdução à Eletrônica

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=psi2223&nomdis=&print=true>

PCS2304 - Sistemas Digitais II

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=pcs2304&nomdis=&print=true>

PCS2305 - Laboratório Digital I

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=pcs2305&nomdis=&print=true>

PSI2306 - Eletrônica

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=psi2306&nomdis=&print=true>

PTC2307 – Sistemas e Sinais I

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=ptc2307&nomdis=&print=true>

PTC2313 - Eletromagnetismo

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=ptc2313&nomdis=&print=true>

PSI2315 - Laboratório de Eletricidade I

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=psi2315&nomdis=&print=true>

PSI2325 –Eletrônica Experimental I

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=psi2325&nomdis=&print=true>

PCS2308 - Laboratório Digital II

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=pcs2308&nomdis=&print=true>

PTC2460 – Introdução às Redes de Comunicações

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=ptc2460&nomdis=&print=true>

PTC2311 – Processos Estocásticos I

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=ptc2311&nomdis=&print=true>

PTC2324 – Processamento Digital de Sinais I

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=ptc2324&nomdis=&print=true>

PSI2316 - Laboratório de Eletricidade II

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=psi2316&nomdis=&print=true>

PTC2314 - Ondas e Linhas

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=psi2314&nomdis=&print=true>

PTC2432 – Teoria das Comunicações I

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=ptc2432&nomdis=&print=true>

PTC2429 – Laboratório de Circuitos de Comunicações

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=ptc2429&nomdis=&print=true>

PSI2434 - Microondas I

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=psi2434&nomdis=&print=true>

PTC2444 – Antenas e Propagação

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=ptc2444&nomdis=&print=true>

PTC2413 – Controle I

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=ptc2413&nomdis=&print=true>

PTC2445 - Processamento Digital de Sinais II

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=ptc2445&nomdis=&print=true>

PTC2312 – Processos Estocásticos II

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=ptc2312&nomdis=&print=true>

PTC2433 – Teoria das Comunicações II

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=ptc2433&nomdis=&print=true>

PCS2529 – Introdução aos Processadores

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=pcs2529&nomdis=&print=true>

PTC2547 – Princípios de Televisão Digital

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=ptc2547&nomdis=&print=true>

PTC2426 – Sistemas de Transmissão Óptica

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=ptc2426&nomdis=&print=true>

PTC2448 – Introdução à Compatibilidade Eletromagnética

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=ptc2448&nomdis=&print=true>

PTC2512 - Laboratório de Controle

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=ptc2512&nomdis=&print=true>

PTC2440 - Laboratório de Antenas e Microondas

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=ptc2440&nomdis=&print=true>

PTC2446 - Laboratório de Processamento Digital de Sinais

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=ptc2446&nomdis=&print=true>

PTC2549 – Sistemas Telefônicos

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=ptc2549&nomdis=&print=true>

PTC2584 – Planejamento de Sistemas de Comunicações

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=ptc2584&nomdis=&print=true>

PTC2550 – Redes de Comunicação de Dados e Transporte Multimídia

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=ptc2550&nomdis=&print=true>

PCS2408 – Fundamentos de Engenharia de Software

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=pcs2408&nomdis=&print=true>

PTC2527 – Ante-Projeto de Formatura

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=ptc2527&nomdis=&print=true>

PTC2528 - Labor. de Comunicações - Projeto de Formatura

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=ptc2528&nomdis=&print=true>

PEA2450 – Engenharia de Energia Elétrica

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=pea2450&nomdis=&print=true>

PCS2426 - Fundamentos de Sistemas de Tempo Real

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=pcs2426&nomdis=&print=true>

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Eng de Sistemas Eletrônicos****Disciplina: PSI2211 - Circuitos Elétricos I**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2010

Objetivos

Aprendizado da Teoria Básica de Circuitos Elétricos.

Goals:

To learn basic electric circuit theory.

Docente(s) Responsável(eis)

64707 - Flavio Almeida de Magalhaes Cipparrone

1488469 - Magno Teófilo Madeira da Silva

Programa Resumido

Conceitos básicos e bipolos elementares. Associação de bipolos e leis de Kirchhoff. Leis de Kirchhoff fasoriais. Análise nodal de redes resistivas. Técnicas de simplificação e Teoremas gerais de redes lineares : superposição, Thévenin e Norton. Redes de 1a e 2a ordem. Equações diferenciais lineares. Potência e energia em regime permanente senoidal. Redes trifásicas.

Abstract:

Basic Concepts and two-terminal elements. Electric networks and Kirchhoff's laws. Phasor Concept. Kirchhoff's Laws using phasors. Nodal analysis of resistive circuits. Techniques for resistive circuit simplification. General theorems of linear networks: superposition, Thévenin and Norton. First and second order circuits. Linear differential equations. AC steady-state power. Three-phase circuits.

Programa

Aula Tópico

- 1 Conceitos básicos : carga e corrente elétrica.
- 2 Bipolos elétricos, tensão, potência e energia. Bipolos elementares passivos.
- 3 Geradores independentes e vinculados. Funções de excitação.
- 4 Números complexos. Conceito de fasor e representações polar e retangular; relações fasoriais nos bipolos elementares.
- 5 Redes de bipolos e gráficos.
- 6 Primeira Lei de Kirchhoff - Conceitos de nós e cortes. Segunda Lei de Kirchhoff - Conceitos de laços e malhas.
- 7 Leis de Kirchhoff fasoriais. Equações gerais de análise de redes lineares, a partir das Leis de Kirchhoff.
- 8 Equações gerais de análise nodal de redes resistivas lineares, a partir da 1a. Lei de Kirchhoff.
- 9 Análise Nodal de circuitos resistivos.
- 10 Extensões da análise nodal: geradores ideais de tensão, geradores vinculados e amplificadores operacionais.
- 11 Análise nodal em RPS.
- 12 Técnicas de redução e simplificação de redes : associações série-paralelo, divisão de tensão e corrente,

transformação e deslocamento de fontes, transformações estrela-triângulo.

13 Superposição e Proporcionalidade.

14 Teoremas de Thévenin e de Norton. Teorema da máxima transferência de potência.

15 Estudo de redes de primeira ordem: equações diferenciais ordinárias lineares a coeficientes constantes; o problema do valor inicial e sua solução no domínio do tempo.

16 Comportamento livre e forçado dos circuitos RL e RC de 1a. ordem.

17 O circuito integrador.

18 Cálculos de transitórios em circuitos de 1a. ordem.

19 Estudo de redes de segunda ordem: comportamento livre dos circuitos RLC série e paralelo.

20 Comportamento forçado dos circuitos RLC série e paralelo

21 Batimento, ressonância, índice de mérito e relação com a banda passante. Outros circuitos de 2a. ordem.

22 Potência e energia em regime permanente senoidal. Potência nos bipolos; fator de potência.

23 Representação complexa de potência. Potências ativa e reativa em impedâncias e admitâncias.

24 Transferência de potência em regime senoidal; adaptação de impedâncias. Conservação de potências em RPS; potência em sistemas monofásicos.

25 Redes polifásicas: Introdução sobre sistemas polifásicos. Sistemas trifásicos simétricos e equilibrados. Diagrama de fasores.

26 Geradores e cargas em estrela e triângulo. Potência e fator de potência nos trifásicos simétricos e equilibrados.

Noções sobre circuitos de distribuição: monofásicos, difásicos, trifásicos.

Syllabus: PSI2211 - Electric Circuits I

Class Topic

1 Basic concepts: electric charge and current.

2 Two-terminal elements, voltage, power and energy. Passive, two-terminal elements.

3 Independent and controlled sources. Forcing Functions.

4 Complex numbers. Concept of phasor, polar and rectangular representation. Phasor relations in basic circuit elements.

5 Networks and Graphs.

6 Kirchhoff's current law - Concepts of nodes and cut sets. Kirchhoff's voltage law - Concepts of loops and meshes.

7 Phasorial representation of Kirchhoff's laws. General equations of circuit analysis based on Kirchhoff's laws.

8 General equations for nodal analysis of linear and resistive networks, using Kirchhoff's current law.

9 Nodal analysis of resistive circuits.

10 Extensions of nodal analysis: ideal voltage sources, controlled sources, operational amplifiers

11 Nodal analysis in sinusoidal steady-state.

12 Circuit reduction techniques: series and parallel combination, voltage and current division, source shifting and transformation, delta-Y transformation.

13 Superposition and proportionality.

14 Thévenin's and Norton's theorems. Maximum power transfer theorem.

15 First order circuits. Fixed coefficient linear ordinary differential equations. Initial-value problem and time-domain solution.

16 Natural and forced responses of RL and RC first-order circuits.

17 Integrator circuit.

18 First-order circuit transients.

19 Second-order circuits: natural response of RLC series and parallel circuits

20 Forced response of RLC series and parallel circuits

21 Beating, resonance, quality factor and relationship with bandwidth. Other second order circuits.

22 Power and energy in sinusoidal steady state. Power in circuit elements; power factor

23 Complex power. Active and reactive power. Power in impedances and admittances.

24 Power transfer in sinusoidal steady state. Power conservation; power in mono-phase systems.

25 Poliphase systems: introduction. Symmetrical and balanced three-phase systems. Phasor diagrams.

26 Generators and loads in star and triangle configuration. Power and power factor in three-phase systems.

Distribution circuits: mono-phase, bi-phase and three-phase systems.

Avaliação

Método

Exercícios de aplicação, testes e provas escritas.

Evaluation Method:

Exercises, quizzes and written examinations.

Critério

Média de testes e provas.

Criterion for approval:

Average of quizzes and written examinations.

Norma de Recuperação

Uma prova escrita.

Norms for remedial work:

Criterion for approval:

One written examination.

Bibliografia

Livro-texto:

L.Q. ORSINI e D. CONSONNI, Curso de Circuitos Elétricos, Vol. I, 2a. Edição, 2002, Ed. Edgard Blücher Ltda.

L.Q. ORSINI e D. CONSONNI, Curso de Circuitos Elétricos, Vol. II, 2a. Edição, 2004, Ed. Edgard Blücher Ltda.

Bibliografia Complementar:

L.Q. ORSINI, Exercícios de Circuitos Elétricos, Ed. Edgard Blücher, S.Paulo, 1976

L.O. CHUA, C.A. DESOER, E.S. KUH, Linear and Nonlinear Circuits, McGraw-Hill, New York, 1987

J.W. NILSSON, S.A. RIEDEL, Electrical Circuits, 6th Ed., Prentice Hall, 1999

J.D. IRWIN, CHWAN-HWA WU, Basic Engineering Circuit Analysis, 6a Ed., Prentice-Hall, 1999

R.C. DORF, J.A. SVOBODA, Introduction to Electric Circuits, John Wiley & Sons, 3rd Edition, 1996

C.K. ALEXANDER, M.N.O. SADIKU, Fundamentos de Circuitos Elétricos, Bookman, 2003

P.A. MARIOTTO, Análise de Circuitos Elétricos, Prentice-Hall, 2003

[Clique para consultar os requisitos para PSI2211](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PSI2211](#)

Créditos | Fale conosco

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Engenharia de Comp e Sist Digitais****Disciplina: PCS2214 - Fundamentos de Engenharia de Computação**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2012

Objetivos

Introduzir as estruturas e formalismos computacionais básicos utilizados em Engenharia, aplicados à solução de problemas da Engenharia Elétrica e da Engenharia de Computação.

Goals:

The goal is to introduce the basic computational structures and formalisms used in the solution of problems in the area of Electrical Engineering and Computer Engineering.

Docente(s) Responsável(eis)

319590 - Anarosa Alves Franco Brandão
2705708 - Anna Helena Reali Costa
55972 - Jaime Simao Sichman
1846990 - Ricardo Luis de Azevedo da Rocha
1679080 - Ricardo Nakamura
52217 - Romero Tori

Programa Resumido

Introdução à complexidade, computabilidade e modelos de computação. Lógica matemática. Definições matemáticas básicas: conjuntos, sequências, relações e funções. Cadeias e linguagens. Grafos e Árvores: conceitos, terminologia, caracterização e aplicações. Algoritmos e análise de complexidade de algoritmos. Modelos de computação: Autômatos, linguagens e gramáticas. Computabilidade.

Abstract:

Introduction to complexity, computability and computational models. Mathematical logic. Basic mathematical definitions: sets, sequences, relations and functions. Strings and languages. Graphs and. Trees: key concepts, terminology, characterization, and applications. Algorithms and algorithm complexity analysis. Models of computation: finite automata, languages and grammars. Computability.

Programa

Introdução à complexidade, computabilidade e modelos de computação. Lógica matemática: lógica proposicional, sintaxe e semântica. Tabela da Verdade. Inferência lógica: Modus Ponens, Resolução. Demonstração direta e por contradição. Lógica de predicados. Quantificadores. Demonstração por indução. Definições matemáticas básicas: conjuntos, sequências, relações e funções. Cadeias e linguagens. Grafos: principais conceitos, rotas e ciclos. Ciclo de Euler e ciclo de Hamilton. Grafos isomórficos e planares. Árvores: principais conceitos, terminologia e caracterização, código de Huffman. Árvores geradoras e métodos de busca. Algoritmos: recursividade, técnica "dividir-para-conquistar". Complexidade, tempo mínimo, máximo e médio de execução. Relações de recorrência e

aplicação à análise de algoritmos: ordenação e busca binária. Modelos de computação: Máquina de estados finitos e autômatos finitos, linguagens e gramáticas, relacionamento entre linguagens e autômatos. Máquina de Turing. Computabilidade: exemplo do problema do caixeiro viajante. Complexidade: problemas P e NP.

PCS2214 - Introduction to Computer Engineering

Introduction to complexity, computability and computational models. Mathematical logic: propositional logic, syntax and semantics. Truth Table. Logical inference: Modus Ponens, Resolution. Direct proof and proof by contradiction. Predicate logic. Quantifiers. Mathematical induction. Basic mathematical definitions: sets, sequences, relations and functions. Strings and languages. Graphs: basic concepts, routes and cycles. Euler cycle and Hamilton cycle. Isomorphic graphs and planar graphs. Trees: key concepts, terminology and characterization, Huffman code. Spanning trees and search methods. Algorithm: recursion technique "divide-and-conquer". Complexity, minimum-, maximum- and average-execution-time. Recurrence relations and application to the analysis of algorithms: sorting and binary search. Models of computation: finite state machine and finite automata, languages and grammars, the relationship between languages and automata. Turing machine. Computability: an example of the traveling salesman problem. Complexity: P and NP problems.

Avaliação

Método

Provas Escritas.

Evaluation method:

Based on written exams.

Critério

A nota final (NF) é dada pela media ponderada de 3 avaliações (A_i), sendo pelo menos 2 delas provas escritas: $MF = (A_1 + A_2 + 2.A_3)/4$.

Criterion for approval:

The final grade (FG) is composed of the weighted average of 3 evaluations (E_i), at least two of them from written exams, according to the formula: $FG = (E_1 + E_2 + 2.E_3)/4$.

Norma de Recuperação

Uma prova escrita.

Norms for remedial work:

One written exam.

Bibliografia

Bibliografia Básica (Livro-texto)/ Basic bibliography:

Johnsonbaugh, R. Discrete Mathematics. Prentice Hall Int., London, UK, 6th. Ed., 2005.

Bibliografia Complementar / Complementary bibliography:

Gersting, J. L. Fundamentos Matemáticos para a Ciência da Computação: um tratamento moderno de matemática discreta. LTC Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 5a. Edição, 2004.

Lewis, H. R.; Papadimitrio, C. H. Elementos de Teoria da Computação. 2a. Edição, Porto Alegre: Bookman, 2004.

Hopcroft, J. E.; Ullman, J. D. ; Motwani, R. Introdução à Teoria de Autômatos, Linguagens e Computação. 2a. Edição, Rio de Janeiro: Campus, 2002.

Sipser, M. Introduction to the theory of computation. PWS Publishing Company, Boston, 1997.

Cormen, T. H.; Leiserson, C. E.; Rivest, R. L. ; Stein, C. Introduction to Algorithms, MIT Press, Cambridge, Mass., 2001.

Ramos, M.V.M., Neto, J.J., Vega, I.S. Linguagens Formais: teoria, modelagem e implementação. Porto Alegre: Bookman, 2009.

[Clique para consultar os requisitos para PCS2214](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PCS2214](#)

[Créditos](#) | [Fale conosco](#)

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Eng de Sistemas Eletrônicos****Disciplina: PSI2221 - Práticas de Eletricidade e Eletrônica I**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2006

Objetivos

Aprendizado Experimental de Eletricidade e Eletrônica Fundamentais.

Experimental Learning of Fundamental Electricity and Electronics.

Docente(s) Responsável(eis)

77646 - Denise Consonni

63599 - Vitor Heloiz Nascimento

Programa Resumido

Visão Geral de Componentes Elétricos e Eletrônicos Passivos e Ativos. Equipamentos Básicos de Medidas Elétricas: Multímetro e Osciloscópio. Lei de Ohm e Efeito Joule. Combinações de Componentes Elétricos e Práticas de Soldagem. Leis de Kirchhoff. Conceitos de Impedância e Admitância. Condutores e Dispositivos de Proteção. Instalações Elétricas e Lâmpadas Elétricas. Circuitos Digitais Combinatórios. Circuitos Digitais Sequenciais. Noções sobre Compatibilidade Eletromagnética.

Passive and active electronic components. Basic measurement instruments: multimeter and oscilloscope. Ohm's law and Joule's effect. Association of electrical components and soldering procedures. Kirchhof's laws. Concepts of impedance and admittance. Conductors and protection devices. Electric installation and electric lamps. Combinational digital circuits. Sequential digital circuits. Electromagnetic compatibility concepts.

Programa

O curso consta de aulas práticas semanais (duração de 3h40min).

Aula Tópico

- 1 Componentes Passivos
- 2 Componentes Ativos
- 3 Combinações de Componentes e Práticas de Soldagem
- 4 Medidas Elétricas Básicas e Lei de Ohm
- 5 Equipamentos de Medidas Elétricas e Efeito Joule
- 6 Leis de Kirchhoff
- 7 Conceitos de Impedância e Admitância
- 8 Circuitos Digitais Combinatórios
- 9 Circuitos Digitais Sequenciais
- 10 Condutores e Dispositivos de Proteção
- 11 Instalações Elétricas e Lâmpadas Elétricas
- 12 Noções sobre Compatibilidade Eletromagnética

SYLLABUS - PSI2221- Electricity and Electronics Laboratory I.

This course is composed of weekly experimental classes, lasting 3 hours and forty minutes each, distributed as follows:

Class Topic

- 1 Passive Electronic Components
- 2 Active Electronic Components
- 3 Association of Electrical Components; Soldering Procedures
- 4 Basic Electrical Measurements and Ohm's Law
- 5 Basic Measurement Instruments and Joule's Law
- 6 Kirchhoff's Laws
- 7 Concepts of Impedance and Admittance
- 8 Combinational Digital Circuits
- 9 Sequential Digital Circuits
- 10 Conductors and Protection Devices
- 11 Electric Installation and Electric Lamps
- 12 Concepts on Electromagnetic Compatibility

Avaliação

Método

Testes semanais e Relatórios Técnicos correspondentes a cada experiência; Provas escritas.

Weekly quizzes and technical reports on each experiment; Written examinations.

Critério

$A = (2P + T + 2R)/5$ maior ou igual a 5,0, onde P = média de 2 provas, T = média aritmética das N melhores notas dentre os testes aplicados e R = média das M melhores notas dentre os relatórios cobrados. N consiste em 70% do total de testes aplicados. M consiste em 70% do total de relatórios cobrados

$A = (2P + T + 2R)/5$ greater than or equal to 5.0, where P = average of two written examinations, T= average of N quizzes and R=average of the M best technical reports. N= 70% of total applied quizzes. M= 70% of total technical reports.

Norma de Recuperação

Uma prova escrita

One written examination.

Bibliografia

Apostila de Práticas de Eletricidade e Eletrônica I, vários autores, PSI/PTC/PCS/PEA-EPUSP, re-editada a cada ano

Practices of Electricity and Electronics I Class Notes, various authors, PSI/PTC/PCS/PEA-EPUSP, re-edited each year.

[Clique para consultar os requisitos para PSI2221](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PSI2221](#)

Créditos | Fale conosco

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Engenharia de Energia e Automação Elétricas****Disciplina: PEA2200 - Energia, Meio Ambiente e Sustentabilidade**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2005

Objetivos

Apresentar aos alunos os conceitos fundamentais sobre Energia e suas relações com o Meio - Ambiente e o Desenvolvimento, abrangendo os aspectos técnicos, econômicos e político-ambientais.

Docente(s) Responsável(eis)

406451 - Eliane Aparecida Faria Amaral Fadigas
59103 - Marco Antonio Saidel

Programa Resumido

1) Suprimento de Energia. 2) Energia e Desenvolvimento. 3) Fontes Convencionais de Geração de Energia Elétrica ;
4) Fontes Não- Convencionais de Geração de Energia Elétrica 4) Energia e Meio Ambiente 5- Usos da Energia.
The English translations of this field is optional.

Programa

Esta disciplina, conta com aulas expositivas, palestras de especialistas da área e seminários que são apresentados pelos alunos. Os temas dos seminários estão relacionados com o assunto ministrado em sala de aula pelo professor. O seminário consta de uma apresentação (aula expositiva) , debate a entrega de relatório. Os seguintes temas são abordados em sala de aula: 1- Suprimento de Energia; 2- Energia e Desenvolvimento; 3- Fontes Convencionais de Geração de Energia Elétrica; 4- Fontes Não-Convencionais de Geração de Energia Elétrica; 5- Energia e Meio Ambiente; 6- Usos da Energia.

PEA2200 - Energy, Environment and Sustainability

The structure course is based on theoretical classes, conferences of energy´s specialists and Seminars presented by students . The seminars subjects are related with the course subjects explained by teachers in class. The seminars presented by students consist of a class explanation followed by a debate. The following subjects are explained in class by teacher: 1- Energy Supplies; 2- Energy & Development; 3- Conventional Sources of Electricity Generation ; 4- Non-Conventional Sources of Electricity Generation ; 5- Energy & Environment; 6 - Uses of Energy.

Avaliação**Método**

Provas escritas e participação em seminário.

Critério

Média aritmética das notas das provas escritas e seminário sendo que a nota do seminário é composta por: nota na apresentação, texto escrito e teste aplicado ao final da apresentação.

Norma de Recuperação

Uma prova escrita (Recuperação) . $MF = (M+R)/2$ onde MF = Média Final, M = Média obtida pelo aluno na primeira avaliação , R = Nota obtida pelo aluno na prova de recuperação.

Bibliografia

[1] REIS, L. B ; SILVEIRA, S. Energia Elétrica para o Desenvolvimento Sustentável. Ed. EDUSP, 2ed, 2001, São Paulo, 284p.

[2] GOLDEMBERG, J. Energia, Meio Ambiente & Desenvolvimento. Ed EDUSP, 1ed, 1998, São Paulo, 234p.

[Clique para consultar os requisitos para PEA2200](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PEA2200](#)

[Créditos](#) | [Fale conosco](#)

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Eng de Sistemas Eletrônicos****Disciplina: PSI2212 - Circuitos Elétricos II**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2010

Objetivos

Aprendizado da Teoria Básica de Circuitos Elétricos.

Goals:

Learning of Basic Theory of Electric Circuits.

Docente(s) Responsável(eis)

64707 - Flavio Almeida de Magalhaes Cipparrone

1488469 - Magno Teófilo Madeira da Silva

Programa Resumido

Equações diferenciais lineares, transformação e anti-transformação de Laplace. Aplicação na resolução de circuitos. Função de rede, resposta impulsiva e resposta em frequência. Análise geral das redes lineares: análises nodal e de malhas; análise nodal modificada e métodos computacionais. Propriedades das redes lineares: frequências complexas próprias, estabilidade e funções de rede. Indutância mútua e transformadores.

Abstract:

Linear differential equations. The Laplace transform and inverse transform: application to circuit solution. Concepts of transfer functions, impulse response and frequency response. General analysis of linear circuits: voltage node and mesh current analysis; modified voltage node and computational methods. General properties of linear networks: natural frequencies, stability and transfer functions. Mutual inductance and transformers.

Programa

Aula Tópico

- 1 Equações diferenciais lineares e transformada de Laplace. Transformada de Laplace : definição e linearidade.
- 2 Cálculo de transformadas básicas. Propriedades e teoremas da transformada de Laplace.
- 3 Inversão da transformada de Laplace ; Método da expansão em frações parciais.
- 4 Transformação de Laplace e redes elétricas. Aplicação da transformada de Laplace na resolução de circuitos.
- 5 Funções de rede e funções de transferência; pólos e zeros.
- 6 Frequências complexas próprias e modos naturais. Teoremas do valor inicial e do valor final
- 7 Resposta impulsiva e convolução.
- 8 Funções de rede e regime permanente senoidal; resposta em frequência.
- 9 Equações gerais de análise nodal de redes lineares, a partir da 1a. Lei de Kirchhoff. Revisão da análise Nodal de circuitos resistivos.

- 10 Extensões da análise nodal: geradores ideais de tensão, geradores vinculados e amplificadores operacionais
- 11 Análise nodal de redes RLC; resolução por Laplace. Introdução de condições iniciais em análise nodal: fontes equivalentes
- 12 Equações gerais da análise de malhas de circuitos lineares planares, a partir da 2a. Lei de Kirchhoff. Análise de malhas de circuitos resistivos.
- 13 Extensões da análise de malhas: geradores ideais de corrente e geradores vinculados.
- 14 Análise de malhas de redes RLC; resolução por Laplace. Introdução de condições iniciais. Observações sobre dualidade e análise de redes.
- 15 Análise nodal modificada: variáveis da ANM. ANM de redes resistivas.
- 16 ANM de redes RLC; resolução por Laplace; ANM em RPS.
- 17 Aplicações computacionais da ANM. Integração numérica das equações de ANM. Estrutura e tipos de análise do programa PSPICE.
- 18 Propriedades de redes lineares : frequências complexas próprias. Estabilidade : definições e critérios. Componentes constantes de respostas livres.
- 19 Funções de rede e relações com frequências complexas próprias. Método das impedâncias.
- 20 Normalização de frequência e impedância. Decibéis e nepers.
- 21 Teoremas de redes lineares : Teoremas da superposição, Thévenin e Norton.
- 22 Indutância Mútua : definição de indutância mútua. Generalização para n bobinas acopladas.
- 23 Inclusão da indutância mútua nos métodos de análise.
- 24 Coeficiente de acoplamento : transformador ideal e transformador perfeito. Noções sobre modelos de transformadores e transformadores de medidas.

Syllabus: PSI2212 - Electric Circuits II

Class Topic

- 1 Linear differential equations and Laplace transform: definition and linearity of Laplace transform.
- 2 Laplace transform of elementary signals. Laplace Transform properties and theorems.
- 3 Inversion of Laplace Transform. Partial fraction expansion method.
- 4 Laplace transform and electric networks. Application of Laplace transform to the analysis of electric circuits.
- 5 Transfer functions; poles and zeroes.
- 6 Complex natural frequencies and natural modes. Initial and final value theorems.
- 7 Impulse response and convolution.
- 8 Network functions and sinusoidal steady-state. Frequency response.
- 9 General equations for nodal analysis of linear networks, using Kirchhoff's current law. Nodal analysis. of resistive circuits.
- 10 Extensions of nodal analysis: ideal voltage sources, controlled sources, operational amplifiers.
- 11 Nodal Analysis of RLC circuits; resolution using Laplace transform. Introduction of initial conditions in nodal analysis: equivalent sources.
- 12 General equations for mesh analysis from Kirchhoff's voltage law. Mesh analysis of resistive circuits.
- 13 Extensions of mesh analysis: ideal current sources and controlled sources.
- 14 Mesh analysis of RLC circuits; resolution by Laplace transform; introduction of initial conditions. Duality and circuit Analysis.
- 15 Modified nodal analysis: modified nodal analysis variables. Modified nodal analysis of resistive circuits.
- 16 Modified nodal analysis of RLC circuits; resolution using Laplace transform. Modified nodal analysis. in sinusoidal steady-state.
- 17 Computational applications of modified nodal analysis. Numerical integration of equations. Structure. and methods of analysis in PSpice.
- 18 Properties of linear circuits: Complex natural frequencies. Stability: definition and criteria. Constant terms in natural circuit responses.
- 19 Network functions and relation to complex natural frequencies. Impedance method.
- 20 Frequency and impedance normalization. Decibels and nepers.
- 21 Linear circuit theorems: superposition, Thévenin and Norton.
- 22 Mutual inductance: definition. Generalization for n coupled inductors.
- 23 Mutual inductance in circuit analysis methods.
- 24 Coupling coefficient: ideal and perfect transformer. Notions on modelling of transformers. Measurement transformers.

Avaliação

Método

Exercícios de aplicação, testes e provas escritas.

Evaluation Method:

Exercises, quizzes and written examinations.

Critério

Média de testes e provas.

Criterion for Approval:

Average of quizzes and written examinations.

Norma de Recuperação

Uma prova escrita

Norms for remedial work:

One written examination.

Bibliografia

Livro-texto:

L.Q. ORSINI e D. CONSONNI, Curso de Circuitos Elétricos, Vol. I, 2a. Edição, 2002, Ed. Edgard Blücher Ltda.

L.Q. ORSINI e D. CONSONNI, Curso de Circuitos Elétricos, Vol. II, 2a. Edição, 2004, Ed. Edgard Blücher Ltda.

Bibliografia Complementar:

L.Q.ORSINI, Exercícios de Circuitos Elétricos, Ed. Edgard Blücher, S.Paulo, 1976

L.O. CHUA, C.A. DESOER, E.S. KUH, Linear and Nonlinear Circuits, McGraw-Hill, New York, 1987

J.W. NILSSON, S.A. RIEDEL, Electrical Circuits, 6th Ed., Prentice Hall, 1999

J.D. IRWIN, CHWAN-HWA WU, Basic Engineering Circuit Analysis, 6a Ed., Prentice-Hall, 1999

R.C. DORF, J.A. SVOBODA, Introduction to Electric Circuits, John Wiley & Sons, 3 rd Edition, 1996

C.K. ALEXANDER, M.N.O. SADIKU, Fundamentos de Circuitos Elétricos, Bookman, 2003

P.A. MARIOTTO, Análise de Circuitos Elétricos, Prentice-Hall, 2003

[Clique para consultar os requisitos para PSI2212](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PSI2212](#)

[Créditos](#) | [Fale conosco](#)

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Engenharia de Energia e Automação Elétricas****Disciplina: PEA2210 - Laboratório de Conversão Eletromecânica de Energia****Créditos Aula:** 4**Créditos Trabalho:** 0**Carga Horária Total:** 60 h**Tipo:** Semestral**Ativação:** 01/01/2005 **Desativação:** 02/08/2011**Objetivos**

Apresentar aos alunos do Curso de Engenharia Elétrica os fenômenos de Conversão Eletromecânica de Energia.

Docente(s) Responsável(eis)

63769 - Clovis Goldemberg

2088808 - Luiz Lebensztajn

Programa Resumido

1. Circuitos Magnéticos; Circuitos magnéticos em corrente alternada. Conceitos de Força Magnetomotriz, Relutância e fluxo. Acoplamento magnético entre bobinas com/sem núcleo ferromagnético, Conceito de fluxo mútuo e de fluxo disperso. Polaridade de bobinas, Identificação experimental da polaridade. 2. Transformadores monofásicos. Ensaio em vazio e em curto circuito. O conceito de regulação. Regulação para carga resistiva e carga capacitiva. Utilização de fasores. 3. Eletroímã de tração; Produção de força por campo magnético. Força em corrente contínua e em corrente alternada. Medida experimental da relação entre força mecânica, corrente, número de espiras, fluxo e entreferro. Observação do transitório de corrente na abertura e fechamento do eletroímã. 4. Eletroímã de torção: Conceito e Medida experimental de conjugados de mútua e conjugado de relutância. Conceituação de máquinas com excitação simples e com dupla excitação.

Programa

1. Circuitos Magnéticos; Circuitos magnéticos em corrente alternada. Conceitos de Força Magnetomotriz, Relutância e fluxo. Acoplamento magnético entre bobinas com/sem núcleo ferromagnético, Conceito de fluxo mútuo e de fluxo disperso. Polaridade de bobinas, Identificação experimental da polaridade. 2. Transformadores monofásicos. Ensaio em vazio e em curto circuito. O conceito de regulação. Regulação para carga resistiva e carga capacitiva. Utilização de fasores. 3. Eletroímã de tração; Produção de força por campo magnético. Força em corrente contínua e em corrente alternada. Medida experimental da relação entre força mecânica, corrente, número de espiras, fluxo e entreferro. Observação do transitório de corrente na abertura e fechamento do eletroímã. 4. Eletroímã de torção: Conceito e Medida experimental de conjugados de mútua e conjugado de relutância. Conceituação de máquinas com excitação simples e com dupla excitação. 5. Enrolamento Trifásico e Campo Girante; Conceituação de enrolamento polifásico, número de pólos, distribuição/encurtamento de bobinas. Uso de um software didático para explorar um grande número de configurações de enrolamento. 6. Máquina Síncrona I: ensaio em vazio e em curto-circuito da máquina síncrona, Máquina síncrona em operação isolada. Regulação. 7. Máquina Síncrona II; Conceitos básicos de sistemas de potência: máquina síncrona interligada ao barramento. Operação de paralelismo. Observação do processo de perda de sincronismo. 8. Máquina de Indução Trifásica: princípio de funcionamento, conceitos de velocidade síncrona e escorregamento, características principais (conjugado e corrente) 9. Máquina de Corrente Contínua, Enrolamento de Campo e Armadura. Funcionamento do motor de corrente contínua. Comutador. Ligação independente e ligações série. Características externas (conjugado x velocidade). 10. Motores monofásicos de indução; princípio de funcionamento e métodos de partida. 11. Motores especiais; motores de ímãs permanentes, motores de relutância, motores de passo.

PEA2210 - Electromechanical Energy Conversion Laboratory

1. Magnetic Circuits. 2. Single-phase transformers. 3. Solenoids. 4. Three-phase windings and traveling-wave fields. 5. Synchronous Machines. 6. Induction Machines. 7. DC Machines. 8. Single-phase and fractional horsepower motors. 9. Special machines.

Avaliação

Método

Aulas expositivas e de laboratório.

Critério

$M = (P1 + P2 + 1,2R + 0,8T)/4$; T=média dos testes realizados antes da realização da experiência; Pi: Nota das provas; R: Média dos relatórios.

Norma de Recuperação

$MF = M + R/2$ em que MF é a Média final do aluno, M é a nota obtida durante o curso e R a nota de recuperação.

Bibliografia

Apostilas do Curso. Eletromecânica - Aurio Gilberto Falcone - Editora Edgar Blucher.

[Clique para consultar os requisitos para PEA2210](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PEA2210](#)

[Créditos](#) | [Fale conosco](#)

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Eng de Sistemas Eletrônicos****Disciplina: PSI2223 - Introdução à Eletrônica**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2006

Objetivos

- Analisar o fenômeno de condução de corrente elétrica em materiais semicondutores.
- Introduzir ferramentas de simulação para modelagem de materiais semicondutores.
- Introduzir o diodo, o transistor bipolar e o transistor MOS como dispositivos eletrônicos e suas características de operação.
- Familiarizar o aluno com a análise de circuitos eletrônicos com diodos, transistores bipolares e MOS.
- Introduzir o programa SPICE para análise de circuitos.

Docente(s) Responsável(eis)

2090541 - Joao Antonio Martino
54060 - Sebastiao Gomes dos Santos Filho
2636156 - Wilhelmus Adrianus Maria Van Noije

Programa Resumido

Materiais e Dispositivos Semicondutores: corrente elétrica em semicondutores, materiais condutores, isolantes e semicondutores, elétrons e lacunas, corrente de deriva e de difusão e estrutura de faixas de energia. Modelagem e simulação da corrente elétrica em semicondutores. Diodos: diodo ideal, características elétricas, análise de circuitos com diodos, modelo de pequenos sinais para diodos e análise de circuitos. Conceitos básicos de junções pn, modelo SPICE para diodos. Transistor Bipolar: estrutura física e modos de operação, transistores npn e pnp, características elétricas, análise DC de circuitos com transistor, polarização. Transistor bipolar como chave: corte e saturação. Processos de fabricação em microeletrônica. Transistor MOS: estrutura, operação, transistores nMOS e pMOS, características elétricas. Modelos para pequenos sinais (bipolar e MOS), Amplificadores de pequenos sinais. Inversor CMOS.

Programa

Materiais e Dispositivos Semicondutores: corrente elétrica em semicondutores, materiais condutores, isolantes e semicondutores, elétrons e lacunas, corrente de deriva e de difusão e estrutura de faixas de energia. Modelagem e simulação da corrente elétrica em semicondutores. Diodos: diodo ideal, características elétricas, análise de circuitos com diodos, modelo de pequenos sinais para diodos e análise de circuitos. Conceitos básicos de junções pn, modelo SPICE para diodos. Transistor Bipolar: estrutura física e modos de operação, transistores npn e pnp, características elétricas, análise DC de circuitos com transistor, polarização. Transistor bipolar como chave: corte e saturação. Processos de fabricação em microeletrônica. Transistor MOS: estrutura, operação, transistores nMOS e pMOS, características elétricas. Modelos para pequenos sinais (bipolar e MOS), Amplificadores de pequenos sinais. Inversor CMOS.

SYLLABUS - PSI2223 - Introduction to Electronics.

Materials and Semiconductor Devices: electrical current in semiconductors, conductors, insulators and semiconductors materials, electrons and holes, drift and diffusion currents, band diagram structure. Modeling and simulation of the

electrical current in semiconductors. Diodes: ideal diode, electrical characteristics, analysis of circuits with diodes, small-signal model for diodes and circuit analysis. Basic concepts of pn junctions, SPICE model for diodes. Bipolar transistors: physical structure, operation, npn and pnp transistors, electrical characteristics, DC analysis of circuits with bipolar transistors, biasing. Bipolar transistor as a switch: cut-off and saturation. Fabrication processes in microelectronics. MOS Transistor: structure, operation, nMOS and pMOS transistors, electrical characteristics. Small-signal models (bipolar and MOS), small-signal amplifiers. CMOS inverter.

Avaliação

Método

Aulas expositivas e resolução de exercícios. Listas de exercícios, testes semanais de múltipla escolha, provas escritas.

Critério

Média ponderada (MG) conforme segue: $MG = 0,25(P1 + P2 + 2P3) + 0,1 MT$ onde P1, P2 e P3 são as notas atribuídas, respectivamente, a primeira, segunda e terceira prova e MT é a média de testes e listas de exercícios que opcionalmente forem aplicados. A prova substitutiva substitui uma das provas (P1 ou P2 ou P3) que o aluno faltou e a aprovação ocorre quando a média geral for maior ou igual a 5,0.

Norma de Recuperação

$MF = (MG + R)/2$. MF = Média Final; MG = Média obtida pelo aluno na primeira avaliação (maior ou igual a 3,0 e menor do que 5,0); R = Nota obtida pelo aluno na prova de recuperação. Para aprovação, MF deve ser maior ou igual a 5,0.

Bibliografia

- [01] - Sedra, A.S. and Smith, K.C. Microelectronic Circuits, Oxford University Press, New York-Oxford, 5a. edição, 2004 (ISBN 0-19-514251-9).
- [02] - Serway, R.A. and Jewett, J.W. Physics for Scientists and Engineers, volume 3, Brooks/Cole Publishing Company; 5a. edição, 1999 (ISBN 0030317169).
- [03] - Apostila: Complemento sobre Materiais Semicondutores, vários autores, PSI-EPUSP, 2004.
- [04] - Howe, R.T and Sodini, C.G. Microelectronics: An Integrated Approach, Prentice Hall, New Jersey, 1997 (ISBN 0-13-588518-3).
- [05] - Herniter, M. E. Schematic Capture With Microsim PSpice for Windows 95/98/Nt, Prentice Hall; 2000 (ISBN: 0130814040).
- [06] - Horenstein, M. N. Microeletrônica: Circuitos & Dispositivos. Rio de Janeiro, Prentice Hall do Brasil, 1996. (tradução do original em inglês, ISBN 85-7054-048-5).

[Clique para consultar os requisitos para PSI2223](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PSI2223](#)

Créditos | Fale conosco

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Engenharia de Comp e Sist Digitais****Disciplina: PCS2304 - Sistemas Digitais II**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2012

Objetivos

Introduzir os conceitos básicos e as técnicas de análise e síntese de circuitos lógicos sequenciais, aplicados à solução de problemas da Engenharia Elétrica e da Engenharia de Computação. Apresentar os principais blocos funcionais básicos de circuitos digitais sequenciais, memórias e demais dispositivos programáveis, suas características e formas de utilização. Desenvolver pequenos projetos de circuitos digitais com base nesses blocos, introduzindo a metodologia de projeto estruturado. Estudo da linguagem de descrição de hardware (HDL) como uma ferramenta de descrição e simulação de circuitos e sistemas digitais.

Goals:

To introduce the basic concepts and techniques of sequential logic circuits analysis and synthesis, applied to problems solution in Electrical Engineering and Computing Engineering. To present the main basic functional blocks of digital sequential circuits, memories and other programmable devices, their characteristics and forms of usage. To develop small projects of digital circuits based on those blocks, introducing the structured project methodology. To study the hardware description language (HDL) as a tool for description and simulation of digital circuits and systems.

Docente(s) Responsável(eis)

61364 - Antonio Mauro Saraiva
188601 - Cíntia Borges Margi
54904 - Edison Spina
388128 - Edson Toshimi Midorikawa
54932 - Marco Tulio Carvalho de Andrade

Programa Resumido

Circuitos lógicos sequenciais. Análise e síntese de circuitos sequenciais síncronos. Introdução aos diagramas ASM. Circuitos sequenciais-blocos básicos. Memórias. Lógica programável. Introdução à metodologia de projeto estruturado. Exercícios e projetos.

Abstract:

Sequential logic circuits. Analysis and synthesis of synchronous sequential circuits. Introduction to ASM diagrams. Sequential circuits – basic blocks. Memories. Programmable logic. Introduction to structured project methodology. Exercises and projects.

Programa

Circuitos lógicos sequenciais: biestáveis, carta de tempos. Análise e síntese de circuitos sequenciais síncronos, Modelos de Mealy e de Moore. Introdução aos diagramas ASM (Algorithmic State Machine). Circuitos sequenciais:

flip-flops, registradores, deslocadores, contadores. Memórias: conceitos gerais, memórias apenas de leitura, memórias de escrita e leitura estáticas e dinâmicas. Lógica programável: PLA, PAL e outros dispositivos. Introdução à metodologia de projeto estruturado: fluxo de dados, unidade de controle. Exercícios e projetos ao longo do curso para cada um dos tópicos abordados.

Syllabus: PCS2304 - Digital Systems II

Digital sequential circuits: flip-flops, time charts. Analysis and synthesis of synchronous sequential circuits: Mealy and Moore models. Introduction to ASM (Algorithmic State Machine) diagrams. Sequential circuits: flip-flops, registers, shifters, counters. Memories: general concepts, read-only memories, static and dynamic read and write memories. Programmable logic: PLA, PAL. Introduction to structured project methodology: data flow, control unit. Exercises and projects distributed along the course for each of these topics.

Avaliação

Método

Aulas expositivas e de exercícios.

Evaluation method:

Lectures and exercise classes.

Critério

Média final = $(P1 + P2 + P3 + E) / 4$, em que

P1, P2 e P3 são notas de provas e E é a nota de exercícios desenvolvidos ao longo do curso.

Criterion for approval:

Final grade = $(T1 + T2 + T3 + E) / 4$ where

T1, T2 and T3 are test grades and E is the grade obtained for the exercises developed along the course.

Norma de Recuperação

Uma prova, marcada de acordo com as normas do PCS.

Norms for remedial work

A test, scheduled according to the rules of the Dept. of Computer and Digital Systems Engineering (PCS)

Bibliografia

1. WAKERLY, J.F., "Digital Design: Principles and Practices", Pearson Prentice-Hall, 4.ed., 2006.
2. MANO, M.M.; KIME, C.R. "Logic and Computer Design Fundamentals". Pearson Prentice Hall, 4.ed. 2008.
3. TOCCI, R.J.; WIDMER, N.S.; MOSS, G.L. "Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações", Pearson Prentice-Hall, 10ª ed., 2007.
4. VAHID, F. "Sistemas Digitais – Projeto, otimização e HDLs". Bookman, 2008.

Bibliografia Complementar / Complementary bibliography:

1. HASKELL, R.E.; HANNA, D.M. Learning by Example Using VHDL - Basic Digital Design with a BASYS FPGA Board. Richard E. Haskell, Darrin M. Hanna. LBE Books. 2008.
2. HASKELL, R.E.; HANNA, D.M. Learning by Example Using VHDL - Advanced Digital Design with a NEXYS 2 FPGA Board. Richard E. Haskell, Darrin M. Hanna. LBE Books (<http://www.lbebooks.com>). 2009.
3. HASKELL, R.E.; HANNA, D.M. Introduction to Digital Design Using Digilent FPGA Boards - Block Diagram/VHDL Examples". LBE Books, 2009.
4. ERCEGOVAC, M.D.; LANG, T.; MORENO, J.H. "Introdução aos Sistemas Digitais". Bookman, 2000..
5. FREGNI, E., SARAIVA, A.M. "Engenharia do Projeto Lógico Digital", Ed. Edgard Blücher, 1995.
6. GAJSKI, D.D. "Principles of Digital Design". New Jersey Prentice Hall, 1997.

[Clique para consultar os requisitos para PCS2304](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PCS2304](#)

Créditos | Fale conosco

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Engenharia de Comp e Sist Digitais****Disciplina: PCS2305 - Laboratório Digital I**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2004

Objetivos

- Familiarização com instrumentação de bancada.
- Observação prática e montagem de dispositivos de eletrônica digital.
- Treinamento em depuração.
- Treinamento de trabalho em grupo
- Aprendizado dos processos de documentação de circuitos digitais

Docente(s) Responsável(eis)

388128 - Edson Toshimi Midorikawa

Programa Resumido

Experiências práticas sobre: Portas Lógicas. Flip-flops. Blocos combinatórios: multiplexadores, decodificadores, somadores e ULAs. Blocos sequenciais: registradores, deslocadores, contadores. Desenvolvimento e implementação de projetos de sistemas digitais de pequeno porte. Introdução a ferramentas de projeto e simulação de sistemas digitais.

Programa

Experiências práticas sobre: Portas Lógicas. Flip-flops. Blocos combinatórios: multiplexadores, decodificadores, somadores e ULAs. Blocos sequenciais: registradores, deslocadores, contadores. Desenvolvimento e implementação de projetos de sistemas digitais de pequeno porte. Introdução a ferramentas de projeto e simulação de sistemas digitais.

PCS2305 Digital Laboratory I

Practice on Logic Gates, Flip-Flops, Combinatorial Logic Circuits: multiplexers, decoders, adders, ALUs - Arithmetic/Logic Units. Sequential Blocks: registers, shifters, counters. Development and implementation of small digital systems projects. Introduction on project and digital systems simulation tools.

Avaliação**Método**

Projetos e montagens experimentais, com averiguação de funcionamento em paralelo com a teoria (PCS-2304 - Projeto Lógico Digital). Preparação para as aulas. Montagem e depuração. Preparação das documentações pertinentes.

Critério

Média final = $(N1 + 2 \cdot N2) / 3$, onde

N1 = Média Ponderada das Experiências;

N2 = Média Ponderada das Provas Práticas

Norma de Recuperação

Normas aprovadas pelo PCS.

Bibliografia

Bibliografia Principal:

1. Apostilas da disciplina.
2. Manuais de componentes digitais.

Bibliografia Complementar:

3. Tocci, R. J. Sistemas digitais: princípios e aplicações. LTC, 7a ed., 1998.
4. Fregni, E.; Saraiva, A. M. Engenharia do projeto lógico digital. Ed. Edgard Blücher, 1995.
5. Wakerly, J. F. Digital design: principles and practices. Prentice-Hall, 3rd ed., 2000.

[Clique para consultar os requisitos para PCS2305](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PCS2305](#)

[Créditos](#) | [Fale conosco](#)

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Eng de Sistemas Eletrônicos****Disciplina: PSI2306 - Eletrônica**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2006

Objetivos

Ensino teórico e prático de eletrônica básica.

Introduzir o projeto de circuitos eletrônicos com dispositivos MOS e bipolares.

Introduzir o amplificador operacional, suas características de operação e o projeto de circuitos analógicos.

Familiarizar o aluno com a análise de circuitos eletrônicos integrados com transistores MOS e bipolares.

Familiarizar o aluno com a análise de circuitos eletrônicos realimentados e de potência.

Utilizar o programa SPICE para análise de circuitos.

Docente(s) Responsável(eis)

51004 - Armando Antonio Maria Lagana

51324 - Marcio Lobo Netto

54060 - Sebastiao Gomes dos Santos Filho

2636156 - Wilhelmus Adrianus Maria Van Noije

Programa Resumido

Transistores MOS e bipolares: portas lógicas em CMOS, chave CMOS, espelho de corrente, circuitos guia de corrente, amplificador MOS integrado, configurações de amplificadores, resposta em frequência. O amplificador operacional ideal, configuração inversora, integrador, configurações não-inversora, seguidora, de diferenças e de instrumentação. Amp Op real: resposta em frequência, estrutura interna, saturação, slew rate, CMRR, resistências de entrada e saída, offset. Par diferencial com transistor bipolar e MOS, polarização de circuitos integrados BiCMOS, resposta em frequência do par diferencial. Exemplos SPICE. Algumas Propriedades da Realimentação Negativa, As quatro topologias básicas da Realimentação, o amplificador com realimentação série-paralelo. O Amplificador com realimentação série-série. Estágios de potência, estágios de saída classe A, B e AB; polarização do circuito classe AB, transistores MOS e bipolares de potência, variações na configuração classe AB. Amplificador classe

Programa

Transistores MOS e bipolares: portas lógicas em CMOS, chave CMOS, espelho de corrente, circuitos guia de corrente, amplificador MOS integrado, configurações de amplificadores, resposta em frequência. O amplificador operacional ideal, configuração inversora, integrador, configurações não-inversora, seguidora, de diferenças e de instrumentação. Amp Op real: resposta em frequência, estrutura interna, saturação, slew rate, CMRR, resistências de entrada e saída, offset. Par diferencial com transistor bipolar e MOS, polarização de circuitos integrados BiCMOS, resposta em frequência do par diferencial. Exemplos SPICE. Algumas Propriedades da Realimentação Negativa, As quatro topologias básicas da Realimentação, o amplificador com realimentação série-paralelo. O Amplificador com realimentação série-série. Estágios de potência, estágios de saída classe A, B e AB; polarização do circuito classe AB, transistores MOS e bipolares de potência, variações na configuração classe AB. Amplificador classe C. Amplificadores de potência em CI's.

SYLLABUS - PSI2306 - Electronics.

MOS and bipolar transistors: CMOS logic gates, CMOS switch, current mirror, current-steering circuits, integrated MOS amplifier, configurations of the amplifiers, frequency response. Ideal Operational amplifiers, inverting configuration, inverting integrator, noninverting configuration, follower configuration, difference amplifier, instrumentation amplifier. Real Operational Amplifier: frequency response, internal structure, saturation, slew rate, CMRR, input and output resistances, offset. Differential pair with bipolar and MOS transistors, biasing of BiCMOS integrated circuits, frequency response of the differential amplifier. SPICE examples. Some properties of negative feedback. The four basic feedback topologies. The Series-Shunt feedback amplifier. The Series-Series feedback amplifier. Output stages and power amplifiers, Class A, B and AB stages. Biasing the class AB circuit, Power MOS and bipolar transistors. Variations on the class AB Configuration. Class C output stage. IC power amplifiers.

Avaliação

Método

Aulas expositivas e resolução de exercícios. Listas de exercícios, testes semanais de múltipla escolha, provas escritas.

Critério

Média ponderada (MG) conforme segue: $MG = 0,25(P1 + P2 + 2P3) + 0,1 MT$ onde P1, P2 e P3 são as notas atribuídas, respectivamente, a primeira, segunda e terceira prova e MT é a média de testes e listas de exercícios que opcionalmente forem aplicados. A prova substitutiva substitui uma das provas (P1 ou P2 ou P3) que o aluno faltou e a aprovação ocorre quando a média geral for maior ou igual a 5,0.

Norma de Recuperação

$MF = (MG + R)/2$. MF = Média Final; MG = Média obtida pelo aluno na primeira avaliação (maior ou igual a 3,0 e menor do que 5,0); R = Nota obtida pelo aluno na prova de recuperação. Para aprovação, MF deve ser maior ou igual a 5,0.

Bibliografia

- [01] - Sedra, A.S. and Smith, K.C. Microelectronic Circuits, Oxford University Press, New York-Oxford, 5a. edição, 2004 (ISBN 0-19-514251-9).
- [02] Horenstein, M. N. Microeletrônica: Circuitos & Dispositivos. Rio de Janeiro, Prentice Hall do Brasil, 1996. (tradução do original em inglês, . ISBN 85-7054-048-5).
- [03] Apostilas de Eletrônica, vários autores, PSI-EPUSP, 2004.

[Clique para consultar os requisitos para PSI2306](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PSI2306](#)

Créditos | Fale conosco

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Eng Telecomunicações e Controle****Disciplina: PTC2307 - Sistemas e Sinais I**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2005

Objetivos

Introduzir os conceitos da Teoria de Sistemas e Sinais

Docente(s) Responsável(eis)

30672 - Jose Carlos Teixeira de Barros Moraes

Programa Resumido

Conceitos Básicos. Descrição entrada-saída dos sistemas de tempo contínuo. Simulação dos sistemas de tempo contínuo. Análise espectral de sinais de tempo contínuo. Descrição entrada-saída dos sistemas de tempo discreto. Descrição de estados de sistemas de tempo contínuo e de tempo discreto. Sistemas não lineares: uma introdução. Basic concepts. Input-output description of continuous time systems. Computer simulation. Spectral analysis of continuous time systems. Input-output description of discrete time systems. State-space description of continuous and discrete time systems. Introduction to nonlinear systems.

Programa

Conceitos Básicos. Descrição entrada-saída dos sistemas de tempo contínuo. Simulação dos sistemas de tempo contínuo. Análise espectral de sinais de tempo contínuo. Descrição entrada-saída dos sistemas de tempo discreto. Descrição de estados de sistemas de tempo contínuo e de tempo discreto. Sistemas não lineares: uma introdução PTC2307

Basic concepts. Input-output description of continuous time systems. Computer simulation. Spectral analysis of continuous time signals. Input-output description of discrete time systems. State-space description of continuous and discrete time systems. Introduction to nonlinear systems.

Avaliação**Método**

Provas e testes/ Exams and tests

Critério

Média ponderada de três provas e testes/ weighted average of exam and test grades

Norma de Recuperação

Uma prova/ one exam

Bibliografia

L.Q. Orsini, A F. Kohn e J.C.T.B. Moraes: Apostilas L.Q. Orsini, A F. Kohn e J.C.T.B. Moraes: Class Notes

[Clique para consultar os requisitos para PTC2307](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PTC2307](#)

[Créditos](#) | [Fale conosco](#)

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Eng Telecomunicações Controle****Disciplina: PTC2313 - Eletromagnetismo**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2011

Objetivos

Compreensão de fenômenos eletromagnéticos e suas aplicações em problemas de engenharia elétrica. Pressupõe-se o conhecimento de Física III; os conceitos serão aqui rapidamente revistos, visando uma abordagem tecnológica.

Goals:

Understanding of electromagnetic phenomena and their application to Electrical Engineer problems. It is assumed that the student has taken the course "Física III" or equivalent; since the concepts seen will be quickly reviewed with a technological approach.

Docente(s) Responsável(eis)

52454 - Luiz Cezar Trintinalia

Programa Resumido

Equações de Maxwell. Campo de correntes estacionárias. Campo eletrostático. Campo magnetostático. Campos lentamente variáveis.

Abstract:

Maxwell's equations. Field of steady state currents. Electrostatic field. Magnetostatic field. Slowly varying fields.

Programa

Equações de Maxwell e as relações constitutivas. Condições de contorno. Teorema de Poynting.
Campo de correntes estacionárias. função potencial e resistência de aterramento.
Campo eletrostático, equações de Poisson e de Laplace e o teorema da unicidade. Solução da equação de Poisson.
Métodos numéricos: diferenças finitas. Quadrados curvilíneos e dualidade.
Método das imagens: plano condutor e esfera condutora.
Capacitâncias e condutâncias parciais e reciprocidade.
Energia e força eletrostática.
Polarização dos dielétricos e dielétricos reais.
Campo magnetostático, potencial vetorial e lei de Biot-Savart.
Campo no eixo de solenoide, dispersão. Campo de toróide.
Circuitos magnéticos. Energia magnetostática e indutâncias própria e mútua.
Forças e momentos no campo magnético.
Perdas histeréticas, polarização magnética e ímãs permanentes.
Campos lentamente variáveis. Lei de Faraday para meios em movimento e força de Lorentz.

Syllabus: PTC2313 - Electromagnetics

Maxwell's equations; constitutive relations; boundary conditions; Poynting's theorem.
 Field of steady state currents. Potential function; ground resistance.
 Electrostatic field; Poisson's and Laplace's equations; uniqueness theorem. Solution of the Poisson's equation.
 Finite difference method. Method of curvilinear squares. Duality.
 Image method: conducting plane, dielectric interface and conducting sphere .
 Partial capacitances and conductances; reciprocity.
 Electrostatic energy and forces.
 Dielectric polarization; real dielectrics.
 Magnetostatic field, Vector magnetic potential; Biot-Savart's law.
 Fields on the axis of a solenoid; flux dispersion. Field of a toroidal coil.
 Magnetic Circuits.
 Magnetic energy; self and mutual inductances.
 Magnetic forces and torques.
 Hysteresis loss; magnetic polarization; permanent magnets.
 Slowly varying fields. Faraday's law for moving bodies; Lorentz force.

Avaliação

Método

- 3 provas escritas
- N testes, de 10 minutos, aplicados em aulas escolhidas aleatoriamente, ou exercícios computacionais (N variando de 6 a 12) N quizzes, 10 min. duration, on randomly selected classes, or simulation exercises (N between 6 and 12).

3 written exams

Evaluation method:

N quizzes, 10 min. duration, on randomly selected classes, or simulation exercises (N between 6 and 12).

Critério

$MF = [0,8 \times (\text{média aritmética das 3 provas}) + 0,2 \times (\text{média aritmética das } n \text{ melhores notas dos } N \text{ testes aplicados})]$. $MF \geq 5,0$ para aprovação.
 O número n será o maior inteiro $\leq 0,7 N$.

Criterion for approval:

$MF = [0.8 \times (\text{average of the 3 exam grades}) + 0.2 \times (\text{average of the } n \text{ higher quizz grades})]$. $MF \geq 5.0$ for approval.

The number n is the higher integer $\leq 0.7 N$.

Norma de Recuperação

Uma prova de recuperação. A média final será a média simples entre a média obtida na avaliação do semestre e a nota da prova de recuperação.

Norms for remedial work:

One written exam. The final grade will be the average between this exam and the previously awarded grade.

Bibliografia

- 1.Orsini LQ. Eletromagnetismo. EPUSP; 1992.
- 2.Ulaby FT. Eletromagnetismo para Engenheiros. Bookman; 2007.
- 3.Ramo S, Whinnery JR, Duzer TV. Fields and Waves in Communication Electronics. 3 ed. Wiley; 1994.
- 4.Hayt W, Buck J. Eletromagnetismo. 7 ed. McGraw-Hill Science/Engineering/Math; 2008.
- 5.Stratton JA. Electromagnetic Theory. Adams Press; 2008.
- 6.M.Fano R, Chu LJ, Adler RB. Electromagnetic Fields, Energy, and Forces. The MIT Press; 1968.

[Clique para consultar os requisitos para PTC2313](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PTC2313](#)

[Créditos](#) | [Fale conosco](#)

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Eng de Sistemas Eletrônicos****Disciplina: PSI2315 - Laboratório de Eletricidade I**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2011

Objetivos

Aprendizado Experimental de Eletricidade Básica.

Goals:

- Experimental Learning of Basic Electricity.

Docente(s) Responsável(eis)

55210 - Roberto Koji Onmori

63599 - Vitor Heloiz Nascimento

Programa Resumido

Multímetros; Amperímetros e Voltímetros Industriais; Aquisição de Sinais com Computador; Osciloscópio Digital; Pontes de Wheatstone; Indutores e Indutância; Medida de Parâmetros L e C / Medidas de Capacitores Eletrolíticos; Análise de Fourier de Sinais Periódicos; Instrumentação Virtual; Medidas de Resistência de Terra.

ABSTRACT:

Multimeters; Industrial Ammeters and Voltmeters; Signal and Data Acquisition; Digital Oscilloscope; Wheatstone Bridge; Inductors and Inductance; Measurement of LC Parameters/ Characterization of Electrolytic Capacitors; Fourier Analysis of Periodical Signals; Virtual Instrumentation; Earth Resistance Measurements.

Programa

O curso consta de aulas práticas semanais (duração de 3h40min).

Aula Tópico

- 1 Multímetros
- 2 Amperímetros e Voltímetros Industriais
- 3 Aquisição de Sinais com Computador
- 4 Osciloscópio Digital
- 5 Pontes de Wheatstone
- 6 Indutores e Indutâncias
- 7 Medida dos parâmetros L e C / Medidas de Capacitores Eletrolíticos
- 8 Análise de Fourier de Sinais Periódicos
- 9 Instrumentação Virtual
- 10 Medidas de Resistência de Terra

Syllabus: PSI2315 - Electricity Laboratory I

This course is composed of weekly experimental classes, lasting 3 hours and 40 minutes each, distributed as follows:

Class Topic

- 1 Multimeters
- 2 Industrial Ammeters and Voltmeters
- 3 Signal and Data Acquisition
- 4 Digital Oscilloscope
- 5 Wheatstone Bridges
- 6 Inductors and Inductances
- 7 Measurement of LC Parameters/ Characterization of Electrolytic Capacitors
- 8 Fourier Analysis of Periodical Signals
- 9 Virtual Instrumentation
- 10 Earth Resistance Measurements

Avaliação**Método**

Relatórios técnicos e provas.

Evaluation method:

Technical reports and exams

Critério

Média ponderada das notas de provas e relatórios.

Criterion for approval:

Weighted average of grades of exams and reports.

Norma de Recuperação

Uma prova

Norms for remedial work:

one exam

Bibliografia

Apostilas de Laboratório de Eletricidade I, vários autores, PSI-EPUSP, re-editadas a cada ano

Electricity Laboratory Notes, various authors, re-edited each year.

[Clique para consultar os requisitos para PSI2315](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PSI2315](#)

Créditos | Fale conosco

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Eng de Sistemas Eletrônicos****Disciplina: PSI2325 - Eletrônica Experimental I**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2008

Objetivos

Ensino experimental de eletrônica básica.
Familiarizar o aluno com as características de dispositivos eletrônicos reais.
Familiarizar o aluno com as características experimentais de circuitos eletrônicos.
Familiarizar o aluno com os equipamentos de bancada.
Utilizar o simulador SPICE para análise de circuitos e familiarização com o uso do LabView.

Goals:

Experimental teaching of basic electronic.
Introduce real electronic devices characteristics.
Introduce experimental characteristics of electronic circuits
Introduce workbench equipment.
Circuit analyses using SPICE simulator and introduction to LabView.

Docente(s) Responsável(eis)

2090541 - Joao Antonio Martino

Programa Resumido

Circuitos Retificadores. Circuitos Integrados CMOS. Fontes Lineares de Tensão. Fontes Chaveadas de Tensão. Polarização de Transistores Bipolares. Amplificadores de Pequenos Sinais. Amplificadores Operacionais. Amplificadores Diferenciais. Simulação de Circuitos Eletrônicos com SPICE. Aquisição e análise de dados com LabView.

Abstract:

Rectifier Circuits. CMOS Integrated Circuits. Linear Voltage Suppliers. Switched Voltage Suppliers. Biasing of Bipolar Transistors. Small-Signal Amplifiers. Operational Amplifiers. Differential Amplifiers. Electronics Circuits Simulation using SPICE. Data acquisition and analysis using LabView.

Programa

Circuitos Retificadores. Circuitos Integrados CMOS. Fontes Lineares de Tensão. Fontes Chaveadas de Tensão. Polarização de Transistores Bipolares. Amplificadores de Pequenos Sinais. Amplificadores Operacionais. Amplificadores Diferenciais. Simulação de circuitos eletrônicos com SPICE. Aquisição e análise de dados com LabVIEW.

Syllabus - PSI2325 - Experimental Electronic I.

Rectifier Circuits. CMOS Integrated Circuits. Linear Voltage Suppliers. Switched Voltage Suppliers. Biasing of Bipolar

Transistors. Small-Signal Amplifiers. Operational Amplifiers. Differential Amplifiers. Electronics Circuits Simulation using SPICE. Data acquisition and analysis using LabView.

Avaliação

Método

Experimentos desenvolvidos em laboratório didático serão avaliados através de relatórios pormenorizados em grupo. Serão também realizados testinhos individuais no final de cada aula teórica além de provas teóricas e/ou praticas individuais contendo questões de projetos, análise de circuitos e análise de resultados experimentais ocorridos durante as experiências.

Critério

Média geral (MG) ponderada composta de notas de provas teóricas e/ou práticas, relatórios e testes realizados ao longo do semestre.

Para aprovação, a média deve ser maior ou igual a 5,0.

Norma de Recuperação

Prova teórica e/ou prática.

Bibliografia

- [01] Sedra, A.S. and Smith, K.C., Microeletrônica, MAKRON Books, 4a. edição, 2000 (ISBN 85.346.1044-4).
- [02] Reis R.A., Electronic Project Design with PSpice, 1994 (0 02 399230 1).
- [03] Johnson, G.W., LabView Graphical Programming, 1994 (0 07 032692 4).
- [04] Apostila de Eletrônica Experimental I, varios autores, editada pelo Martino, J. A., PSI/EPUSP, 2007.

[Clique para consultar os requisitos para PSI2325](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PSI2325](#)

[Créditos](#) | [Fale conosco](#)

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Engenharia de Comp e Sist Digitais****Disciplina: PCS2308 - Laboratório Digital II**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2004

Objetivos

- Observação prática e montagem de dispositivos de eletrônica digital.
- Treinamento em depuração.
- Treinamento de trabalho grupo.
- Treinamento nos processos de documentação de circuitos digitais.

Docente(s) Responsável(eis)

388128 - Edson Toshimi Midorikawa

Programa Resumido

Desenvolvimento e implementação de projetos de sistemas digitais de pequeno porte, envolvendo aspectos de interfaceamento com sistemas analógicos. Introdução aos microcontroladores. Aplicação da metodologia de projeto estruturado na implementação de sistemas digitais simples com lógica programável, com uso de ferramentas de projeto e simulação.

Programa

Desenvolvimento e implementação de projetos de sistemas digitais de pequeno porte, envolvendo aspectos de interfaceamento com sistemas analógicos. Introdução aos microcontroladores. Aplicação da metodologia de projeto estruturado na implementação de sistemas digitais simples com lógica programável, com uso de ferramentas de projeto e simulação.

PCS2308 Digital Laboratory II

Development and implementation of small digital systems projects, including interfacing with analog systems. Introduction to microcontrollers. Utilization of structured project methodology in the implementation of simple digital systems with programmable logic, using project and simulation tools.

Avaliação**Método**

Projetos e montagens experimentais, com averiguação de funcionamento. Preparação para as aulas. Montagem, depuração e simulação de circuitos digitais. Preparação das documentações pertinentes.

Critério

Média final = $(N1 + 2 \cdot N2) / 3$, onde

N1 = Média Ponderada das Experiências;

N2 = Média Ponderada das Provas Práticas

Norma de Recuperação

Normas aprovadas pelo PCS.

Bibliografia

Bibliografia Principal:

1. Apostilas da disciplina.
2. Manuais de componentes digitais.

Bibliografia Complementar:

3. Tocci, R. J. Sistemas digitais: princípios e aplicações. LTC, 7a ed., 1998.
4. Fregni, E.; Saraiva, A. M. Engenharia do projeto lógico digital. Ed. Edgard Blücher, 1995.
5. Wakerly, J. F. Digital design: principles and practices. Prentice-Hall, 3rd ed., 2000.

[Clique para consultar os requisitos para PCS2308](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PCS2308](#)

[Créditos](#) | [Fale conosco](#)

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Eng Telecomunicações Controle****Disciplina: PTC2460 - Introdução às redes de comunicações**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2011

Objetivos

O objetivo desta disciplina é que o aluno adquira uma visão razoavelmente ampla dos sistemas de comunicação, compreendendo quais são as tarefas envolvidas na transmissão da informação e motivando-se para estudar as outras disciplinas que aprofundarão cada um dos temas.

Goals:

The objective of this course is that the student acquires a reasonably broad view of the communication systems, understanding what are the tasks involved in the information transmission and to get motivated to study the other disciplines that will deepen each of the topics.

Docente(s) Responsável(eis)

77816 - Jose Roberto de Almeida Amazonas

Programa Resumido

Sistemas de comunicações, a Internet, protocolos da camada de aplicação.
Communications systems, the Internet, application layer protocols.

Programa

1. Métricas para os sistemas de comunicação. A abstração digital.
2. Tipos de informação: dados, voz, vídeo. Requisitos de desempenho.
3. O que é a Internet? O que é um protocolo? Sistemas finais, clientes e servidores. Serviço não orientado para conexão e serviço orientado para conexão.
4. Comutação de circuitos. A rede telefônica. Tronco PCM.
5. Sinalização associada ao canal. Sinalização por canal comum. Rede inteligente. Convergência de serviços.
6. Redes de comutação de pacotes: redes de datagramas e redes de circuitos virtuais. Redes de acesso. Meios físicos de transmissão.
7. Atraso de fila e perda em redes de comutação de pacotes. Atraso e rotas na Internet. ISPs e backbones da Internet. História da Internet.
8. Camadas de protocolo e seus modelos de serviço.
9. Introdução ao Wireshark. Captura de pacotes de um acesso à Internet. Arquiteturas de aplicação de rede. Comunicação entre processos. Protocolos de camada de aplicação.
10. A Web e o HTTP
11. Transferência de arquivo: FTP. Correio eletrônico na Internet.
12. DNS: o serviço de diretório da Internet. Compartilhamento de arquivos P2P
13. Características de enlaces sem fio: antenas, propagação, CDMA. Wi-Fi: LANs sem fio 802.11. 802.15, 802.16, Bluetooth.
14. Acesso celular à Internet.
15. Gerenciamento da mobilidade. IP móvel.

16. Gerenciamento de mobilidade em redes celulares. Impacto sobre protocolos de camadas superiores. As aulas teóricas serão complementadas por exercícios de modelagem e simulação abordando vários tópicos relevantes em telecomunicações como: i) observação de sinais e espectros; ii) digitalização e erro de quantização; iii) sinais de relógio e recuperação de dados; iv) resposta impulsiva; v) transmissão de sinais e esquemas de modulação; vi) detecção e correção de erro;

Syllabus: PTC2460 – Introduction to the communication networks

1. Communication systems metrics. The digital abstraction.
2. Types of information: data, voice, video. Performance requirements. 3. What is the Internet? What is a protocol? Final systems, clients and servers. Connectionless and connection oriented services.
4. Circuits switched networks. PSTN and PCM trunk.
5. CCA and CCS. Intelligent networks. Integrated services.
6. Packets switched networks: datagram and virtual circuits networks. Access networks. Physical transmission media.
7. Queuing delay and losses in packets switched networks. Internet delay and routes. ISPs and backbones. History of the Internet.
8. Protocol layers and their services models.
9. Introduction to the Wireshark. Packets capture of an Internet access. Network application architectures. Communication between processes. Application layer protocols.
10. The Web and the HTTP.
11. File transfer: FTP. Electronic mail in the Internet.
12. DNS: the Internet's directory service. P2P file sharing.
13. Characteristics of wireless links: antennas, propagation, CDMA. Wi-Fi: 802.11. 802.15, 802.16, Bluetooth wireless LANs.
14. Cellular Internet access.
15. Mobility management. Mobile IP.
16. Mobility management in cellular networks. Impact over higher layer protocols.

The theoretical classes will be complemented by modeling and simulation exercises addressing several relevant topics in telecommunications as:

- i) Signals observation and spectra;
- ii) Sampling and quantizing error;
- iii) Clock signals and data recovery;
- iv) Impulse response;
- v) Signals transmission and modulation schemes;
- vi) Error detection and correction.

Avaliação

Método

A avaliação será composta por notas de exercícios de modelagem e simulação, um projeto e um exame final. Não há prova substitutiva.

Evaluation method:

Evaluation is composed of modeling and simulation exercises, a project and a final exam.

Critério

Média ponderada das 3 avaliações maior ou igual a 5,0.

Criterion for approval:

Weighted mean of the 3 grades greater or equal to 5,0

Norma de Recuperação

Uma Prova de Recuperação

Norms for remedial work:

One exam

Bibliografia

[Kuro10] Redes de computadores e a Internet. James F. Kurose e Keith W. Ross, Quinta edição, Editora Pearson, 2010.

[Rappa09] Comunicações sem fio: princípios e práticas. Theodore S. Rappaport, Segunda edição, Editora Pearson, 2009.

[Clique para consultar os requisitos para PTC2460](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PTC2460](#)

[Créditos](#) | [Fale conosco](#)

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Eng Telecomunicações Controle****Disciplina: PTC2311 - Processos Estocásticos I**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2011

Objetivos

A disciplina cobre a primeira parte de Processos Estocásticos com ênfase em probabilidades e elementos de estatística.

Goals:

This course covers the first part of stochastic processes with an emphasis on probability and elements of statistics.

Docente(s) Responsável(eis)

90270 - Luiz Antonio Baccala

Programa Resumido

Conceitos introdutórios de probabilidades e estatística para processos estocásticos.

ABSTRACT:

Introductory concepts in probability and statistics for stochastic processes.

Programa

Noção intuitiva de probabilidades, axiomas: Espaços Probabilísticos, probabilidade condicional e independência; Teoremas da Probabilidade Total e de Bayes, Variáveis Aleatórias, densidade de probabilidade, densidade marginal, distribuição de probabilidade, transformações. Esperança, variância, desigualdade de Chebychev. Vetores aleatórios: distribuições conjuntas, marginais e . DisntCovariância, Correlação, Vetores Gaussianos, Teorema do Limite Central. Estatística descritiva, distribuições amostrais, estimação de parâmetros, testes de hipótese.

Syllabus: PTC24yy – Stochastic Processes I

Intuitive notions of probability, axioms, probabilistic spaces, conditional probability and independence. Total probability and Bayes theorems. Random variables probability density and distribution. Transformations. Expectation, variance, Chebychev Inequality Random Vector: joint, conditional and marginal distributions. Covariance, correlation. Gaussian vectors. Central Limit Theorem. Descriptive statistics, sample distributions, parameter estimation, hypothesis testing.

Avaliação**Método**

3 Avaliações e uma prova substitutiva.

Evaluation method:

Exams plus a surrogate exam.

Critério

Média aritmética das 3 avaliações maior ou igual a 5,0.

Criterion for approval:

Mean of exam grades must equal to or exceed 5.0

Norma de Recuperação

Uma Prova de Recuperação

Norms for remedial work:

A remedial Exam:

Bibliografia

- [1] Peebles, P. Z.; Probability, Random Variables And Random Signal Principles: McGraw-Hill Education (India) Pvt Ltd, 2002.
[2] Leon-Garcia, A.; Probability, statistics, and random processes for electrical engineering: Prentice Hall, 2008.
[3] Therrien, C. W. and Tummala M.; Probability for electrical and computer engineers: CRC Press, 2004.[4] Costa Neto, Pedro L. D. O.; Estatística: Edgard Blücher, 2002. Bibliografia complementar: [5] Alencar, M. S. D. Probabilidade e Processos Estocásticos: ERICA, 2009. [6] Carlos A. B. Dantas, Probabilidade: EDUSP, 2000. [7] Magalhães, M. N. ; Probabilidade e variáveis aleatórias: EDUSP, 2006.

[Clique para consultar os requisitos para PTC2311](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PTC2311](#)

Créditos | Fale conosco

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Eng Telecomunicações Controle****Disciplina: PTC2324 - Processamento Digital de Sinais I**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2001

Objetivos

Apresentar fundamentos da teoria de sinais e sistemas de tempo discreto e introduzir métodos e algoritmos largamente utilizados no processamento digital de sinais.

Programa Resumido

- 1) Sinais e sistemas de tempo discreto, convolução, equações de diferenças, sistemas FIR, sistemas IIR, diagramas de blocos, resposta em frequência de sistemas lineares e invariantes no tempo, Transformada de Fourier de Tempo Discreto (TFTD), TFTD de seqüências periódicas;
- 2) Série de Fourier Discreta (SFD), Transformada de Fourier Discreta (TFD), cálculo da convolução linear utilizando a convolução circular, revisão de amostragem de sinais de tempo contínuo, relação entre as diferentes formas da transformada de Fourier e o seu uso para a representação e análise de sinais no domínio da frequência;
- 3) Transformada de Fourier Rápida (FFT);
- 4) Transformada Z bilateral e suas propriedades;
- 5) Propriedades de funções de transferência, funções de transferência FIR e IIR, sistemas passa-tudo, sistemas de mínima fase, fase linear;

Programa

- 1) Sinais e sistemas de tempo discreto, convolução, equações de diferenças, sistemas FIR, sistemas IIR, diagramas de blocos, resposta em frequência de sistemas lineares e invariantes no tempo, Transformada de Fourier de Tempo Discreto (TFTD), TFTD de seqüências periódicas;
- 2) Série de Fourier Discreta (SFD), Transformada de Fourier Discreta (TFD), cálculo da convolução linear utilizando a convolução circular, revisão de amostragem de sinais de tempo contínuo, relação entre as diferentes formas da transformada de Fourier e o seu uso para a representação e análise de sinais no domínio da frequência;
- 3) Transformada de Fourier Rápida (FFT);
- 4) Transformada Z bilateral e suas propriedades;
- 5) Propriedades de funções de transferência, funções de transferência FIR e IIR, sistemas passa-tudo, sistemas de mínima fase, fase linear;

Avaliação**Método**

Aulas expositivas seguidas de resolução de exercícios e problemas ilustrativos.
Resolução de exercícios computacionais pelos alunos no Laboratório com a assistência do professor.

Critério

3 provas e uma prova substitutiva. Aprovação com média aritmética das 3 provas feitas maior ou igual a 5,0.

Provas sem consulta. A critério do professor as provas podem ser com consulta a formulário em folha A4 manuscrita pelo próprio aluno e rubricada pelo professor.

Norma de Recuperação

Normas de recuperação (critérios de aprovação e épocas de realização das provas ou trabalhos):

Prova de recuperação realizada na semana que precede o início das aulas do semestre seguinte. Nota final é a média entre a média anteriormente obtida e a nota da prova de recuperação.

Bibliografia

textos:

[1] A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer, J.R. Buck: Discrete-Time Signal Processing. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 2nd Ed., 1999

[2] S. K. Mitra: Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach. McGraw-Hill, 1998

[3] T. W. Parks, C. S. Burrus: Digital Filter Design, John Wiley & Sons, New York, 1987.

[4] M. Gerken, P. M. S. Burt: Introdução ao Processamento Digital de Sinais, Apostila, Departamento de Telecomunicações e Controle, EPUSP, 2000.

[5] J. G. Proakis, D. G. Manolakis: Introduction to Digital Signal Processing, Macmillan Publishing Company, New York, 2. Edição, 1996.

[6] J. H. McClellan et al: Computer-Based Exercises for Signal Processing Using MatLab 5, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1998.

[7] A. Antoniou: Digital Filters, 2. Edição, Mc Graw Hill, 1993

bibliografia complementar:

Notas de aula sobre tópicos específicos

[Clique para consultar os requisitos para PTC2324](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PTC2324](#)

[Créditos](#) | [Fale conosco](#)

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Eng de Sistemas Eletrônicos****Disciplina: PSI2316 - Laboratório de Eletricidade II**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2011

Objetivos

Aprendizado Experimental de Eletricidade Básica.

Goals:

Experimental Learning of Basic Electricity

Docente(s) Responsável(eis)

55210 - Roberto Koji Onmori

63599 - Vitor Heloiz Nascimento

Programa Resumido

Medidas de Potência e Fator de Potência; Determinação de Frequências Complexas Próprias; Circuitos Ressonantes; Circuitos Trifásicos; Perdas em Núcleos Magnéticos; Análise Espectral; Projeto de Filtros Analógicos; Resposta em Frequência de um Amplificador Eletrônico; Pontes de Indutância; Transitórios em Linhas de Transmissão.

ABSTRACT:

Power and Power Factor Measurements; Measurement of Complex Natural Frequencies; Resonant Circuits; Three-Phase Circuits; Losses in Magnetic Materials; Spectral Analysis of Arbitrary Signals; Design of Analog Filters; Frequency Response of an Electronic Amplifier; Inductance Bridges; Transients in Transmission Lines

Programa

O curso consta de aulas práticas semanais (duração de 3h40min).

Aula Tópico

- 1 Medidas de Potência e Fator de Potência
- 2 Determinação de Frequências Complexas Próprias
- 3 Circuitos Ressonantes
- 4 Circuitos Trifásicos
- 5 Perdas em Núcleos Magnéticos
- 6 Análise Espectral
- 7 Resposta em Frequência de um Amplificador Eletrônico
- 8 Projeto de Filtros Analógicos
- 9 Pontes de Indutância
- 10 Transitórios em Linhas de Transmissão

Syllabus: PSI2316 - Electricity Laboratory I

This course is composed of weekly experimental classes, lasting 3 hours and 40 minutes each, distributed as follows:

Class Topic

- 1 Power and Power Factor Measurements
- 2 Measurement of Complex Natural Frequencies
- 3 Resonant Circuits
- 4 Three-Phase Circuits
- 5 Losses of Magnetic Materials
- 6 Spectral Analysis
- 7 Frequency Response of an Electronic Amplifier
- 8 Design of Analog Filters
- 9 Inductance Bridges
- 10 Transients in Transmission Lines

Avaliação**Método**

Relatórios técnicos e provas.

Evaluation method:

Technical reports and exams.

Critério

Média ponderada de notas de provas e relatórios.

Criterion for approval:

Weighted average of grades of exams and reports.

Norma de Recuperação

Uma prova.

Norms for remedial work:

one exam

Bibliografia

Apostilas de Laboratório de Eletricidade II, vários autores, PSI-EPUSP, re-editadas a cada ano/ Electricity Laboratory Notes, various authors, re-edited each year.

[Clique para consultar os requisitos para PSI2316](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PSI2316](#)

Créditos | Fale conosco

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Eng Telecomunicações Controle****Disciplina: PTC2314 - Ondas e Linhas**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2011

Objetivos

Estudar a propagação de ondas eletromagnéticas. Em meios não limitados, será dada ênfase às soluções em regime permanente para excitação senoidal. Em linhas de transmissão (modo TEM), serão analisados os comportamentos tanto transitório como em regime permanente senoidal. Serão analisados problemas de reflexão e casamento de impedância.

Goals:

Understanding of electromagnetic wave propagation. For unlimited media, sinusoidal solutions will be emphasized. For transmission lines (TEM mode) both transient and sinusoidal solutions will be analyzed. Reflection and impedance matching problems will be examined.

Docente(s) Responsável(eis)

52454 - Luiz Cezar Trintinalia

Programa Resumido

Equação de onda em meios homogêneos e solução TEM em regime permanente senoidal.
Propagação em meios com e sem perdas.
Reflexão e refração de ondas.
Introdução à radiação de ondas EM.
Análise de transitórios em linhas de transmissão.
Linhas de transmissão em regime permanente senoidal: reflexão e casamento de impedância.

Abstract:

Wave equation in homogeneous media and TEM solution in steady sinusoidal state.
Wave propagation in lossless and lossy media.
Wave reflection and refraction.
Introduction to radiation of EM waves.
Transient analysis of transmission lines.
Transmission lines in steady sinusoidal state: reflection and impedance matching.

Programa

- * Configurações de campos em meios homogêneos sem perdas: equação de onda. Ondas planas em dielétrico perfeito.
- * Regime senoidal permanente: notação fasorial; potência média (recapitulação de Circuitos). Vetores complexos em regime senoidal permanente. Equações de Maxwell em forma complexa; equação de onda em regime permanente senoidal; vetor de Poynting complexo.
- * Polarização de ondas.

- * Ondas em dielétricos reais e em bons condutores. Profundidade pelicular, resistência superficial.
- * Reflexão de ondas com incidência normal sobre condutores perfeitos; ondas estacionárias.
- * Conceito de impedância de onda; reflexão de ondas com incidência normal sobre dielétricos perfeitos, taxa de onda estacionária.
- * Variação da impedância da onda quando coexistem ondas em direções opostas; reflexões para incidência normal sobre várias camadas dielétricas.
- * Incidência oblíqua em condutores perfeitos; velocidade de fase para incidência oblíqua.
- * Impedância de onda para incidência oblíqua; incidência oblíqua sobre dielétricos. Ângulo de polarização ou de Brewster; reflexão total.
- * Campos rapidamente variáveis: potenciais eletrodinâmicos. Radiação de um elemento de corrente. Campos próximo e distante; resistência de irradiação.
- * Linhas de transmissão: modelo distribuído para linhas sem perda; modelo distribuído para linhas com perdas; soluções das equações da linha.
- * Soluções por Laplace e no domínio do tempo da equação de onda. * Impedância e coeficiente de reflexão na linha de transmissão.
- * Linhas finitas sem perdas excitadas por gerador de tensão; diagrama do zig-zag para degraus de tensão e de corrente e para pulsos.
- * Diagrama do zig-zag para linhas com perdas.
- * Tratamento alternativo das reflexões, usando gerador de Thevenin equivalente; linhas terminadas por cargas capacitivas ou indutivas.
- * Transitórios em linhas de transmissão com condições iniciais não quiescentes;
- * Linhas de transmissão em regime permanente senoidal; soluções da equação de onda; velocidade de fase, comprimento de onda e impedância característica; taxa de onda estacionária.
- * Impedância e coeficiente de reflexão na linha. Aproximações para linhas curtas. Medida da impedância característica.
- * Carta ou ábaco de Smith.
- * Tensões e correntes ao longo da linha - uso do ábaco.
- * Potência em linhas de transmissão. Perdas em linhas sem distorção.
- * Transformadores de impedância: série e paralelo (1 e 2 tocos).; baluns.

Syllabus: PTC2314 - Lines and waves

- * Field configuration in homogeneous lossless media: wave equation. Plane waves in ideal dielectric.
- * Steady sinusoidal state: phasorial solution; time-average power. Complex vectors in steady sinusoidal state. Phasorial form of the Maxwell's equations; wave equation in steady sinusoidal state; complex Poynting vector.
- * Field polarization.
- * Waves in real dielectrics and good conductors. Skin depth, surface resistance.
- * Wave reflection for normal incidence on perfect conductors; standing waves.
- * Wave impedance; wave reflection for normal incidence on ideal dielectrics; standing wave ratio.
- * Impedance variation for waves propagating in two opposite directions; reflection for normal incidence on multi-layer dielectric structure.
- * Oblique incidence on perfect conductors; phase velocity for oblique incidence.
- * Wave impedance for oblique incidence; oblique incidence on dielectric interface. Polarization or Brewster angle; total reflection.
- * Fast time varying fields: electrodynamic potentials. Infinitesimal dipole radiation. Near and far field; radiation resistance.
- * Transmission lines: distributed model for lossless lines; distributed model for lossy lines; solutions of the transmission line equations.
- * Time domain and Laplace's solutions of the wave equation.
- * Impedance and reflection coefficient on the transmission line.
- * Finite lossless lines excited by voltage source; zig-zag diagram for step voltage or current excitation and for pulse excitation.
- * Zig-zag diagram for lossy lines.
- * Alternative solution of transmission lines using Thevenin equivalent source; transmission lines terminated by capacitive or inductive loads. * Transient transmission line analysis under non-quiescent initial conditions;
- * Transmission line in steady sinusoidal state: wave equation solution, phase velocity, wavelength and characteristic impedance; standing wave ratio.
- * Impedance and reflection coefficient in the transmission line. Short length approximations. Characteristic impedance measurements.
- * Smith chart.
- * Voltages and currents along the line: use of the smith chart.
- * Power in transmission lines. Losses in distortion-less transmission line.
- * Impedance matching: series and parallel (1 e 2 stubs); baluns.

Avaliação

Método

- 3 provas escritas
- N testes, de 10 minutos, aplicados em aulas escolhidas aleatoriamente, ou exercícios computacionais (N variando de 6 a 12)

Evaluation method:

3 written exams

N quizzes, 10 min. duration, on randomly selected classes, or simulation exercises (N between 6 and 12).

Critério

$MF = [0,8 \times (\text{média aritmética das 3 provas}) + 0,2 \times (\text{média aritmética das } n \text{ melhores notas dos } N \text{ testes aplicados})]$

$MF \geq 5,0$ para aprovação.

O número n será o maior inteiro $\leq 0,7 N$.

Criterion for approval:

$MF = [0.8 \times (\text{average of the 3 exam grades}) + 0.2 \times (\text{average of the } n \text{ higher quizz grades})]$.

$MF \geq 5.0$ for approval.

The number n is the higher integer $\leq 0.7 N$.

Norma de Recuperação

Uma prova de recuperação. A média final será a média simples entre a média obtida na avaliação do semestre e a nota da prova de recuperação.

Norms for remedial work:

One written exam. The final grade will be the average between this exam and the previously awarded grade.

Bibliografia

- [1] Mariotto, P. A., Ondas e Linhas, EPUSP, 2001.
- [2] Ulaby, F. T. Eletromagnetismo para Engenheiros, Bookman, 2007.
- [3] Hayt Jr, W. H.; Buck, J. A. Eletromagnetismo, McGraw-Hill, 2008.
- [4] Ramo, S; Whinnery, J. R. e Duzer T. V., Fields and Waves in Communication Electronics, Wiley, 1a.ed., 1965, 2a. ed. 1984.
- [5] Adler, R. B.; L. J. Chu e R. M. Fano, Electromagnetic Energy Transmission and Radiation, The M.I.T.Press, 1969.
- [6] Sartori, J. C. Linhas de Transmissão e Carta de Smith: projeto assistido por computador, EESC USP, 1999.

[Clique para consultar os requisitos para PTC2314](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PTC2314](#)

[Créditos](#) | [Fale conosco](#)

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Eng Telecomunicações Controle****Disciplina: PTC2432 - Teoria das Comunicações I**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2009

Objetivos

Apresentar conceitos básicos da Teoria de Comunicações.

Goals:

The course presents basic principles of Communication theory.

Docente(s) Responsável(eis)

40670 - Jacyntho Jose Angerami
72342 - Paul Jean Etienne Jeszensky

Programa Resumido

Conceitos básicos de comunicações: modulações lineares e exponenciais; teorema da amostragem; sistemas com portadoras; detecção ótima para sinalização binária e M-ária. Cálculo de desempenho.

Abstract:

Basic communication concepts: linear and exponential modulations; sampling theorem; carrier systems; optimum detection for binary and M-ary systems. Performance evaluation.

Programa

Revisão de Transformadas de Fourier; Envolvória de um sinal. Modulação: necessidade de modular e tipos de modulação. Modulação linear ou de amplitude. AM: detecção por envoltória. Moduladores e detectores. Receptor superheterodino. DSB e SSB: detecção síncrona. Transformada de Hilbert e sinal analítico. Efeitos de falta de sincronismo. VSB, filtros vestigiais. Descrição de sistema de TV, branco-e-preto e a cores. Exemplos de uso de DSB e SSB.

Modulação exponencial: FM e PM. Bandas ocupadas; modulação tonal, com um e dois tons, espectros, diagramas fasoriais. NBFM, distorções. Efeitos de não-linearidades; métodos de geração e detecção do FM. Análise do PLL. Efeitos de interferência nas modulações AM, FM e PM; comparações. Efeito do espectro da mensagem. Representações de ruído de faixa estreita: por componentes em quadratura e envoltória-e-fase. Efeitos de ruído na modulação linear: relações (S/N)D com detecção por envoltória e síncrona; efeito limiar. Ruído na modulação exponencial: (S/N)D no FM e PM; pré- e de-ênfase no FM. Efeito limiar no FM; extensão do limiar. Teorema da amostragem para sinais passa-baixas e passa-banda. Sobreposição de espectros. Sub-amostragem, exemplos. Recuperação natural. PAM. Sistema de modulação por código de pulsos (PCM). PCM linear: ruídos de quantização e por erro de detecção. Codificação de linha; cálculo da densidade espectral de potência (DEP) de sequência aleatória. DEP nos esquemas OOK, polar, bipolar, duobinário, AMI, HDB-3 e código de Miller. Formatação de pulsos para eliminar interferência entre pulsos: critérios de Nyquist, pulsos básicos e pulsos derivados; pré-codificação. Detecção por limiar; probabilidade de erro. Detecção ótima por limiar: caso binário. Filtros casados e detector de correlação. Receptor binário ótimo, receptores equivalentes. Sinalização ortogonal. Filtros terminais ótimos. MASK. Sistemas com

portadora. ASK, FSK, PSK, com detecção coerente. Detecção não coerente de ASK e FSK. Detecção diferencialmente coerente de PSK. Sistemas M-ários: MPSK e QAM. MFSK: detecção coerente e não-coerente.

Syllabus: PTC2432 – Communications Theory I

Fourier Transforms – a revision; Signals Envelope; Modulation: Linear modulations (AM, DSB, SSB and VSB) .Synchronism issues; Exponential modulations (FM and PM); Phase Lock loop circuits; Interference in AM, FM and PM. Noise effects. Threshold and threshold extension. Sampling theorem for low and band pass signals; PAM and PCM. Quantization noise and noise dues to detection errors. Line codes; PSD calculation for random sequences; types of line codes; Pulse shaping; Nyquist criterion; Threshold detection; bit error rate; Optimum detection: the binary case; matched filter and correlators; equivalent receivers; Orthogonal signaling; Carrier systems; binary ASK, FSK, and PSK with coherent detection; noncoherent detection of BASK and BFSK; Differentially coherent detection of PSK signals; M-ary systems: MPSK, and QAM. Noncoherent detection for M-ary systems.

Avaliação

Método

Avaliações e uma prova substitutiva.

Critério

Média aritmética das 3 avaliações maior ou igual a 5,0.

Norma de Recuperação

Uma Prova de Recuperação

Bibliografia

- [1] Carlson, A. Bruce, Communication Systems, McGraw-Hill Kogakusha, Ltd., 3a. ed., 1986.
- [2] Lathi, B. P., Modern Digital and Analog Communication Systems, Holt, Rinehart and Winston, 3a. ed., 1998.

Bibliografia complementar:

- [3] Taub, H., e D. L. Schilling, Principles of Communication Systems, McGraw-Hill, 2a. ed., 1986.
- [4] Haykin, S., Communication Systems, John Wiley & Sons, 2a. ed., 1983.
- [5] Couch II, Leon W., Digital and Analog Communication Systems, Macmillan, 3a. ed., 1990.
- [6] Papoulis, A., Signal Analysis, McGraw-Hill Book Co., 1977.
- [7] Papoulis, A., The Fourier Integral and its Applications, McGraw-Hill Book Co., 1962.
- [8] Proakis, J. G., Digital Communications, McGraw-Hill, 2a. ed, 1989.
- [9] Feher, Kamilo, Digital Communications: Satellite/Earth Station Engineering, Prentice Hall, 1983.

[Clique para consultar os requisitos para PTC2432](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PTC2432](#)

Créditos | Fale conosco

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Eng Telecomunicações Controle****Disciplina: PTC2429 - Laboratório de Circuitos de Comunicações**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2002

Objetivos

Familiarização com circuitos básicos utilizados em sistemas de telecomunicação; caracterização, medidas e elementos de projeto de sistemas de comunicação elementares.

Docente(s) Responsável(eis)

30028 - Edson Benedicto Ramos Feris
89330 - Luiz Antonio Barbosa Coelho

Programa Resumido

Filtro ativo a capacitor chaveado-Osciladores LC e Cristal -Amplificador de potência de RF-Modulador AM-Modulador balanceado; DSB; SSB-Demoduladores de envoltória e síncrono-Misturadores e Conversores de frequência-Modulador FM; demodulador FM por "Phase-locked-loop"-Ensaio e caracterização de receptores AM

Programa

Filtro ativo a capacitor chaveado-Osciladores LC e Cristal -Amplificador de potência de RF-Modulador AM-Modulador balanceado; DSB; SSB-Demoduladores de envoltória e síncrono-Misturadores e Conversores de frequência-Modulador FM; demodulador FM por "Phase-locked-loop"-Ensaio e caracterização de receptores AM

Avaliação**Método**

Montagens experimentais em bancada.

Critério

NP = Média aritmética de 3 provas NR = Média aritmética dos relatórios de laboratório Nota final: NF = (3 NP + 2 NR) / 5

Norma de Recuperação

1 prova

Bibliografia

a) Apostilas próprias do curso - Laboratório de Circuitos de Comunicações b) Referências bibliográficas

[Clique para consultar os requisitos para PTC2429](https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=ptc2429&nomdis=&print=true)

[Clique para consultar o oferecimento para PTC2429](#)

[Créditos](#) | [Fale conosco](#)

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Eng de Sistemas Eletrônicos****Disciplina: PSI2434 - Microondas I**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2002

Objetivos

Introduzir noções de ondas guiadas e modos de propagação em guias retangulares, cilíndricos e estruturas coaxiais. Estudos de cavidades ressonantes para frequências de microondas.

Docente(s) Responsável(eis)

1101168 - Fatima Salete Correra
30477 - Jose Kleber da Cunha Pinto

Programa Resumido

A - GUIAS DE ONDAS RETANGULARES. Modos de propagação TM e TE. Frequência de corte velocidades de fase e de grupo. Configurações dos campos elétrico e magnético. Perdas nos condutores. Atenuação devido ao dielétrico. B - GUIAS DE ONDAS CIRCULARES. Modos de propagação. Frequência de corte, velocidade de fase e de grupo. Configurações dos campos elétricos e magnético. Perdas nos condutores. Atenuação devido ao dielétrico. C - ESTRUTURAS COAXIAIS. Modos de Propagação, Cabos coaxiais. Atenuação em função da potência, modos espúrios. D - ESTRUTURAS PLANARES. Microlinhas de transmissão em fita. Impedância característica. E - CAVIDADES RESSONANTES. Cavidades coaxiais retangulares e cilíndricas. Frequências de ressonância. Índice de mérito. F - PROPAGAÇÃO DE ONDAS EM MEIOS ANISOTRÓPICOS. Efeito Faraday Circuladores e Isoladores

Programa

A - GUIAS DE ONDAS RETANGULARES. Modos de propagação TM e TE. Frequência de corte velocidades de fase e de grupo. Configurações dos campos elétrico e magnético. Perdas nos condutores. Atenuação devido ao dielétrico. B - GUIAS DE ONDAS CIRCULARES. Modos de propagação. Frequência de corte, velocidade de fase e de grupo. Configurações dos campos elétricos e magnético. Perdas nos condutores. Atenuação devido ao dielétrico. C - ESTRUTURAS COAXIAIS. Modos de Propagação, Cabos coaxiais. Atenuação em função da potência, modos espúrios. D - ESTRUTURAS PLANARES. Microlinhas de transmissão em fita. Impedância característica. E - CAVIDADES RESSONANTES. Cavidades coaxiais retangulares e cilíndricas. Frequências de ressonância. Índice de mérito. F - PROPAGAÇÃO DE ONDAS EM MEIOS ANISOTRÓPICOS. Efeito Faraday Circuladores e Isoladores

Avaliação**Método**

Aulas expositivas utilizando retro-projetor. Resolução de problemas e exercícios ilustrativos. Elaboração de lista de exercícios para serem resolvidos pelos alunos

Critério

02 provas e uma prova substitutiva. Aprovação com média aritmética as 2 provas feitas com média superior ou igual a 5,0. As provas serão feitas sem consulta, o formulário será fornecido com a folha de prova.

Norma de Recuperação

1 (uma) prova de recuperação.

Bibliografia

19. Bibliografia Básica: Microwaves - A .J. Baden Fuller - Pergamon International Library Microwaves Transmission - J.A. Staniforth - Unibooks - English Universities Press Engenharia de Microondas - Roberto E. Collin - Ed. Guanabara Ondas Eletromagnéticas - Gabriel D.D. Freire - Ed. USP Fields Waves in Communication Electronic - Ramo, Whinnery and Van Duzer - John Wiley & Sons Microwave techniques - N. Mooijweev - Philips Technical Library Time - Harmonic Electromagnetic Field - Roger F. Harrington - McGraw Hill Book C. Foundation for Microwave Engineering - Robert E. Collin - McGraw Hill - 1992

[Clique para consultar os requisitos para PSI2434](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PSI2434](#)

Créditos | Fale conosco

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Eng Telecomunicações Controle****Disciplina: PTC2444 - Antenas e Propagação**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2002

Objetivos

Discutir o conceito de Antenas operando tanto em transmissão como em recepção. Discutir sobre características operacionais. Introduzir conceitos fundamentais de propagação.

Docente(s) Responsável(eis)

48390 - Antonio Roberto Panicali

Programa Resumido

Irradiação. Antenas transmissoras, resistências de irradiação, diretividade, ganho, polarização. Antenas lineares finas, antenas receptoras; reciprocidade, impedância mútua, imagens, dipolos dobrados, área afetiva. Introdução as redes. Temperatura de ruído. Características de antenas típicas: monopolos, torres irradiantes, yagis, log-periódicas, refletores de canto, antenas de abertura. Propagação. Efeito dos meios naturais. Coeficientes de reflexão de solo, onda de solo. Refração, raio equivalente. Elipsóide de Fresnel, difração. Efeito de ionosfera; características gerais.

Programa

Irradiação. Antenas transmissoras, resistências de irradiação, diretividade, ganho, polarização. Antenas lineares finas, antenas receptoras; reciprocidade, impedância mútua, imagens, dipolos dobrados, área afetiva. Introdução as redes. Temperatura de ruído. Características de antenas típicas: monopolos, torres irradiantes, yagis, log-periódicas, refletores de canto, antenas de abertura. Propagação. Efeito dos meios naturais. Coeficientes de reflexão de solo, onda de solo. Refração, raio equivalente. Elipsóide de Fresnel, difração. Efeito de ionosfera; características gerais.

Avaliação**Método**

Aulas expositivas.

Critério

Média ponderada de três provas.

Norma de Recuperação

Realização de uma prova, uma semana após a última prova.

Bibliografia

E.C. Jordan, K.G. Balmain - Eletromagnetic Waves and Radiation Systems - Prentice Hall Inc., 2a. ed. 1968. S. Communication Electronics - Wiley - Toppan - 1965. S.A. Schilkunoff, H.T. Friis - Antenas Theory and Practice - Wiley, 1952.

[Clique para consultar os requisitos para PTC2444](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PTC2444](#)

[Créditos](#) | [Fale conosco](#)

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Eng Telecomunicações Controle****Disciplina: PTC2413 - Controle I**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2002

Objetivos

Introduzir as técnicas de controle linear monovariável

Docente(s) Responsável(eis)

67102 - Jose Jaime da Cruz

Programa Resumido

Conceitos Básicos. Controle em malha fechada. Modelagem de sistemas físicos. Análise de Resposta Transitória. Análise de Erros. Método do Lugar da Raízes. Métodos de Resposta em Freqüência. Técnicas de Projeto e Compensação.

Programa

Conceitos Básicos. Controle em malha fechada. Modelagem de sistemas físicos. Análise de Resposta Transitória. Análise de Erros. Método do Lugar da Raízes. Métodos de Resposta em Freqüência. Técnicas de Projeto e Compensação.

Avaliação**Método**

Aulas expositivas e uso do MATLAB

Critério

Média aritmética de três provas.

Norma de Recuperação

Uma prova

Bibliografia

G.F. Franklin, J.D. Powell, A.E. Naeini, Feedback Control of Dynamic Systems, Pearson – Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 5a. ed., 2006.
Ogata, K. Engenharia de Controle Moderno. Prentice Hall do Brasil - 1999. 3a. ed. Dorf, R.C. e Bishop, R.H. Modern Control Systems. Addison-Wesley-1998-8a.ed.
P.L. Castrucci, A. Bittar, R.M. Sales, Controle Automático, Editora LTC, Rio de Janeiro, RJ, 2011

[Clique para consultar os requisitos para PTC2413](https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=ptc2413&nomdis=&print=true)

[Clique para consultar o oferecimento para PTC2413](#)

[Créditos](#) | [Fale conosco](#)

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Escola Politécnica****Eng Telecomunicações Controle****Disciplina: PTC2445 - Processamento Digital de Sinais II**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2011

Objetivos

A disciplina dá continuidade à disciplina PTC2324-Processamento Digital de Sinais I, abordando aspectos importantes de processamento digital de sinais: projeto de filtros digitais, algoritmos de FFT e fundamentos de processamento multitaxa.

Goals:

This course continues the course PTC2324-Digital Signal Processing I, discussing important aspects of digital signal processing: digital filter design, FFT algorithms and multirate processing fundamentals.

Docente(s) Responsável(eis)

76134 - Phillip Mark Seymour Burt

Programa Resumido

Projeto de filtros notch, FIR e IIR clássicos Algoritmos de FFT Processamento multitaxa

Abstract:

Notch, FIR and classic IIR filter design
FFT algorithms
Multirate processing

Programa

- 1) Revisão de sistemas LTI
- 2) Projeto de filtros notch
- 3) Projeto de filtros FIR: janelamento, minimização do erro máximo, método de Parks-McClellan/Remez
- 4) Projeto de filtros IIR clássicos: Butterworth, Chebyshev, Cauer
- 5) Algoritmos de FFT: mapeamento de índices
- 6) Processamento multitaxa: interpolação e decimação, implementação polifásica, conversão eficiente da taxa de amostragem

Syllabus: Digital Signal Processing II

- 1) Review of LTI systems
- 2) Notch filter design
- 3) FIR filter design: windowing, maximum error minimization, Parks-McClellan/Remez method
- 4) Classic IIR filter design: Butterworth, Chebyshev, Cauer
- 5) FFT algorithms: index mapping
- 6) Multirate processing: interpolation and decimation, polyphase implementation, efficient sampling rate conversion

Avaliação**Método**

Provas, exercícios em classe e exercícios computacionais.

Evaluation method:

Exams, class exercises and computer exercises

Critério

Média ponderada das provas, exercícios em classe e exercícios computacionais.

Criterion for approval:

Weighted mean of the exams, class exercises and computer exercises

Norma de Recuperação

1 (uma) Prova

Norms for remedial work:

Prova One exam

Bibliografia

1- Anotações da matéria apresentada em classe 2- A. W. Oppenheim e R. Schaffer, Discrete-time signal processing, 3a ed., Prentice- Hall, 2008 (edições anteriores também podem ser usadas). 3- P. S. R. Diniz, E. A. B. da Silva, e S. L. Netto, Processamento digital de sinais - Projeto e análise de sistemas. Bookman, 2004. 4- C. S. Burrus, Efficient Fourier Transform and Convolution Algorithms, em Advanced Topics in Signal Processing, Lim e Oppenheim, Prentice Hall, 1988. 5- T. W. Parks e C. S. Burrus, Digital Filters, Prentice Hall, 1987- N. Fliege, Multirate Digital Signal Processing, Wiley, 1994

[Clique para consultar os requisitos para PTC2445](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PTC2445](#)

[Créditos](#) | [Fale conosco](#)

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Eng Telecomunicações Controle****Disciplina: PTC2312 - Processos Estocásticos II**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2011

Objetivos

A disciplina cobre a segunda parte de Processos Estocásticos com ênfase na descrição de processos estacionários em senso amplo.

GOALS:

This course covers the second part of stochastic processes with an emphasis on wide sense stationary processes.

Docente(s) Responsável(eis)

90270 - Luiz Antonio Baccala

Programa Resumido

Tratamento introdutório de processos estocásticos estacionários em senso amplo.

ABSTRACT:

Introductory treatment of wide-sense stationary random processes.

Programa

Correlação. Análise de Regressão. Predição. Processos Estocásticos: Conceituação e exemplos. Processos de tempo discreto. Momentos e médias. Ergodicidade. Processos estacionários. Caracterização espectral. Cadeias de Markov. Detecção de sinais. Ruído em sistemas eletrônicos noções de teoria de filas.

Syllabus: PTC2312 – Stochastic Processes II

Correlation. Regression Analysis. Prediction. .Main concepts and examples. Discrete time processes. Moments and means. Ergodicity. Stationary Processes. Spectral Characterization. Markov Chains. Signal Detection.. Noise in electronic systems. Notions from queuing theory.

Avaliação**Método**

3 Avaliações e uma prova substitutiva.

Evaluation method:

Exams plus a surrogate exam.

Critério

Média aritmética das 3 avaliações maior ou igual a 5,0.

Criterion for approval:

Mean of exam grades must equal to or exceed 5.0

Norma de Recuperação

Uma Prova de Recuperação

Norms for remedial work:

A remedial Exam

Bibliografia

- 1] Peebles, P. Z.; Probability, Random Variables And Random Signal Principles: McGraw-Hill Education (India) Pvt Ltd, 2002.
- [2] Leon-Garcia, A.; Probability, statistics, and random processes for electrical engineering: Prentice Hall, 2008.
- [3] Therrien, C. W. and Tummala M.; Probability for electrical and computer engineers: CRC Press, 2004.
- [4] Costa Neto, Pedro L. D. O.; Estatística: Edgard Blücher, 2002. Bibliografia complementar:
- [5] Alencar, M. S. D. Probabilidade e Processos Estocásticos: ERICA, 2009.
- [6] Carlos A. B. Dantas, Probabilidade: EDUSP, 2000.
- [7] Magalhães, M. N. ; Probabilidade e variáveis aleatórias: EDUSP, 2006.

[Clique para consultar os requisitos para PTC2312](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PTC2312](#)

Créditos | Fale conosco

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Eng Telecomunicações Controle****Disciplina: PTC2433 - Teoria das Comunicações II**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2009

Objetivos

A disciplina apresenta conceitos básicos adicionais da Teoria de Comunicações.

Goals:

This course presents additional principles of Communication theory.

Docente(s) Responsável(eis)

72342 - Paul Jean Etienne Jeszensky

Programa Resumido

Conceitos básicos sobre: Teoria da Informação; Códigos Corretores de Erro; Sincronismo; Sistemas de Espalhamento Espectral.

Abstract:

Basic concepts about: Information Theory; Feed Forward Error Correction; Synchronism; Spread Spectrum systems.

Programa

Teoria da Informação. Medida da informação, entropia. Codificação de fonte, códigos compactos, extensões. Capacidade de canal discreto: equivocação, informação mútua. Capacidade de canal contínuo: máxima entropia para dada potência e dado valor de pico. Entropia por amostra e por segundo. Entropia de ruído branco de banda limitada. Capacidade de canal de banda limitada com AWGN. Comparações dos desempenhos do PCM e FM com o sistema ideal. Detecção e Correção de Erros. Detecção de erros por verificação de paridade; correção de erros singulares; teoria de codificação; classificações de códigos; códigos de bloco cíclicos; códigos convolucionais; algoritmo de Viterbi; códigos BCH; desempenho de sistemas digitais codificados face a canais com AWGN e fading; TCM (Trellis Coded Modulation). Tópicos sobre Sincronismo. Recuperação de portadora em sistemas M-ários (quadrador, Costas loop, phase lock); sincronismo de símbolos; estimação de parâmetros por máxima verossimilhança; estimação conjunta. Técnicas Spread Spectrum Spread Spectrum por Sequência Direta (DS); Spread Spectrum por Frequency Hopping (FH); desempenho de sistemas Spread Spectrum face a ruídos e interferências. Geração de seqüências; SMC - Sequências de Máximo Comprimento e suas propriedades; códigos de Gold e suas propriedades. A aquisição e sua caracterização; circuitos de tracking (DLL-Delay Lock Loop, Tau-Dither); Sistemas CDMA-Code Division Multiple Access.

Syllabus: PTC2433 – Communications Theory II

Information theory; Source coding; compact codes; extensions; Discrete channel capacity; Continuous channel capacity; Entropy; Capacity of band limited channels with AWGN; Comparisons; Error correction and detection; cyclic codes; convolutional codes; Viterbi algorithm; BCH codes; Bit error rate determination with AWGN and fading;

Trellis Coded Modulation; Frequency and phase synchronism (nonlinear devices, Costas loop, and PLL); Timing recovery; maximum likelihood estimation; joint estimation; Spread Spectrum systems: DS and FH; M and Gold sequences; Sequence properties; Acquisition and tracking; Delay Lock Loop and Tau Dither; Code Division Multiple Access systems.

Avaliação

Método

Avaliações e uma prova substitutiva.

Critério

Média aritmética das 3 avaliações maior ou igual a 5,0.

Norma de Recuperação

Uma Prova de Recuperação.

Bibliografia

- [1] Lathi, B. P., Modern Digital and Analog Communication Systems, Holt, Rinehart and Winston, 3a. ed., 1998.
- [2] Proakis, J. G., Digital Communications, Mc-Graw-Hill, 4a ed., 2000.

Bibliografia complementar:

- [3] Ziemer, R.E. e R.L. Peterson, Digital Communications and Spread Spectrum Systems, MacMillan Publishing Co., 1985.
- [4] Proakis, J. G. e Masoud S., Communication Systems Engineering, Prentice Hall, 1994.

[Clique para consultar os requisitos para PTC2433](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PTC2433](#)

[Créditos](#) | [Fale conosco](#)

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Engenharia de Comp e Sist Digitais****Disciplina: PCS2529 - Introdução aos Processadores**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2003

Objetivos

Obtenção de conhecimentos teórico e práticos de processadores e habilidades associadas no uso de hardware e desenvolvimento de software de sistemas baseados em microprocessadores e microcontroladores. Exercício e consolidação das habilidades de trabalho em grupo.

Docente(s) Responsável(eis)

61194 - Paulo Sergio Cugnasca

Programa Resumido

Histórico da evolução dos microprocessadores e suas principais aplicações. Conceitos de arquitetura de computadores. Conceitos de arquitetura microprocessadores. Estudo de microprocessadores/microcontroladores da família Intel/Motorola. Circuitos especiais utilizados com microprocessadores. Interfaceamento de microprocessadores com memória e dispositivos periféricos. Familiarização com microcontroladores. Técnicas de desenvolvimento de software para aplicações de microcontroladores. Ferramentas de depuração e simulação. Utilização de linguagens de alto e baixo nível. Experiências dirigidas: desenvolvimento de programas típicos em linguagem Assembly e linguagens de Alto Nível; interfaces com dispositivos discretos e programáveis; interfaces paralelas: sinais digitais e analógicos, displays, teclados, conversores A/D, D/A, etc., temporizadores/contadores programáveis; interrupções, técnicas de aquisição de dados e sincronismo.

Programa

Parte Teórica: Histórico da evolução dos microprocessadores e suas principais aplicações. Conceitos de arquitetura de computadores. Conceitos de arquitetura microprocessadores. Estudo de microprocessadores/microcontroladores da família Intel/Motorola. Circuitos especiais utilizados com microprocessadores. Interfaceamento de microprocessadores com memória e dispositivos periféricos. Parte Prática: Familiarização com microcontroladores. Técnicas de desenvolvimento de software para aplicações de microcontroladores. Ferramentas de depuração e simulação. Utilização de linguagens de alto e baixo nível. Experiências dirigidas: desenvolvimento de programas típicos em linguagem Assembly e linguagens de Alto Nível; interfaces com dispositivos discretos e programáveis; interfaces paralelas: sinais digitais e analógicos, displays, teclados, conversores A/D, D/A, etc., temporizadores/contadores programáveis; interrupções, técnicas de aquisição de dados e sincronismo.

PCS2529 Introduction to Processors

Theory: Historical of microprocessors evolution and their main applications. Concepts of computer and microprocessor architecture. Examples of microprocessors and microcontrollers. Special circuits applied to microprocessors. Memory and peripheral interface with microprocessors. Practice: Usage of microcontrollers. Software development. Debug and simulation tools. High and low level languages. Experiences in laboratory: programs in Assembly languages, discrete and programmable devices interface, parallel interfaces, analog and digital signals, displays, keyboards, A/D and D/A conversion, timers and programmable counters, interruption, data acquisition and sincronization.

Avaliação**Método**

Projeto, preparação e execução prática de experimentos em grupos e prova.

Critério

Média = $(P + T + E) / 3$, onde: P = nota da prova; T = nota de projeto; e E = média de notas das experiências.

Norma de Recuperação

Uma prova de recuperação.

Bibliografia

Bibliografia básica:- Structured Computer Organization, Andrew S. Tanenbaum, Prentice Hall, 4th. Ed., 1999.- Coletânea de apostilas com o roteiro de cada experiência elaborada por professores do PCS/EPUSP.- Manuais dos principais fabricantes: Intel: famílias 80x51 e periféricos; Philips: família 80C51 e periféricos.-Bibliografia complementar:- Introdução aos microprocessadores, Rogger L. Tokhein, Editora McGraw_Hill do Brasil Ltda, 1985. - The Intel Microprocessors, Barry B. Brey, Maxwell MacMillan International Editions, 1991.- Microprocessors and Peripherals. Barry B. Brey, Maxwell MacMillan International Editions, 2nd Edition, 1991.- The 8051 Microcontroller: Hardware, Software and Interfacing. J.W. Stewart, K. X. Miao. Prentice Hall, 1998.- "Home pages" dos principais fabricantes de componentes eletrônicos e manuais dos recursos de apoio disponíveis em laboratórios: equipamentos, kits de avaliação de microprocessadores e microcontroladores, ferramentas para o desenvolvimento de software, programas de apoio, gravadores de memórias, dispositivos programáveis, etc.

[Clique para consultar os requisitos para PCS2529](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PCS2529](#)

[Créditos](#) | [Fale conosco](#)

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Eng Telecomunicações Controle****Disciplina: PTC2547 - Princípios de Televisão Digital**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2003

Objetivos

Proporcionar conceitos básicos de Engenharia em sistemas de Vídeo e Televisão, abrangendo desde os fundamentos de percepção visual e auditiva e dos sistemas tradicionais de televisão analógica, até os processos de codificação e transmissão digital, que estão sendo considerados para implantação futura dos serviços de TV Digital e de Alta Definição.

Docente(s) Responsável(eis)

81825 - Guido Stolfi

Programa Resumido

Histórico e perspectivas da TV digital; Fotometria; Características da percepção visual; Varredura e amostragem espacial/temporal; Sinal de vídeo analógico; Transmissão de TV; Colorimetria; padrões NTSC, PAL e SECAM; Vídeo digital; Compressão de imagens: padrão JPEG; Compressão de vídeo: padrão MPEG-1; compensação de movimento; sintaxe de fluxo de dados; Padrão MPEG-2; camada de transporte por pacotes; multiplexação estatística; Percepção auditiva; Compressão de áudio; Transmissão digital: Sistemas ATSC, COFDM, ISDB-T; Sistemas de TV a cabo; Dispositivos de visualização; cinescópio; deflexão magnética; LCD's; Gravação magnética analógica e digital; câmeras de TV; sensores CCD.

Programa

Histórico: evolução tecnológica e motivação; perspectivas da TV digital; Elementos de fotometria; Características da percepção visual; Processo de Varredura e amostragem espacial/temporal; sincronismo; sinal de vídeo composto analógico; elementos básicos de um sistema de transmissão de TV; Elementos de colorimetria; modulação compatível: padrões NTSC, PAL e SECAM; Digitalização de sinais de vídeo; padrões e aplicações; motivações para compressão de dados; Compressão de imagens: padrão JPEG; transformadas espaciais; quantização; codificação estatística; compressão de vídeo: padrão MPEG-1; compensação de movimento; sintaxe de fluxo de dados; Padrão MPEG-2; camada de transporte por pacotes; multiplexação estatística; Características da percepção auditiva; mascaramento; compressão de áudio com codificador perceptual; Transmissão digital: padrão ATSC; compensação de interferências; Efeitos de multi-percurso; Sistema COFDM; Sistema ISDB-T; Distribuição de TV a cabo: topologias; critérios de projeto; amplificadores; medidas de desempenho; Dispositivos de visualização; cinescópio; elementos de óptica eletrônica; deflexão magnética; LCD's; projetores; micro-espelhos; gravação magnética; gravadores helicoidais; processo de sub-croma; gravação digital; câmeras de TV: sensores foto-emissivos e foto-condutores; sensores CCD. PTC2547 Digital Television Fundamentals. Technological developments and trends; Photometry basics; Human visual perception; Scanning, spatial/temporal sampling; synchronism, analog composite video; elements of TV transmission systems; Colorimetry, compatible color modulation: NTSC, PAL and SECAM standards; Video digitalization: standards, applications, need for data compression; Image compression: JPEG standard; Spatial transforms, quantization, entropy encoding; Video Compression: MPEG-1 standard; motion compensation, data stream syntax; MPEG-2: packet transport layer, statistical multiplexing; Auditory perception: masking, audio compression with perceptual encoder; Digital transmission: ATSC standard; interference compensation; multi-path effects; COFDM and ISDB-T systems; Cable TV distribution: topologies, design criteria,

amplifiers, performance measurements; Display devices: TRC, elements of electron optics, magnetic deflection; LCD displays, projectors, micro-mirror devices; Magnetic recording: helical, color-under, digital recording; TV cameras: photo-emissive and conductive sensors; CCD's.

Avaliação

Método

3 Provas e uma Prova Substitutiva

Critério

Média aritmética de três provas maior ou igual a 5.

Norma de Recuperação

Uma Prova de Recuperação

Bibliografia

1] Stolfi, Guido, Apostilas do curso TV Digital: I- Elementos de Fotometria II- Características da Visão Humana III- Amostragem temporal e Espacial: Varredura IV- Colorimetria e TV a Cores V- Formatos de Vídeo Digital VI- Compressão de Imagens e Padrão JPEG VII- Compressão de Imagens em Movimento: Padrões MPEG-1 e 2 VIII- Compressão de Áudio IX- Sistemas de Transmissão para TV Digital X- Sistemas de TV a Cabo [2] Michael Robin, Michel Poulin: Digital Television Fundamentals - McGraw-Hill, 1998. [3] Joan Mitchell, et.al.: MPEG Video Compression Standard - Chapman & Hall, 1997; [4] Andrew F. Inglis, Arch Luther: Video Engineering - McGraw-Hill, 1996 (2a. ed.); [5] Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods: Digital Image Processing - Addison Wesley, 1993 (3a. ed.); [6] NAB Engineering Handbook - National Association of Broadcasters, 1999 [7] K. Blair Benson, ed.: Television Engineering Handbook - McGraw-Hill, 1985; [8] Eugene R. Bartlett: Cable Television Technology and Operations - McGraw-Hill, 1990; [9] Grand Alliance HDTV Specification - Advanced Television Systems Committee, 1994.

[Clique para consultar os requisitos para PTC2547](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PTC2547](#)

Créditos | Fale conosco

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Eng Telecomunicações Controle****Disciplina: PTC2426 - Sistemas de Transmissão Óptica**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2009

Objetivos

Projetar sistemas de comunicações ópticas ponto-a-ponto e redes de transporte de alta capacidade.

Goals:

Design of point-to-point optical communications systems and high capacity transport networks.

Docente(s) Responsável(eis)

77816 - Jose Roberto de Almeida Amazonas

Programa Resumido

Conceitos básicos: fibras, fontes e detectores, subsistemas ópticos. Projeto de enlaces ponto-a-ponto. Sistemas WDM. Redes SDH.

Abstract:

Background: fibers, sources and detectors, optical subsystems. Point-to-point links design. WDM systems. SDH networks.

Programa

Princípio de funcionamento das fibras ópticas, fontes e detectores de luz, amplificadores ópticos, moduladores, componentes passivos, subsistemas de transmissão e de recepção.
Projeto básico de enlaces ópticos ponto-a-ponto com um só comprimento de onda.
Projeto de redes ópticas de distribuição.
Análise de penalidades em enlaces ópticos de longa distância.
Multiplexação por divisão de comprimento de onda.
Sistemas de transporte de alta capacidade: redes SDH

Syllabus: PTC2426 – Optical Transmission Systems

Study of optical fibers, light sources and detectors, optical amplifiers, modulators, passive components, transmission and reception subsystems.
Point-to-point optical links design using only one wavelength.
Wavelength division multiplexing.
High capacity transport systems: SDH networks.

Avaliação**Método**

3 Avaliações e uma prova substitutiva. Cada avaliação será dada pela soma de uma nota de prova e uma nota de exercícios. A nota de exercícios valerá no máximo 30% da nota da avaliação.

Critério

Média aritmética das 3 avaliações maior ou igual a 5,0.

Norma de Recuperação

Uma Prova de Recuperação

Bibliografia

- [Amaz05] Projeto de sistemas de comunicações ópticas. José Roberto de Almeida Amazonas. Editora Manole, 2005.
- [Sext92] Transmission networking: SONET and the Synchronous Digital Hierarchy. Mike Sexton e Andy Reid. Artech House, 1992.
- [Goral97] SONET – A guide to synchronous optical networks. Walter J. Goralski. McGraw-Hill, 1997.
- [Guma03] DWDM network designs and engineering solutions. Ashwing Gumaste e Tony Antony. Cisco Press, 2003.

[Clique para consultar os requisitos para PTC2426](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PTC2426](#)

[Créditos](#) | [Fale conosco](#)

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Eng Telecomunicações Controle****Disciplina: PTC2448 - Introdução à Compatibilidade Eletromagnética**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2002

Objetivos

Discutir o conceito de compatibilidade eletromagnética entre equipamentos e entre estes e o ambiente eletromagnético em que estão instalados.

Docente(s) Responsável(eis)

48390 - Antonio Roberto Panicali

Programa Resumido

Introdução à Compatibilidade Eletromagnética (EMC); Requisitos de EMC para sistemas eletrônicos; Fenômenos eletromagnéticos básicos; Comportamento não ideal de componentes; Espectro dos sinais; Emissão radiada e susceptibilidade; Emissão conduzida e susceptibilidade; Acoplamento cruzado; Blindagens; Descargas eletrostáticas - ESD; Projeto de sistemas visando EMC.

Programa

Introdução à Compatibilidade Eletromagnética (EMC); Requisitos de EMC para sistemas eletrônicos; Fenômenos eletromagnéticos básicos; Comportamento não ideal de componentes; Espectro dos sinais; Emissão radiada e susceptibilidade; Emissão conduzida e susceptibilidade; Acoplamento cruzado; Blindagens; Descargas eletrostáticas - ESD; Projeto de sistemas visando EMC.

Avaliação**Método**

Aulas expositivas.

Critério

Média aritmética de duas provas e um trabalho.

Norma de Recuperação

Chamada oral uma semana após a última prova, ou apresentação do trabalho, o que ocorrer por último.

Bibliografia

- [01] Paul, Clayton R., "Introduction to Electromagnetic Compatibility", John Wiley & Sons, First Edition, 1992.
- [02] Goedbloed, Jasper J., "Electromagnetic Compatibility", Prentice Hall International UK Ltda., 1992.

[Clique para consultar os requisitos para PTC2448](https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=ptc2448&nomdis=&print=true)

[Clique para consultar o oferecimento para PTC2448](#)

[Créditos](#) | [Fale conosco](#)

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Eng Telecomunicações Controle****Disciplina: PTC2512 - Laboratório de Controle**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2002

Objetivos

Realizar as experiências relativas ao projeto de sistemas de controle.

Docente(s) Responsável(eis)

81057 - Ricardo Paulino Marques

Programa Resumido

Identificação de motor e carga de um servomecanismo a partir da medida de seus parâmetros construtivos, resposta freqüencial e resposta ao degrau. Modelagem linear e não linear. Projeto de controladores para o servomecanismo: Proporcional; Proporcional com Realimentação Auxiliar de Velocidade; Avanço de Fase; Proporcional + Integral (PI); Proporcional + Integral + Derivativo (PID).

Programa

Identificação de motor e carga de um servomecanismo a partir da medida de seus parâmetros construtivos, resposta freqüencial e resposta ao degrau. Modelagem linear e não linear. Projeto de controladores para o servomecanismo: Proporcional; Proporcional com Realimentação Auxiliar de Velocidade; Avanço de Fase; Proporcional + Integral (PI); Proporcional + Integral + Derivativo (PID).

Avaliação**Método**

Trabalho experimental e computacional, a ser realizado no laboratório.

Critério

$A = (P + R) / 2$ Onde: P = média das provas R = média dos relatórios

Norma de Recuperação

Uma prova.

Bibliografia

Apostila de Laboratorio de Controle - Ricardo Paulino Marques Ogata, K. Engenharia de Controle Moderno. Prentice Hall do Brasil - 1999. 3a. ed. Dorf, R.C. e Bishop, R.H. Modern Control Systems. Addison-Wesley-1998-8a.ed.

[Clique para consultar os requisitos para PTC2512](https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=ptc2512&nomdis=&print=true)

[Clique para consultar o oferecimento para PTC2512](#)

[Créditos](#) | [Fale conosco](#)

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Eng Telecomunicações Controle****Disciplina: PTC2440 - Laboratório de Antenas e Microondas**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2011

Objetivos

Familiarização com técnicas de medições utilizadas para antenas, linhas de transmissão e guias de onda.

Goals:

Familiarization with measurement techniques used for antennas, transmission lines and waveguides.

Docente(s) Responsável(eis)

52454 - Luiz Cezar Trintinalia

Programa Resumido

Laboratório com diversos experimentos e simulações numéricas relacionados a: propagação em linhas de transmissão e em guias de onda, ganho e diagrama de radiação de antenas, medidas de potência e medidas em varredura de frequência.

Abstract:

Laboratory with several experiments and numerical simulations related to: transmission line and waveguide propagation, antenna gain and radiation pattern, power measurements and frequency sweep measurements.

Programa

Exp. No. 1: Linhas de transmissão.
Exp. No. 2: Impedância de antenas: medidas.
Exp. No. 3-A: Simulação numérica de antenas: impedância de antenas.
Exp. No. 3-B/C: Simulação numérica de antenas: diagrama de radiação de redes de dipolos e efeito do solo.
Exp. No. 4: Medidas de frequência, comprimento de onda, atenuação e impedância em microondas.
Exp. No. 5: Medidas de potência em microondas.
Exp. No. 6: Acopladores direcionais. Refletômetro.
Exp. No. 7: T híbrido. Ponte de impedância.
Exp. No. 8: Diagrama de radiação de antenas: medições em campo.
Exp. No. 9: Medidas em varredura de frequência.

Syllabus: PTC2440 - Antennas and Microwave Laboratory

Exp. No. 1: Transmission lines.
Exp. No. 2: Input impedance of antennas: measurements.
Exp. No. 3-A: Numerical simulation of antennas: input impedance.
Exp. No. 3-B/C: Numerical simulation of antennas: radiation pattern of dipole arrays and ground effect.

Exp. No. 4: Frequency, wavelength, attenuation, and impedance measurements in microwaves.
Exp. No. 5: Power measurements in microwaves.
Exp. No. 6: Directional coupler. Reflectometer.
Exp. No. 7: Hybrid T. Impedance bridge.
Exp. No. 8: Antenna radiation pattern: Field measurements.
Exp. No. 9: Frequency sweep measurements.

Avaliação

Método

Os estudantes serão divididos em grupos de até três alunos para a realização dos experimentos no laboratório didático específico.

A avaliação será composta de:

- 2 provas escritas
- n testes semanais (n = número de experiências)
- n relatórios sobre as experiências
- apresentação de um trabalho sobre um tema relacionado a antenas, micro-ondas ou propagação.

Evaluation method:

The students will be divided into groups of up to three people to perform the experiments in the specific laboratory.

The evaluation will be composed of:

- 2 written exams
- n weekly quizzes (n = number of experiments)
- n technical reports about the experiments
- presentation of a seminar about a theme related to antennas, microwave or propagation.

Critério

$MF = (T+2L+2P+Pt)/6 \geq 5,0$ para aprovação

T = média das (n-1) melhores notas dos testes semanais;

L = média das n notas de avaliação dos relatórios;

P = média aritmética de 2 provas.

Pt = nota do trabalho.

Criterion for approval:

$MF = (T+2L+2P+Pt)/6 \geq 5.0$ for approval.

T = average of (n-1) better quiz grades;

L = average of n technical report grades;

P = average of 2 exam grades.

Pt = seminar grade.

Norma de Recuperação

Não haverá recuperação.

Norms for remedial work:

No remedial work.

Bibliografia

Apostilas de Laboratório de Antenas e Microondas, vários autores, PTC-EPUSP, re-editadas a cada ano.

Antennas and Microwave Laboratory Notes, various authors, re-edited each year.

[Clique para consultar os requisitos para PTC2440](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PTC2440](#)

Créditos | Fale conosco

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Eng Telecomunicações Controle****Disciplina: PTC2446 - Laboratório de Processamento Digital de Sinais**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 15/07/2010

Objetivos

Apresentar aspectos fundamentais da implementação de programas em processadores DSP e em FPGAs: estruturas básicas de programação, algoritmos de processamento de sinais, arquitetura de processadores, noções de HDL, ferramentas de desenvolvimento.

Goals:

To present fundamental aspects of the implementation of programs for DSP processors and FPGAs: basic programming structures, signal processing algorithms, processor architecture, HDL notions, development tools.

Docente(s) Responsável(eis)

76134 - Phillip Mark Seymour Burt

Programa Resumido

DSPs de ponto fixo e ponto flutuante, projeto e implementação de filtros, processamento em bloco e na frequência, filtros adaptativos, uso de FPGAs.

Abstract:

Fixed point and floating point DSPs, filter design and implementation, block and frequency processing, adaptive filters, use of FPGAs.

Programa

- 1) Introdução aos DSPs
- 2) Aspectos de aritmética de ponto fixo em DSPs
- 3) Implementação de sistemas FIR
- 4) Projeto e implementação de filtros digitais FIR
- 5) Projeto e implementação de filtros digitais IIR
- 6) DSPs de ponto flutuante
- 7) Processamento em bloco e no domínio da frequência
- 8) Filtros adaptativos
- 9) Processamento digital de sinais em FPGAs

Syllabus: PTC2446 - Digital Signal Processing Laboratory

- 1) Introduction to DSPs
- 2) Aspects of fixed point arithmetic in DSPs
- 3) Implementation of FIR systems
- 4) Design and implementation of FIR digital filters

- 5) Design and implementation of IIR digital filters
- 6) Floating point DSPs
- 7) Block processing and frequency domain processing
- 8) Adaptive filters
- 9) Digital Signal Processing with FPGAs

Avaliação

Método

Provas e relatórios

Critério

Média ponderada das provas e média ponderada dos relatórios

Norma de Recuperação

1 (uma) Prova

Bibliografia

- 1- Apostilas da disciplina com roteiros experimentais
- 2- A. W. Oppenheim e R. Schaffer, Discrete-time signal processing, 3a ed., Prentice- Hall, 2008 (edições anteriores também podem ser usadas).
- 3- P. S. R. Diniz, E. A. B. da Silva, e S. L. Netto, Processamento digital de sinais - Projeto e análise de sistemas. Bookman, 2004.

[Clique para consultar os requisitos para PTC2446](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PTC2446](#)

[Créditos](#) | [Fale conosco](#)

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Eng Telecomunicações Controle****Disciplina: PTC2584 - Planejamento de Sistemas de Comunicações**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2003

Objetivos

Apresentar sistemas de comunicação digital de radio-visibilidade terrestres e por satélite. Apresentar, neste âmbito, a utilização de conceitos e técnicas relacionados a objetivos de desempenho, modulação digital, cálculo de ruído e propagação.

Docente(s) Responsável(eis)

76134 - Phillip Mark Seymour Burt

Programa Resumido

1. Objetivos de desempenho para sistemas de transmissão. 2. Métodos de modulação digital. 3. Cálculo de ruído. 4. Propagação. 5. Sistemas de comunicação por satélite. 6. Sistemas de rádio-visibilidade terrestres. 7. Fatores de degradação.

Programa

1. Objetivos de desempenho para sistemas de transmissão: recomendação ITU-T G.826; taxa de erro de bloco e de bit; repartição dos objetivos ponta-a-ponta 2. Métodos de modulação digital: modulação em quadratura; probabilidade de erro devido a ruído; eficiência espectral vs. eficiência em potência; técnicas computacionais. 3. Cálculo de ruído: ruído térmico; figura de ruído, temperatura equivalente de ruído; ruído em antenas 4. Propagação: propagação em espaço livre; refração na atmosfera e difração em obstáculos; reflexão no solo; atenuação por chuva 5. Sistemas de comunicação por satélite: satélites geo-estacionários, aplicação e arquitetura básica; cálculo de enlace; inclusão da não-linearidade do amplificador de potência; métodos de acesso múltiplo; sistemas de satélites de órbita baixa 6. Sistemas de rádio-visibilidade terrestres: arquitetura básica de sistemas de longa distância; curvatura da Terra e obstruções, condição de visibilidade; condições anômalas de propagação; atenuação e distorção devido a multipercurso; sistemas de curta distância; cálculo de desempenho 7. Fatores de degradação: interferência intersimbólica; amplificação não-linear; desvanecimento; técnicas computacionais.

PTC2584 Communication Systems Planning

Communication Systems Planning 1. Performance objectives for transmission systems: recommendation ITU-T G.826; block error rate and bit error rate; allocation of end-to-end objectives. 2. Modulation methods: quadrature modulation; error probability due to noise; spectral efficiency and power efficiency; computational techniques. 3. Noise calculation: thermal noise; noise figure, equivalent noise temperature; noise in antennas. 4. Propagation: free-space propagation; refraction in the atmosphere and diffraction on obstacles; reflection on the ground; attenuation due to rain. 5. Satellite communication systems: geostationary satellites, application and basic architecture; link design; inclusion of power amplifier non-linearity; multiple access methods; low orbit satellite systems. 6. Terrestrial line-of-sight systems: basic architecture of long distance systems; earth curvature and obstructions, visibility condition; anomalous propagation conditions; fading and distortion due to multipath propagation; short-distance systems; performance calculation. 7. Degradation factors: intersymbol interference; non-linear amplification; fading; computational techniques.

Avaliação**Método**

3 provas e uma prova substitutiva

Critério

Média aritmética das três provas de maior nota maior ou igual a cinco.

Norma de Recuperação

Uma prova de recuperação

Bibliografia

1. PEE-584 Planejamento de Sistemas de Comunicação, P.M.S. Burt, 2001, Apostila PTC/EPUSP2. Digital Communication, 2a. edição, E.A. Lee e D.G. Messerschmitt, 1994, Kluwer3. Antennas and Radiowave Propagation, R.E Collin, 1985, McGraw-Hill4. The Physics of Microwave Propagation, D.C. Livingston, 1970, Prentice-Hall5. Terrestrial Digital Microwave Communication, F. Ivanek ed., 1989, Artech House6. Radio-Relay Systems, A. Huurdeman, 1995, Artech House7. Digital Satellite Communications, Tri T. Ha, 1990, McGraw-Hill.

[Clique para consultar os requisitos para PTC2584](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PTC2584](#)

[Créditos](#) | [Fale conosco](#)

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Eng Telecomunicações Controle****Disciplina: PTC2549 - Sistemas Telefônicos**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2006

Objetivos

Estudo das principais estruturas e conceitos referentes à telefonia convencional. Sistemas de comunicação sem fio e telefonia celular. Tendências da área.

Docente(s) Responsável(eis)

72342 - Paul Jean Etienne Jeszensky

Programa Resumido

Conceitos Básicos: O telefone; a linha; regeneradores; sistemas a 2 e 4 fios; sistemas multicanal e seus meios de transmissão mais usuais; PCM's de ordem superior; hierarquia síncrona (SDH) e plesiócrona (PDH); teoria de tráfego. Noções sobre a Estrutura das Redes e os Planos de Sinalização e Transmissão. Telefonia Digital. Telefonia Móvel.

Background: The Telephone; The line; 2 and 4 Wires Systems; Hybrids; FDM- Frequency Division Multiplexing; PCM- Pulse Code Modulation; High Order PCM Systems; SDH- Synchronous Digital Hierarchy; PDH- Plesiochronous Digital Hierarchy; Traffic Analysis. Network Structures; Signaling and Transmission Principles. Digital Telephony. Mobile Telephony.

Programa

Conceitos Básicos: O telefone; a linha; regeneradores; sistemas a 2 e 4 fios; sistemas multicanal e seus meios de transmissão mais usuais; PCM's de ordem superior; hierarquia síncrona (SDH) e plesiócrona (PDH). Teoria de Tráfego: Volume de tráfego; intensidade instantânea de tráfego; a unidade Erlang; hora de maior movimento-HMM; sistemas de perda e de espera; acopladores; seletores; matrizes de acoplamento; rede de Clos; centrais de comando comum; dimensionamento de sistemas telefônicos; distribuição do intervalo de chamadas; distribuição da duração das ocupações; tráfego espontâneo; distribuição de Erlang; fórmula de Erlang de 2ª espécie. Noções sobre a Estrutura das Redes e os Planos de Sinalização e Transmissão. Telefonia Digital: Introdução; interfaces de linhas; comutação digital e suas estruturas típicas; controle de uma CPA-T; família Trópico; assinante digital; ISDN e BISDN. Telefonia Móvel Celular: Princípios de operação do sistema AMPS; capacidade do sistema; sistemas digitais TDMA-IS/54 e GSM, CDMA-IS/95; PCN e tendências mundiais na área.

SYLLABUS - PTC2549 - Telephony.

Background: The Telephone; The line; 2 and 4 Wires Systems; Hybrids; FDM- Frequency Division Multiplexing; PCM- Pulse Code Modulation; High Order PCM Systems; SDH- Synchronous Digital Hierarchy; PDH- Plesiochronous Digital Hierarchy.- Traffic Analysis: Traffic Volume and Intensity; The Erlang unit; BHT- Busiest Hour Traffic; Arrival Distributions; Holding Time Distributions; Lost Call Cleared Systems; Lost Call Held Systems; Erlang Loss Expressions; Group Selectors; Switching Matrices; Clos Network; Central Command Systems. PABX-Private Automatic Branch Exchange.- Network Structures; Signaling and Transmission Principles.- Digital Telephony: Why Digital? Line Interfaces; Digital Transmission; Line Codes (AMI and HDB-3); Line Repeaters; Transmultiplexer;

Digital Multiplexing; Digital Switching; Typical Structures: STS, TST; Blocking Probabilities: Jacobeauss and Lee Methods; Digital Subscriber; ISDN- Integrated Services Digital Networks; Broadband ISDN; Network Control; Systems Synchronization.- Mobile Telephony; First Generation: Analog Systems; FCA- Fixed Channel Allocation; Frequency Reuse; AMPS. Second Generation: Digital Systems; Vocoders; TDMA-IS/136; GSM; CDMA-IS/95. Third Generation: PCS and Future IMT-2000 Systems. Satellite Systems.

Avaliação

Método

3 Provas e uma Prova Substitutiva

Critério

Média aritmética de três provas maior ou igual a 5.

Norma de Recuperação

Uma Prova de Recuperação

Bibliografia

[JESZ] Jeszensky, P. J. E., Sistemas Telefônicos, Editora Manole, 2004.

[BELL] Bellamy, J., Digital Telephony, John Wiley & Sons, Third Edition, 2000.

[LEEW] Lee, W. C. Y., Mobile Cellular Telecommunications - Analog and Digital Systems, McGraw-Hill Book Company, Second Edition, 1995.

[Clique para consultar os requisitos para PTC2549](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PTC2549](#)

[Créditos](#) | [Fale conosco](#)

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Eng Telecomunicações Controle****Disciplina: PTC2550 - Redes de Comunicação de Dados e Transporte Multimídia****Créditos Aula:** 4**Créditos Trabalho:** 0**Carga Horária Total:** 60 h**Tipo:** Semestral**Ativação:** 01/01/2009**Objetivos**

Estudar as redes de comunicação de dados e de transporte multimídia com ênfase nas tecnologias ATM e TCP/IP.

Goals:

Study of data communications and multimedia transport networks emphasizing ATM and TCP/IP technologies.

Docente(s) Responsável(eis)

77816 - Jose Roberto de Almeida Amazonas

Programa Resumido

Redes ATM, redes TCP/IP, transporte multimídia e redes sem-fio.

ATM networks, TCP/IP networks, multimedia transport and wireless networks.

Programa

Redes ATM: conceito de células, circuito e trajeto virtual, camada ATM, camadas de adaptação, contrato e policiamento de tráfego.

Redes TCP/IP:

- arquitetura de camada
- protocolos da camada de aplicação
- protocolos da camada de transporte – TCP e UDP
- protocolos da camada de rede – IP e protocolos de roteamento
- protocolos da camada de enlace de dados
- conceitos de gerenciamento

Transporte multimídia:

- conceito de Qualidade de Serviço (QoS)
- arquiteturas e protocolos voltados à obtenção de QoS

Redes sem-fio: os padrões IEEE 802.11 e IEEE 802.15

Syllabus: PTC2550 – Data communications and multimedia transport networks.

ATM networks: cells, virtual circuit and path, ATM layer, adaptation layers, traffic and policing agreement.

TCP/IP networks:

- layers architecture;
- application layer protocols;
- transport layer protocols – TCP and UDP;
- network layer protocols – IP and routing protocols;
- data link layer protocols;
- management concepts.

Multimedia transport:

- Quality of Service concept (QoS);
- architectures and protocols QoS aware.

Wireless networks: the IEEE 802.11 and IEEE 802.15 standards.

Avaliação

Método

3 Avaliações e uma prova substitutiva. Cada avaliação será dada pela soma de uma nota de prova e uma nota de exercícios. A nota de exercícios valerá no máximo 30% da nota da avaliação.

Critério

Média aritmética das 3 avaliações maior ou igual a 5,0.

Norma de Recuperação

Uma Prova de Recuperação

Bibliografia

- Kuro05] Redes de computadores e a Internet. James F. Kurose e Keith W. Ross. Editora Pearson, 2005.
[Dysa94] ATM theory and application. David E. McDysan e Darren L. Spohn. McGraw-Hill, 1994.
[Kari99] ATM technology and services delivery. M. R. Karim. Prentice-Hall, 1999.

[Clique para consultar os requisitos para PTC2550](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PTC2550](#)

[Créditos](#) | [Fale conosco](#)

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Engenharia de Comp e Sist Digitais****Disciplina: PCS2408 - Fundamentos de Engenharia de Software**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2003

Objetivos

Introduzir ao aluno os conceitos de desenvolvimento e de manutenção de software, através dos modelos de processo de software (análise, projeto, programação e testes) e das principais técnicas de desenvolvimento. Explorar o uso de normas e padrões para a elaboração de documentos de software.

Docente(s) Responsável(eis)

832231 - Kechi Hirama
52238 - Lucia Vilela Leite Filgueiras
77500 - Selma Shin Shimizu Melnikoff

Programa Resumido

Evolução do Software. Ciclos de vida de desenvolvimento de sistemas. Especificação de sistema. Métodos e ferramentas de modelagem funcional, de dados e de comportamento de software. Análise estruturada. Especificação de requisitos de software. Projeto estruturado. Codificação. Testes. Qualidade de software. Técnica de orientação a objetos. Modelo estático e dinâmico.

Programa

Evolução do Software. Ciclos de vida de desenvolvimento de sistemas. Especificação de sistema. Métodos e ferramentas de modelagem funcional, de dados e de comportamento de software. Análise estruturada. Especificação de requisitos de software. Projeto estruturado. Codificação. Testes. Qualidade de software. Técnica de orientação a objetos. Modelo estático e dinâmico. Software evolution. System development life cycles. System specification. Methods and tools for functional modeling, data and software behavior. Structured analysis. Software requirements specification. Structured project. Coding. Tests. Software quality. Object-oriented techniques. Static and dynamic models.

Avaliação**Método**

Participar das aulas teóricas e desenvolver atividades práticas em laboratório.

Critério

$A = (P1 + 2 * P2 + T) / 4$ Onde: P1 = nota da 1a prova P2 = nota da 2a prova e T = nota de trabalhos práticos

Norma de Recuperação

Normas aprovadas pelo PCS.

Bibliografia

YOURDON, E.; Análise Estruturada Moderna. Editora Campus-Série Yourdon Press, 1990. PRESSMAN, Roger S.;

Engenharia de Software, Makron Books, 1995.

[Clique para consultar os requisitos para PCS2408](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PCS2408](#)

[Créditos](#) | [Fale conosco](#)

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Escola Politécnica****Eng Telecomunicações Controle****Disciplina: PTC2527 - Laboratório de Comunicações: Ante-projeto de Formatura**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2005

Objetivos

Esta disciplina antecede a disciplina de Projeto de Formatura (PTC2528), com a finalidade de permitir aos alunos definirem o escopo dos seus projetos. No decorrer do curso são realizadas reuniões periódicas com os alunos e respectivos orientadores para acompanhamento das definições dos projetos, cronogramas e avaliação de recursos necessários. São apresentadas aulas expositivas referentes a técnicas de projeto, desenvolvimento e montagem de sistemas eletrônicos, conceitos de confiabilidade e características de componentes, apresentação de ferramentas de projeto (CAD) para captura de esquemas, confecção de circuitos impressos, configuração de Lógica Programável, além de fundamentos de projeto de circuitos integrados de aplicação específica.

Docente(s) Responsável(eis)

81825 - Guido Stolfi

Programa Resumido

Exposição de metodologias de desenvolvimento e projeto de sistemas e circuitos eletrônicos; Apresentação de ferramentas de projeto e técnicas de montagem de circuitos; projeto de circuitos integrados dedicados. Orientações específicas por grupo e acompanhamento das propostas de projetos de formatura.

Programa

Exposição de metodologias de desenvolvimento e projeto de sistemas e circuitos eletrônicos. Confiabilidade. Apresentação de ferramentas de projeto e técnicas de montagem de circuitos. Fundamentos de projeto de circuitos integrados de aplicação específica. Configuração de Lógica Programável. Orientações específicas por grupo e acompanhamento das propostas de projetos de formatura.

PTC2527 - Communications Lab.: Graduation Project Planning

Electronic circuits and systems design and development methodologies; circuit assembly techniques and design tools; specific guidelines for each student group; graduation projects follow-up.

Avaliação**Método**

3 (três) Relatórios Parciais referentes ao projeto de formatura; exercícios opcionais referentes às ferramentas de projeto apresentadas no curso podem acrescentar 1 ponto às notas dos relatórios.

Critério

Média das notas dos 3 relatórios.

Norma de Recuperação

Um relatório adicional.

Bibliografia

- [1] Fowler, Kim, Electronic Instrument Design, Oxford University Press, 1996
- [2] Principles of CMOS VLSI DESIGN, A Systems Perspective, Second Edition Neil Weste and Kamran Eshraghian, Addison-Wesley Publishing Company, 1993.
- [3] MICROELETRÔNICA - 4ª Edição, Adel S. Sedra e K. C. Smith.
- [4] DSP Processor Fundamentals, Architectures and Features, Phil Lapsley et al, IEEE Press 1997.
- [5] Handbook of Microcontrollers, Mike Predko, McGraw Hill, 1999;
- [6] Manuais, catálogos e artigos técnicos referentes ao tema selecionado pelos alunos.

[Clique para consultar os requisitos para PTC2527](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PTC2527](#)

[Créditos](#) | [Fale conosco](#)

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Escola Politécnica****Eng Telecomunicações Controle****Disciplina: PTC2528 - Laboratório de Comunicações: Projeto de Formatura**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2003

Objetivos

Nesta disciplina os alunos realizarão a parte prática dos projetos escolhidos no semestre anterior (na disciplina PTC2527). O tema do projeto de formatura é escolhido pelos alunos, em acordo com o orientador, relacionado com a área de Telecomunicações; usualmente constitui-se de um projeto de sistema de comunicações, ou implementação de um equipamento, subsistema ou circuito eletrônico; ou ainda o desenvolvimento de programas de computador que executem funções relevantes para a área de Telecomunicações. Os trabalhos são realizados por grupos de 2 ou 3 alunos, geralmente, sob orientação de professores do Departamento. Como resultado final, serão avaliados, entre outros itens, a complexidade do tema adotado, a aderência dos resultados obtidos em relação à proposta inicial, a qualidade e abrangência da documentação apresentada, as medidas efetuadas para caracterização do produto final ou seus componentes, bem como o esforço individual dos elementos do grupo durante a execução do projeto e sua participação nas demonstrações e apresentação final.

Docente(s) Responsável(eis)

81825 - Guido Stolfi

Programa Resumido

Acompanhamento do desenvolvimento e implementação de um projeto, cujo tema deverá possuir relevância na área de Telecomunicações. Os projetos são executados por grupos de alunos, orientados por professores do Departamento.

Programa

Acompanhamento do desenvolvimento e implementação de um projeto, cujo tema deverá possuir relevância na área de Telecomunicações. Os projetos são executados por grupos de alunos, orientados por professores do Departamento. PTC2528 Communications Lab.: Graduation Project Development and implementation of a graduation project, related to Telecommunications systems.

Avaliação**Método**

1) Relatório Parcial de andamento, a ser entregue antes da 1ª semana de provas (Nota N1); 2) Reunião de Avaliação, efetuada antes da 2ª semana de provas (Nota N2); 3) Apresentação Final, após a 3ª semana de provas, consistindo de: relatório final escrito, apresentação pública e demonstração em laboratório (Nota N3).

Critério

Nota Final: $N = (N1 + N2 + 3 \times N3) / 5$

Norma de Recuperação

Se os resultados apresentados até a avaliação final forem considerados insatisfatórios, será feita uma nova avaliação em prazo a ser acordado entre os alunos, o respectivo orientador e os professores responsáveis pela disciplina.

Bibliografia

[1] Fowler, Kim, Electronic Instrument Design, Oxford University Press, 1996[2] Manuais, catálogos e artigos técnicos referentes ao tema selecionado por cada grupo de alunos.

[Clique para consultar os requisitos para PTC2528](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PTC2528](#)

[Créditos](#) | [Fale conosco](#)

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Engenharia de Energia e Automação Elétricas****Disciplina: PEA2450 - Engenharia de Sistemas de Energia**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2005

Objetivos

O aluno deverá desenvolver durante o curso noções básicas de projetos de Instalações de baixa e média tensão na área residencial, predial, comercial e industrial e conceitos sobre o princípio de funcionamento e de aplicação dos principais equipamentos utilizados neste tipos de instalações. Tópicos de Uso, Qualidade e Regulamentação também são desenvolvidos

Docente(s) Responsável(eis)

52371 - Luiz Cera Zanetta Junior
59103 - Marco Antonio Saidel

Programa Resumido

- Todos os tópicos referem-se a sistemas e equipamentos de baixa e média tensão. Funcionamento e aplicação de equipamentos e sistemas. Fornecimento de energia, tarifas e demanda de energia. Normas e padrões de sistemas. Dimensionamento e projeto de instalações elétricas. Proteção de equipamentos e sistemas. Aterramento de equipamentos e sistemas. Proteção contra descargas atmosféricas, uso da energia: o conceito de uso eficiente e o seu gerenciamento. Noções básicas de Regulação de Energia

Programa

Todos os tópicos referem-se a sistemas e equipamentos de baixa e média tensão. Funcionamento e aplicação de equipamentos e sistemas. Fornecimento de energia, tarifas e demanda de energia. Normas e padrões de sistemas. Dimensionamento e projeto de instalações elétricas. Proteção de equipamentos e sistemas. Aterramento de equipamentos e sistemas. Proteção contra descargas atmosféricas, uso da energia: o conceito de uso eficiente e o seu gerenciamento. Noções básicas de Regulação de Energia.

PEA2450 - Engineering of the Energy Systems

Low and medium voltage systems and equipment, Work and application of equipment and systems, Energy supply, demand and billing, Systems Standardization, Electrical installations project and dimensioning, Equipment and Systems protection, Equipment and Systems grounding. Atmospheric discharges protection, Energy use: the efficient use concept and its management, Basic notions about energy regulation

Avaliação**Método**

Aulas expositivas, exercícios sobre a aplicação do conteúdo apresentado, utilização de programas de cálculo e de material na Internet e um projeto completo de uma instalação

Critério

Média = $0,4 \cdot MP + 0,3 \cdot ME + 0,3 \cdot P$

MP=Média de duas provas; ME=Média de Exercícios; P=Projeto

Norma de Recuperação

$NR = (Média + Recuperação) / 2$ NR=Nota de Recuperação

Bibliografia

João Mamede Filho- Instalações Industriais - 5a Edição - LTC Editora, 1997. Ademaro A.M.B Cotrim- Instalações Elétricas- Makron Books-3a Edição - 1993 ABNT -NBR5410-1997. Hélio Kreder-Instalações Elétricas -LCT Editora- 14a Edição -2000.Júlio Niskier e A J. Macntyre- Instalações Elétricas Prediais - Editora Guanabara Dois -1985. Geraldo Cavalin e Severino Cervelin - Instalações Elétricas Prediais - Editora Érica-1998. Pirelli - Manual Pirelli de Instalações Elétricas- Pini Editora - 2a Edição - 1999. Domingos Leite Lima - Projeto de Instalações Elétricas Prediais - Editora Érica - 1997.

[Clique para consultar os requisitos para PEA2450](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PEA2450](#)

[Créditos](#) | [Fale conosco](#)

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP

**Júpiter - Sistema de Graduação****Escola Politécnica****Engenharia de Comp e Sist Digitais****Disciplina: PCS2426 - Fundamentos de Sistemas de Tempo Real**

Créditos Aula: 4
Créditos Trabalho: 0
Carga Horária Total: 60 h
Tipo: Semestral
Ativação: 01/01/2002

Objetivos

Familiarização com os conceitos de sistemas de tempo real. Estudo do hardware e software voltados a sistemas de tempo real. Modelagem de sistemas de tempo real.

Docente(s) Responsável(eis)

1075607 - Jorge Rady de Almeida Junior
77500 - Selma Shin Shimizu Melnikoff

Programa Resumido

Conceitos básicos e definições de Sistemas de Tempo Real. Componentes básicos de Sistemas de Tempo Real: sensores, atuadores, condicionadores de sinal, interfaces de entrada/saída, interface com operador. Noções de hardware de computadores para aplicações de tempo real: CPU, memória, entrada/saída, outros dispositivos. Noções de software para aplicações de tempo real: ciclo de vida do software, linguagens de programação utilizadas. Especificação de Sistemas de Tempo Real através da utilização de linguagem natural, diagramas de fluxo de dados, autômatos, redes de petri e statecharts, entre outros. Lógicas especialmente desenvolvidas para Sistemas de Tempo Real: Metric Temporal Logic, Real-Time Temporal Logic. Sistemas Operacionais para Sistemas de Tempo Real: tarefas, escala de tarefas, interrupções, semáforos, compartilhamento de recursos, deadlock. Sistemas distribuídos utilizados em Sistemas de Tempo Real.

Programa

Conceitos básicos e definições de Sistemas de Tempo Real. Componentes básicos de Sistemas de Tempo Real: sensores, atuadores, condicionadores de sinal, interfaces de entrada/saída, interface com operador. Noções de hardware de computadores para aplicações de tempo real: CPU, memória, entrada/saída, outros dispositivos. Noções de software para aplicações de tempo real: ciclo de vida do software, linguagens de programação utilizadas. Especificação de Sistemas de Tempo Real através da utilização de linguagem natural, diagramas de fluxo de dados, autômatos, redes de petri e statecharts, entre outros. Lógicas especialmente desenvolvidas para Sistemas de Tempo Real: Metric Temporal Logic, Real-Time Temporal Logic. Sistemas Operacionais para Sistemas de Tempo Real: tarefas, escala de tarefas, interrupções, semáforos, compartilhamento de recursos, deadlock. Sistemas distribuídos utilizados em Sistemas de Tempo Real. Comunicação entre tarefas e sincronização, troca de mensagens, regiões críticas. Modelagem de Sistemas de Tempo Real: Modelo de Requisitos (modelos de processo e de controle) e Modelo de Arquitetura (diagrama e dicionário de arquitetura). Descrição de algumas aplicações: sistemas de supervisão e controle de indústrias, plantas químicas, plantas nucleares, meios de transporte, sistemas de armamentos

Avaliação**Método**

Apresentação da teoria da matéria aliada um trabalho prático.

Critério

Duas provas (P1 e P2) e um trabalho (T), sendo a média final (M) calculada por: $M = (P1 + 2P2 + T)/4$

Norma de Recuperação

Normas aprovadas pelo PCS.

Bibliografia

LAPLANTE, A.L., Real-Time Systems Design and Analysis An Engineer's Handbook, IEEE Press, 2ª ed. 1997. HATLEY, D.J.; PIRBAHAI, I.A. Estratégias para Especificação de Sistema em Tempo Real, Mc Graw Hill, 1991. LAWRENCE, P.D.; MAUCH, K. Real Time Microcomputer System Design: an Introduction, Mc Graw Hill, 1987. BURNS, A., WELLINGS, A., Real-Time Systems and Programming Languages, Addison Wesley, 1997

[Clique para consultar os requisitos para PCS2426](#)

[Clique para consultar o oferecimento para PCS2426](#)

[Créditos](#) | [Fale conosco](#)

© 1999 - 2013 - Departamento de Informática da Codage/USP