



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS**

**RESOLUÇÃO - CEPEC Nº 704**

Fixa o currículo pleno do curso de graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Goiás, para alunos ingressos a partir do ano letivo de 2005 e alunos que fizerem opção por este currículo.

**A REITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS, “AD-REFERENDUM” DO CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA**, no uso de suas atribuições legais, estatutárias e regimentais, tendo em vista o que consta do processo nº 23070.006666/2004-85 e considerando:

- a) Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002: institui Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de Graduação em Engenharia;
- b) Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional – LDB (Lei 9.394/96): estabelece as diretrizes e bases da educação nacional;
- c) Parecer CNE/CES 1.362/2001, aprovado em 12/12/2001: define Diretrizes Curriculares dos cursos de Engenharia;
- d) Parecer CNE/CES 108/2003, aprovado em 7/5/2003: analisa a “Duração de cursos presenciais de Educação Superior”;
- e) Resolução CONSUNI/UFG nº 06/2002: estabelece o Regulamento Geral dos cursos de Graduação da Universidade Federal de Goiás;
- f) Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966: regula o exercício das profissões de engenheiro, Arquiteto e Agrônomo;
- g) Resolução nº 218, de 29 de junho de 1973, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA): discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, da Arquitetura e da Agronomia;
- h) Decisão Plenária PL-0087/2004, de 30 de abril de 2004, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA): oficializa às Instituições de Ensino Superior e aos Conselhos Regionais da carga mínima estabelecida para os cursos de graduação;
- i) Lei nº 6.494, de 7 de dezembro de 1977: dispõe sobre estágio de estudantes de estabelecimentos de ensino superior e de ensino profissionalizante do 2º grau e supletivo, e dá outras providências;

- j) Decreto nº 87.497, de 18 de agosto de 1982: regulamenta a Lei nº 6.494, de 7 de dezembro de 1977, nos limites que especifica e dá outras providências;
- k) Decreto nº 89.467, de 21 de março de 1984: dá nova redação ao Art 12 do Decreto nº 87.497, de 18 de agosto de 1982, que regulamenta a Lei nº 6.494, de 7 de dezembro de 1977, que dispõe sobre os estágios de estudantes de estabelecimentos de ensino superior e de ensino profissionalizante do 2º Grau e Supletivo;
- l) Lei nº 8.859, de 23 de março de 1994: modifica dispositivo da Lei nº 6.494, de 7 de dezembro de 1977, estendendo aos alunos de ensino especial o direito à participação em atividades de estágio;
- m) Decreto nº 2.080, de 26 de novembro de 1996: dá nova redação ao Art. 8º do Decreto nº 87.497, de 18 de agosto de 1982, que regulamenta a Lei nº 6.494, de 7 de dezembro de 1977, que dispõe sobre os estágios de estudantes de estabelecimentos de ensino superior e de ensino profissionalizante do 2º Grau e Supletivo;
- n) Medida Provisória nº 1.726, de 03 de novembro de 1998: dá nova redação ao Art. 1º da Lei nº 6.494, de 7 de dezembro de 1977;
- o) Estatuto da Universidade Federal de Goiás, aprovado pela Portaria n 1.150 de 7 de novembro de 1996, do Ministério da Educação;
- p) Regimento da Universidade Federal de Goiás, aprovado em Reunião conjunta dos Conselhos Superiores da Universidade: Universitário, Coordenador de Ensino e Pesquisa e de Curadores, realizada no dia 01 de novembro de 1995,

## **RESOLVE:**

**Art. 1º** - Fixar o currículo pleno do curso de graduação em Engenharia Elétrica, vinculado à Escola de Engenharia Elétrica e de Computação - EEEEC, para alunos ingressos a partir do ano letivo de 2005 e alunos que fizerem opção por este currículo.

**Parágrafo único** – Ao graduado será conferido o grau de Engenheiro Eletricista.

**Art. 2º** - O egresso do curso de graduação em Engenharia Elétrica deverá ser capaz de:

- I. aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à Engenharia Elétrica;
- II. projetar e produzir experimentos e interpretar resultados;
- III. conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- IV. planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia Elétrica;
- V. identificar, formular e resolver problemas de Engenharia Elétrica;
- VI. desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;

- VII. supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- VIII. avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- IX. comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- X. atuar em equipes multidisciplinares;
- XI. compreender e aplicar a ética e a responsabilidade profissionais;
- XII. avaliar o impacto das atividades da Engenharia Elétrica no contexto social e ambiental;
- XIII. avaliar a viabilidade econômica de projetos de Engenharia Elétrica;
- XIV. assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

**Art. 3º** - O ingresso no Curso de Graduação em Engenharia Elétrica ocorrerá de acordo com os processos seletivos estabelecidos no âmbito da Universidade Federal de Goiás, observada ainda a legislação em vigor.

§ 1º – Serão admitidos 72 (setenta e dois) alunos no Curso de Graduação em Engenharia Elétrica através dos processos seletivos a que se refere *ocaput* deste artigo.

§ 2º – O ingresso dos alunos no Curso de Graduação em Engenharia Elétrica ocorrerá através de duas entradas ao longo do ano letivo, sendo que 36 (trinta e seis) alunos ingressarão no primeiro semestre letivo, e os demais 36 (trinta e seis) alunos ingressarão no segundo semestre letivo.

**Art. 4º** - O currículo do curso de graduação em Engenharia Elétrica compreende uma carga horária total de 3.821 (três mil, oitocentos e vinte e uma) horas-aula, assim distribuídas: 1.692 (um mil, seiscentos e noventa e duas) horas-aula em disciplinas do Núcleo Comum, 1.934 (um mil, novecentas e trinta e quatro) horas-aula em disciplinas do Núcleo Específico, 195 (cento e noventa e cinco) horas-aula em disciplinas do Núcleo Livre, mais 100 (cem) horas adicionais de Atividades Complementares.

§ 1º – As Atividades Complementares têm por objetivo proporcionar oportunidades de participação do aluno em outros setores do conhecimento que não façam parte do currículo pleno, e serão desenvolvidas ao longo do curso sob a forma de participação em conferências, seminários, palestras, congressos, cursos intensivos, debates, outras atividades científicas, profissionais, culturais, políticas, sociais, participação em trabalhos voluntários e outras atividades de complementação curricular.

§ 2º – A carga horária de Estágio Supervisionado está incluída na carga horária total especificada no *caput* deste artigo, e as normas específicas que regularão as atividades de estágio supervisionado, ou não supervisionado, serão estabelecidas por resolução do Conselho Diretor da EEEC/UFG, observadas as normas em vigor na Universidade Federal de Goiás.

§ 3º – Poder-se-á fazer uso de métodos não presenciais de ensino na forma da legislação em vigor.

§ 4º – A carga horária do Núcleo Específico, necessária para integralização curricular, inclui 180 (cento e oitenta) horas-aula em disciplinas optativas.

§ 5º – O curso de Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Goiás será cursado em período integral.

**Art. 5º** – A Escola de Engenharia Elétrica e de Computação emitirá Certificados de Estudos para alunos que cursarem um conjunto de disciplinas optativas do Núcleo Específico ou disciplinas do Núcleo Livre que caracterizem a realização de estudos em uma área de conhecimento em Engenharia Elétrica.

§ 1º – A composição e regulamentação dos Certificados de Estudos serão estabelecidas por resolução do Conselho Diretor da EEEC/UFG e informadas ao Departamento de Assuntos Acadêmicos (DAA).

§ 2º – Os Certificados de Estudos somente serão emitidos uma vez atendidas as exigências para a integralização curricular.

§ 3º – Os Certificados de Estudos obtidos pelo aluno serão apostilados no verso de seu diploma pelo Departamento de Assuntos Acadêmicos (DAA).

§ 4º – A emissão de Certificados de Estudos deverá ser solicitada pelo aluno junto à Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica, que a submeterá à apreciação do Conselho Diretor da EEEC/UFG.

**Art. 6º** – Para graduar-se em Engenharia Elétrica, o aluno deverá cumprir a carga horária prevista no Art 4º desta resolução.

§ 1º – A Escola de Engenharia Elétrica e de Computação sugere um fluxo de execução curricular cujo período de integralização é alcançado em 10 (dez) semestres.

§ 2º – Fica estabelecido o período máximo de 18 (dezoito) semestres para a integralização curricular do curso.

§ 3º – Será permitido ao aluno integralizar o currículo do curso em um período mínimo de 8 (oito) semestres, caso ele tenha disponibilidade de horário e caso haja disponibilidade de oferta das disciplinas necessárias para a integralização durante este período.

**Art. 7º** – Os alunos serão matriculados a cada semestre letivo, observando:

- I. inscrição em pelo menos uma disciplina, do Núcleo Comum ou do Núcleo Específico, necessária para sua integralização curricular;
- II. o limite de vagas nas disciplinas;
- III. compatibilidade de horários das aulas.

**Art. 8º** - Os alunos do curso de Engenharia Elétrica, ingressos em 2004 ou anos anteriores, poderão optar pela nova estrutura curricular e pelas regras do novo Regulamento Geral de Cursos de Graduação da UFG, segundo a seguinte programação:

- I. no ano letivo de 2005: somente alunos da 1ª série;
- II. no ano letivo de 2006: alunos da 1ª ou 2ª séries;

- III. no ano letivo de 2007: alunos da 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> ou 3<sup>a</sup> séries;
- IV. no ano letivo de 2008: alunos da 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> ou 4<sup>a</sup> séries.

§ 1º – Os alunos matriculados na quinta série do Curso de Engenharia Elétrica não poderão optar pela nova estrutura curricular, mesmo no ano letivo de 2009 e subsequentes.

§ 2º – O aproveitamento das disciplinas dos alunos que fizerem opção pela nova estrutura curricular será realizado de acordo com as tabelas de equivalência curricular relacionadas no Anexo III.

§ 3º – Os casos de aproveitamento não previstos no Anexo III serão analisados pela Coordenação do Curso e submetidos à apreciação do Conselho Diretor da EEEC/UFG.

**Art. 9º** – A Escola de Engenharia Elétrica e de Computação estabelecerá um Programa de Tutoria que visa acompanhar e orientar a vida acadêmica dos alunos do curso de Engenharia Elétrica, individualmente, desde o ingresso no curso até sua conclusão.

**Parágrafo único** – O Programa de Tutoria será estabelecido e regulamentado por resolução do Conselho Diretor da EEEC/UFG, de forma a atender as seguintes metas:

- I. promover o contato e o envolvimento do aluno com o curso e com a infra-estrutura humana e física da Universidade e da Escola;
- II. otimizar a execução curricular pelo estudante;
- III. reduzir os índices de retenção e evasão;
- IV. aumentar o compromisso e o envolvimento do corpo docente com as estratégias de execução pedagógica, verificando o cumprimento de conteúdos e identificando pontos a serem aprimorados;
- V. promover a integração entre alunos e professores desde o seu ingresso, de modo a promover o contato do aluno com um profissional da área de Engenharia desde o início dos seus estudos, estimulando sua continuidade e seu aperfeiçoamento.

**Art. 10** - Integram esta resolução os seguintes anexos:

**Anexo I** - Matriz Curricular do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica: relação de disciplinas, com as respectivas cargas horárias e unidades acadêmicas responsáveis por ministrá-las;

**Anexo II** - Elenco de Ementas das Disciplinas do Curso;

**Anexo III** - Tabela de Equivalência entre a Matriz Curricular 1997 e a Matriz Curricular 2005 (Anexo I).

**Art. 11** - Esta resolução entra em vigor nesta data, revogando-se as disposições em contrário.

Goiânia, 27 de dezembro de 2004.

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Milca Severino Pereira  
- Presidente -

ANEXO I DA RESOLUÇÃO CEPEC Nº 704

**MATRIZ CURRICULAR DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA ELÉTRICA**

A Tabela I.1 apresenta a relação de disciplinas pertencentes ao Núcleo Comum.

Tabela I.1 – Disciplinas pertencentes ao Núcleo Comum

NÚCLEO COMUM								
Nº	Disciplina	Unidade Responsável	CHS		CHTS	Nat.	Requisito	
			Teo	Pra			Pré	Co
01	Administração	EEEC	2	0	30	OBR	(1)	-
02	Álgebra Linear	IME	4	0	60	OBR	21	-
03	Algoritmos e Programação 1	INF	3	1	60	OBR	-	-
04	Algoritmos e Programação 2	INF	3	1	60	OBR	03	-
05	Cálculo Numérico	EEEC/IME	4	0	60	OBR	04,14	-
06	Cálculo para Engenharia Elétrica 1	IME	4	0	60	OBR	-	-
07	Cálculo para Engenharia Elétrica 2	IME	4	0	60	OBR	06	-
08	Cálculo para Engenharia Elétrica 3	IME	4	0	60	OBR	07	-
09	Ciências do Ambiente	EEEC/EEC	4	0	60	OBR	18	-
10	Desenho	FAV	0	4	60	OBR	-	-
11	Direito e Cidadania	FD	4	0	60	OBR	(1)	-
12	Economia	EEEC	4	0	60	OBR	(1)	-
13	Engenharia Econômica	EEEC	4	0	60	OBR	12	-
14	Equações Diferenciais	IME	4	0	60	OBR	02,20	-
15	Ética	FCHF	2	0	30	OBR	(1)	-
16	Fenômenos de Transporte	EEEC	4	0	60	OBR	14,18	-
17	Física para Engenharia Elétrica 1	IF	4	0	60	OBR	-	-
18	Física para Engenharia Elétrica 2	IF	4	0	60	OBR	06,17	-
19	Física para Engenharia Elétrica 3	IF	4	0	60	OBR	07,17	-
20	Funções de Variáveis Complexas	IME	4	0	60	OBR	06	-
21	Geometria Analítica	IME	4	0	60	OBR	-	-
22	Gerenciamento de Projetos	EEEC	4	0	60	OBR	01,12	-

23	Introdução à Engenharia	EEEC	2	0	30	OBR	-	-
24	Laboratório de Física para Engenharia Elétrica 1	IF	0	1	16	OBR	-	17
25	Laboratório de Física para Engenharia Elétrica 2	IF	0	1	16	OBR	-	18
26	Laboratório de Física para Engenharia Elétrica 3	IF	0	1	16	OBR	-	19
27	Laboratório de Química para Engenharia Elétrica	IQ	0	1,5	24	OBR	-	32
28	Mecânica	EEEC	4	0	60	OBR	06,17	-
29	Metodologia Científica	EEEC	2	0	30	OBR	-	-
30	Métodos Matemáticos Lineares	EEEC	4	0	60	OBR	-	14
31	Probabilidade e Estatística	EEEC/IME	4	0	60	OBR	-	-
32	Química para Engenharia Elétrica	IQ	4	0	60	OBR	-	-
33	Resistência dos Materiais	EEEC	4	0	60	OBR	28	-
<b>Total</b>			<b>102</b>	<b>10,5</b>	<b>1692</b>			

(1): haver cursado 1900 horas-aula.

Na Tabela I.2 estão apresentadas as disciplinas do Núcleo Específico, composto por disciplinas obrigatórias.

Tabela I.2 – Disciplinas Obrigatórias do Núcleo Específico

**NÚCLEO ESPECÍFICO – OBRIGATÓRIAS**

Nº	Disciplina	Unidade Responsável	CHS		CHTS	Nat.	Requisito	
			Teo	Pra			Pré	Co
34	Análise de Sistemas Lineares	EEEC	4	0	60	OBR	30	35
35	Circuitos Elétricos 1	EEEC	4	0	60	OBR	14,19	-
36	Circuitos Elétricos 2	EEEC	4	0	60	OBR	35	-
37	Circuitos Lógicos	EEEC	4	0	60	OBR	41	-
38	Conversão Eletromecânica de Energia 1	EEEC	4	0	60	OBR	28,36,40	-
39	Conversão Eletromecânica de Energia 2	EEEC	4	0	60	OBR	38	-
40	Eletromagnetismo	EEEC/IF	4	0	60	OBR	08,19	
41	Eletrônica 1	EEEC	4	0	60	OBR	19,58	-
42	Eletrônica 2	EEEC	4	0	60	OBR	41	-
43	Engenharia de Segurança	EEEC	2	0	30	OBR	(1)	-
44	Estágio Supervisionado	EEEC	0	20	300	OBR	(1)	-
45	Introdução à Física Moderna	IF	4	0	60	OBR	18,19	-



46	Introdução a Sistemas de Energia Elétrica	EEEC	4	0	60	OBR	36	-
47	Instalações Elétricas	EEEC	4	0	60	OBR	38	39
48	Laboratório de Circuitos Elétricos para Engenharia Elétrica	EEEC	0	2	32	OBR	-	36
49	Laboratório de Circuitos Lógicos	EEEC	0	1	16	OBR	-	37
50	Laboratório de Conversão Eletromecânica de Energia para Engenharia Elétrica	EEEC	0	2	32	OBR	-	39
51	Laboratório de Eletrônica para Engenharia Elétrica	EEEC	0	2	32	OBR	-	42
52	Laboratório de Física Moderna para Engenharia Elétrica	IF	0	1	16	OBR	-	45
53	Laboratório de Instalações Elétricas	EEEC	0	2	32	OBR	-	47
54	Laboratório de Materiais Elétricos para Engenharia Elétrica	EEEC	0	1	16	OBR	-	58
55	Laboratório de Microprocessadores e Microcontroladores	EEEC	0	1	16	OBR	-	59
56	Laboratório de Sistemas de Controle	EEEC	0	1	16	OBR	62	-
57	Laboratório de Telecomunicações	EEEC	0	1	16	OBR	63	-
58	Materiais Elétricos para Engenharia Elétrica	EEEC	4	0	60	OBR	45	35
59	Microprocessadores e Microcontroladores	EEEC	4	0	60	OBR	37	-
60	Ondas e Propagação	EEEC	4	0	60	OBR	40	
61	Projeto de Final de Curso	EEEC	0	8	120	OBR	(2)	-
62	Sistemas de Controle	EEEC	4	0	60	OBR	34	-
63	Teoria de Telecomunicações	EEEC	4	0	60	OBR	30,41	42
64	Transmissão de Energia Elétrica	EEEC	4	0	60	OBR	31,36,60	-
<b>Total</b>			<b>74</b>	<b>42</b>	<b>1754</b>			

(1): haver cursado 1900 horas-aula.

(2): haver cursado 2250 horas-aula.

A Tabela I.3 apresenta as disciplinas optativas do Núcleo Específico.

Tabela I.3 – Disciplinas Optativas do Núcleo Específico

NÚCLEO ESPECÍFICO – OPTATIVAS								
Nº	Disciplina	Unidade Responsável	CHS		CHTS	Nat.	Requisito	
			Teo	Pra			Pré	Co
65	Antenas e Propagação	EEEC	4	0	60	OPT	63	-
66	Aterramento em Sistemas Elétricos	EEEC	4	0	60	OPT	47	-
67	Automação de Processos Industriais	EEEC	4	0	60	OPT	62	-
68	Bancos de Dados 1	INF	3	1	60	OPT	-	-
69	Condicionamento e Processamento Digital de Sinais	EEEC	4	0	60	OPT	59	-
70	Controle Digital	EEEC	4	0	60	OPT	62	-
71	Eletrônica de Potência	EEEC	4	0	60	OPT	38,42	-
72	Eletrônica Digital	EEEC	4	0	60	OPT	37,41,49	-
73	Engenharia de Software 1	INF	3	1	60	OPT	-	-
74	Matemática Discreta	EEEC	4	0	60	OPT	-	-
75	Modelagem Matemática de Sistemas Dinâmicos	EEEC	4	0	60	OPT	62	-
76	Operação de Sistemas de Energia	EEEC	4	0	60	OPT	16,46	-
77	Pesquisa Operacional 1	EEEC	4	0	60	OPT	02	-
78	Projeto Integrado	EEEC	0	4	60	OPT	(1)	-
79	Projeto Orientado	EEEC	0	8	120	OPT	(2)	-
80	Redes de Computadores 1	EEEC/INF	3	1	60	OPT	63	-
81	Regulação de Mercados de Energia	EEEC	4	0	60	OPT	16,46	-
82	Seminários em Engenharia Elétrica	EEEC	2	0	30	OPT	(1)	-
83	Sistemas de Comunicações	EEEC	4	0	60	OPT	63	-
84	Sistemas de Comunicações Móveis	EEEC	4	0	60	OPT	63	-
		<b>Total</b>	<b>63</b>	<b>3</b>	<b>990</b>			

(1): haver cursado 1900 horas-aula.

(2): haver cursado 2250 horas-aula.

A Tabela I.4 apresenta a distribuição da carga horária de disciplinas e a carga horária mínima prevista para as Atividades Complementares, necessárias para a integralização curricular do curso de Graduação em Engenharia Elétrica.

**Tabela I.4 – Distribuição da carga horária**

<b>CARGA HORÁRIA</b>		
	<b>CHT (horas-aula)</b>	<b>%</b>
Núcleo Comum	1692	44,3
Núcleo Específico	1934	50,6
Núcleo Livre	195	5,1
<b>Total</b>	<b>3821</b>	<b>100</b>
<b>Atividades Complementares</b>		
<b>CARGA HORÁRIA MÍNIMA (horas)</b>		
Atividades Complementares	100	

**LEGENDA:**

<b>CHS</b>	Carga Horária Semanal	<b>IME</b>	Instituto de Matemática e Estatística
<b>CHT</b>	Carga Horária Total	<b>INF</b>	Instituto de Informática
<b>Co</b>	Co-requisito	<b>IQ</b>	Instituto de Química
<b>CHTS</b>	Carga Horária Total Semestral	<b>LIV</b>	Livre
<b>EEC</b>	Escola de Engenharia Civil	<b>Nat.</b>	Natureza da disciplina
<b>EEEC</b>	Escola de Engenharia Elétrica e de Computação	<b>OBR</b>	Obrigatória
<b>FCHF</b>	Faculdade de Ciências Humanas e Filosofia	<b>OPT</b>	Optativa
<b>FD</b>	Faculdade de Direito	<b>Pra</b>	Prática
<b>FE</b>	Faculdade de Educação	<b>Pré</b>	Pré-requisito
<b>FEN</b>	Faculdade de Enfermagem	<b>Teo</b>	Teoria
<b>IF</b>	Instituto de Física		

## ANEXO II DA RESOLUÇÃO CEPEC Nº 704

### ELENCO DE EMENTAS DAS DISCIPLINAS DO CURRÍCULO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

#### **Administração**

Visão histórica das teorias administrativas. Procedimentos básicos da administração empresarial. Planejamento, organização, direção e controle. Principais modelos organizacionais utilizados na atualidade. Administração participativa. O gerenciamento de pessoas. Trabalho em equipe. Liderança e conflito. Administração por objetivos. Informática como ferramenta na administração.

#### **Álgebra Linear**

Espaços vetoriais reais. Subespaços. Base e dimensão. Matrizes e sistemas lineares. Transformações lineares. Mudança de base. Núcleo e imagem. Projeções ortogonais. Determinantes, autovalores e autovetores. Produto interno. Matrizes reais especiais. Problemas nos cálculos com matrizes. Programação linear.

#### **Algoritmos e Programação 1**

Lógica de programação; constantes; tipos de dados primitivos; variáveis; atribuição; expressões aritméticas e lógicas; estruturas de decisão; estruturas de controle; estruturas de dados homogêneas e heterogêneas: vetores (arrays) e matrizes; funções; recursão. Desenvolvimento de algoritmos. Transcrição de algoritmos para uma linguagem de programação. Domínio de uma linguagem de programação: sintaxe e semântica; estilo de codificação; ambiente de desenvolvimento. Desenvolvimento de pequenos programas.

#### **Algoritmos e Programação 2**

Abstração; classe; objeto; herança; polimorfismo. Interface gráfica, entrada e saída (streams). Tratamento de exceção. Concorrência (threads). Ferramentas de desenvolvimento: testes de unidade; controle de versão e geradores (como GNU Make). Modelagem e especificação elementares de aplicações orientadas a objeto. Projeto orientado a objeto: noções, patterns e arquiteturas. Implementação de aplicações orientadas a objetos.

#### **Análise de Sistemas Lineares**

Caracterização de sistemas lineares. Representação no domínio do tempo: equações diferenciais, resposta ao impulso, diagrama de blocos. Representação no domínio da frequência: função de transferência, pólos, zeros, resposta em frequência, diagrama de blocos, diagrama de fluxo de sinais, regra de Mason. Análise de Resposta em Frequência: diagrama de Bode. Análise de estabilidade: critério BIBO, critério de Routh-Hurwitz.

#### **Antenas e Propagação**

Irradiação. Antenas: Resistência de Irradiação, Diretividade, Ganho, Polarização, Impedância e área efetiva. Dipolos curtos e de meio comprimento de onda. Antenas loop, de onda progressiva e hélices. Antenas de abertura. Antenas de faixa larga. Propagação. Efeitos dos Meios Naturais. Coeficiente de Reflexão do Solo. Refração. Difração. Reflexa.; Raio Equivalente. Efeito da Ionosfera. Elipsóide de Fresnell.

#### **Aterramento em Sistemas Elétricos**

Conceitos e grandezas; Resistividade do solo; Resistência e Potenciais do aterramento; Aterramento sob descargas atmosféricas; Medição de Resistência e Resistividade; Sistemas de

aterramentos nas instalações elétricas industriais e comerciais; Métodos do aterramento nas instalações; Equipamento de aterramento; Proteção das edificações contra as sobretensões provenientes das descargas atmosféricas; Ligações para a terra; Equalização de Potenciais; Aterramento Funcional e Normas.

### **Automação de Processos Industriais**

Modelagem e Projeto de Controles Industriais pelas Redes de Petri. Noções sobre sistemas de manufatura. Noções sobre gestão da automação. Controladores Lógicos Programáveis (CLP): conceitos, arquiteturas e protocolos. Linguagens de Programação de CLPs. Sistemas Supervisórios e interface homem-máquina. Redes de comunicação em ambiente industrial. Introdução à modelagem e ao controle de manufatura. Introdução à gestão da automação.

### **Bancos de Dados 1**

Arquitetura de Sistemas de Banco de Dados: Conceitos básicos. Tipos de arquiteturas. Usuários de Banco de Dados (Relacional, Rede, Hierárquico e Orientado a Objetos). Modelagem de Dados: Modelagem conceitual de dados. Modelo Entidade Relacionamento (Entidades, Atributos, Relacionamentos). Normalização de Dados: Formas Normais Banco de Dados Relacional: Mapeamento para o Modelo Relacional. Definição de dados. Manipulação de dados. Esquemas. Otimização. Segurança e Integridade de dados. Linguagens de Consulta: Álgebra relacional. Linguagem de Manipulação de Dados. Linguagem de Definição de Dados. SQL. Ferramentas CASE: Introdução e aplicação de Ferramentas CASE para Banco de Dados.

### **Cálculo para Engenharia Elétrica 1**

Intervalos e desigualdades. Funções reais. Limites. Continuidade. Derivada e diferencial com uma variável. Teoremas sobre as funções deriváveis. Máximos e mínimos. Integral com uma variável. Integral definida. Técnicas de integração.

### **Cálculo para Engenharia Elétrica 2**

Funções de várias variáveis reais. Integrais múltiplas. Integrais múltiplas no cálculo de áreas e volumes de figuras geométricas. Integral de linha. Integrais curvilíneas. Trabalho e conservação de energia. Integral de superfície. Integral de volume.

### **Cálculo para Engenharia Elétrica 3**

Campos gradientes e campos potenciais. Gradiente. Condições necessárias para um campo vetorial ser gradiente. Teorema de Green. Cálculo de funções potenciais. Interpretação geométrica e física do gradiente. Derivadas direcionais. Divergente. Teorema da divergência. Interpretação geométrica e física da divergência. Fluxos de campos vetoriais através de superfícies orientáveis em  $R^3$ . Lei de Gauss. Rotacional. Teorema de Stokes em  $R^3$ . Interpretação geométrica e física do rotacional. Laplaciano. Propriedades da divergência, do rotacional e do gradiente. Equação de Laplace e solução de problemas com valores de fronteira.

### **Cálculo Numérico**

Erros, incertezas e representação de números. Cálculo de determinante e inversão de matrizes. Solução numérica de sistemas lineares por métodos diretos: sistemas triangulares, eliminação Gaussiana, pivoteamento, decomposição LU, refinamento da solução. Solução numérica de sistemas lineares por métodos iterativos: métodos de Jordan, Jacobi e Gauss-Seidel, métodos de relaxação sucessiva. Solução numérica de sistemas lineares pelos métodos gradientes conjugados. Solução numérica de equações não-lineares: métodos de Newton e da secante. Aproximação: interpolação polinomial, quadrados mínimos, funções ortogonais. Ajuste de curvas. Integração numérica: fórmulas de Newton-Cotes, método trapezoidal, fórmula de Simpson, integração de Romberg. Solução de Equações Diferenciais Ordinárias: método de

diferenças finitas, método da série de Taylor, métodos de Runge-Kutta, conceito de estabilidade numérica.

### **Ciências do Ambiente**

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

### **Circuitos Elétricos 1**

Elementos de circuitos elétricos. Grandezas elétricas: corrente e tensão elétricas. Potência e energia. Leis de Kirchoff. Bipólos. Métodos de análise de circuitos resistivos. Fontes controladas. Principais matrizes. Teoremas de circuitos. Capacitor e indutor como elemento de circuito. Análise de circuitos elétricos monofásicos em regime permanente: análise com fasores. Potência e fator de potência em Corrente Alternada.

### **Circuitos Elétricos 2**

Análise de respostas no tempo de circuitos de primeira e segunda ordens. Análise de circuitos com a transformada de Laplace. Análise de circuitos elétricos trifásicos em regime permanente senoidal. Circuitos elétricos dotados de fontes distintas. Circuitos com acoplamento magnético. Circuitos trifásicos equilibrados em regime permanente senoidal. Potência e fator de potência em circuitos trifásicos. Análise de circuitos em regime permanente não-senoidal. Potência e fator de potência em circuitos em regime permanente não-senoidal. Resposta em frequência: conceito de ressonância, frequência de corte, fator de qualidade, largura de faixa.

### **Circuitos Lógicos**

Sistemas de numeração e códigos binários. Portas Lógicas. Álgebra Booleana. Circuitos Lógicos Combinacionais (minimização e projetos, codificadores, decodificadores, multiplexadores e demultiplexadores). Aritmética Binária. Circuitos Lógicos Seqüenciais (contadores e registradores).

### **Condicionamento e Processamento Digital de Sinais**

Teoremas da Amostragem de Nyquist e Kohleberg. Conversão AD e conversão DA. Sistemas de numeração em ponto fixo. Transformada Discreta de Fourier (DFT). Propriedades da DFT. Transformada Rápida de Fourier (FFT). Filtros FIR e IIR. Projeto de Filtros Digitais. Transformada Wavelet. Escala e Deslocamento versus Frequência. Transformada Wavelet Discreta (DWT). Tópicos em processamento discreto de sinais.

### **Controle Digital**

Transformadas Z e Z-modificada. Função de transferência Z. Estabilidade de sistemas amostrados. Técnicas de compensação. Análise de elementos dinâmicos: atraso puro, capacidade, multicapacidade. Análise de processos básicos: vazão, pressão, nível e temperatura. Noções de aplicações de controladores lógicos programáveis e controladores de processos.

### **Conversão Eletromecânica de Energia 2**

Características gerais das máquinas de corrente alternada. Campo magnético girante. Máquinas Assíncronas Trifásicas. Máquinas Assíncronas Monofásicas. Máquinas Síncronas Trifásicas. Máquinas Especiais.

### **Desenho**

Noções de Geometria Descritiva: plano de projeções, épura, diedros, o estudo do ponto, da reta e do plano a partir das projeções de um cubo no primeiro diedro. Perspectivas: cavaleira, isonométrica, dimétrica, trimétrica. Desenho Técnico: projeção ortogonal de objeto: NB-8, espaço, axonometria, papéis para desenho, legendas, visões e cortes, linhas de representação, escala e dimensionamento, desenho arquitetônico, plantas baixas, cortes, fachadas, tratamentos convencionais, desenho de instalações elétricas prediais.

### **Direito e Cidadania**

Noções gerais de direito: acepções da palavra Direito, breve conceito de Direito, Direito objetivo e Direito subjetivo. Fontes do Direito: Direito e moral. O sistema constitucional brasileiro. Noções de Direito civil: personalidade e capacidade, fatos e atos jurídicos. Noções de Direito de Empresa e Código de defesa do Consumidor. Direito de propriedade: propriedade material e propriedade intelectual. Noções de Direito do trabalho: conceitos de empregado e de empregador, Direito individual do trabalho, Direito coletivo do trabalho. A regulamentação profissional: sistema CONFEA/CREAs. Noções de Direito administrativo: administração pública, atos administrativos, contratos administrativos, propriedade pública, intervenção no domínio econômico e na propriedade privada. Direito Regulatório: regulação do setor elétrico e regulação do setor de telecomunicações.

### **Economia**

Introdução histórica da Economia. Definições sobre mercados e preços, oferta e demanda. Produtores, Consumidores e Mercados competitivos. Estrutura de mercado e estratégia competitiva. Conceitos e definições sobre ciência econômica, evolução da ciência econômica, problemas econômicos básicos e teoria macro-econômica. Medidas de atividade econômica. Renda e produto nacional. Teoria monetária. Inflação.

### **Eletromagnetismo**

Lei Coulomb e intensidade de campo elétrico. Densidade de fluxo elétrico, Lei de Gauss do campo elétrico, Divergência e Lei Gauss na forma pontual. Condutores, formas integral e pontual da Equação da Continuidade da Corrente Elétrica. Superfícies equipotenciais, método das imagens. Dielétricos, condições de contorno para materiais dielétricos perfeitos. Equações de Poisson e de Laplace, cálculo de capacitância. Campo magnético estacionário, Lei de Biot-Savart, Lei circuital de Ampère nas formas integral e pontual, fluxo magnético e densidade de fluxo magnético, analogia entre grandezas e equações eletrostáticas e magnetostáticas. Forças magnéticas, magnetização e permeabilidade magnética, Lei de Gauss do campo magnético e condições de contorno para o campo magnético, circuitos magnéticos, energia em campos

magnéticos. Materiais magnéticos, indutância, auto-indutância e indutância mútua. Campos variáveis no tempo, Lei de Faraday nas formas integral e pontual, corrente de deslocamento. Equações de Maxwell nas formas integral e pontual. Correlação entre as Equações de Maxwell e as Leis de Faraday, Ampère e Gauss.

### **Eletrônica 1**

Transistor Bipolar de Junção, Transistor de Efeito de Campo, Amplificadores em Baixa Frequência, Amplificadores Operacionais: Circuitos básicos. Fontes de alimentação reguladas.

### **Eletrônica 2**

Resposta em frequência dos amplificadores. Amplificadores com realimentação. Osciladores senoidais. Amplificadores operacionais: multivibradores biestáveis, geradores de ondas, retificadores de precisão e outras aplicações. Filtros ativos. Amplificadores de Potência.

### **Eletrônica de Potência**

Introdução e histórico da Eletrônica de Potência. Diodos de potência. Circuitos retificadores. Filtros cc e ca. Cálculo térmico. Tiristores. Retificadores semicontrolados. Retificadores controlados. Controladores de tensão ca. Transistores de potência: TBJ, IGBT e MOSFET de potência. Circuitos recortadores. Circuitos inversores. Conversores de frequência. Conversores Ressonantes; Chaves Estáticas; Fontes de Alimentação.

### **Eletrônica Digital**

Famílias Lógicas. Circuitos integrados digitais. Máquinas Sequenciais. Memórias. Dispositivos lógicos programáveis. Linguagem de Descrição de Hardware.

### **Engenharia de Segurança**

Conceito de Segurança no Trabalho. Conceito de Doença no Trabalho. Legislação sobre Segurança e Medicina do Trabalho. Estatísticas e custos de acidentes. Acidente de trabalho. Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional. Segurança individual e coletiva. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA/NR-9: riscos físicos, riscos químicos, riscos biológicos, riscos ergonômicos e riscos de acidente. Equipamentos de segurança: definições e finalidades. Conceitos de Segurança em eletricidade: situações de risco, o choque elétrico, principais causas de acidentes com eletricidade. Proteção contra incêndio. Sinalização de segurança. Métodos de prevenção de acidente com eletricidade. Trabalhos com linha energizada. Noções de primeiros socorros. Liderança de equipe quanto à segurança. Controle administrativo: sistemas e subsistemas, manuais de procedimentos, permissão para o trabalho, lista de verificação (check-list).

### **Engenharia de Software 1**

Caracterização de software como produto e processo. Gerência de projetos de software: planejamento; métricas; análise e gerência de riscos e acompanhamento de projetos. Controle de qualidade de software. Gerência de configuração de software. Engenharia de sistemas. Análise e projeto de software. Ferramentas de apoio ao desenvolvimento de software. Noções de tópicos avançados em engenharia de software (métodos formais, reengenharia e outros). Técnicas e ferramentas CASE.



## **Engenharia Econômica**

Introdução. Matemática Financeira. Avaliação de Alternativas de Investimento. Análise de Substituição de Equipamentos. Elaboração e Análise Econômica de Projetos. Análise de Investimentos.

## **Estágio Supervisionado**

Constitui-se de atividades de caráter eminentemente pedagógico, desenvolvidas no campo da Engenharia Elétrica. Seu objetivo é proporcionar ao aluno contato com a prática profissional, permitindo o exercício de técnicas e de procedimentos da Engenharia Elétrica. Visa também integrar o aluno à comunidade profissional e ao mercado de trabalho. O estágio curricular será orientado por professor da unidade, através de atividades correspondentes a uma carga horária semestral de 15 horas-aula. As atividades de estágio supervisionado serão desenvolvidas em entidades que tenham condições de proporcionar experiência prática no exercício da Engenharia Elétrica. As atividades no local do estágio deverão totalizar no mínimo 300 horas-aula, devendo ser acompanhadas por um supervisor vinculado à entidade concedente e que tenha formação superior em área tecnológica.

## **Equações Diferenciais**

Sucessões e séries numéricas. Representação de funções por séries de potências: séries de Taylor, de McLaurin e de Laurent. Equações diferenciais ordinárias de primeira ordem. Equação de Bernoulli, equação de Lagrange. Equações diferenciais ordinárias de ordem superior. Solução de equações diferenciais por séries. Sistemas de equações diferenciais de primeira ordem.

## **Ética**

Perspectiva histórica da Ética. Ética e Moral. Ética e sociedade. Ética e mercado. Ética e propriedades material e intelectual. Ética e profissão. Profissão como responsabilidade social. Ética no trabalho em equipe. Liderança e Ética. Ética em ambientes competitivos. Direitos e deveres do profissional de Engenharia Elétrica: código de ética, discussão de casos. Análise crítica das organizações.

## **Fenômenos de Transporte**

Conceitos fundamentais em mecânica dos fluidos: dimensões e unidades; campos escalar, vetorial e tensorial; viscosidade; hidrostática: pressão em fluido estático; manômetros; forças sobre superfícies planas e curvas submersas; análise de escoamento: leis básicas para sistemas e volumes de controle; conservação da massa; equação da quantidade de movimento linear; primeira lei da termodinâmica; equação de Bernoulli; escoamento viscoso incompressível: escoamento em tubos; diagrama de Moody; perdas de cargas distribuídas e localizadas. Conceitos fundamentais de transmissão de calor: dimensões e unidades; leis básicas da transmissão de calor; condução; convecção e radiação; mecanismos combinados de transmissão de calor; condução unidimensional em regime permanente: espessura crítica de isolamento; aletas, estruturas compostas; aplicações em dissipadores térmicos; difusão molecular e transporte de massa.

## **Física para Engenharia Elétrica 1**

Cinemática do ponto. Leis de Newton. Estática e dinâmica da partícula. Trabalho e energia. Conservação da Energia. Momento linear e sua conservação. Colisões elásticas. Massa, mola e amortecedor. Momento angular da partícula e de sistemas de partículas. Rotação de corpos rígidos.

## **Física para Engenharia Elétrica 2**

Temperatura. Leis da termodinâmica. Teoria cinética dos gases. Ótica: teoria corpuscular da luz, teoria ondulatória da luz, dualidade onda/partícula. Ótica geométrica: reflexão, refração, dispersão, lentes e espelhos. Ótica física: interferência, difração, polarização, fórmulas de Fresnel e franjas de Young.

### **Física para Engenharia Elétrica 3**

Carga e matéria. Campo elétrico. Densidade de fluxo elétrico. Lei de Gauss do campo elétrico na forma integral; Potencial elétrico. Condutores, dielétricos e capacitância. Força eletromotriz, corrente e resistência elétrica. Campo magnético. Lei de Biot-Savart. Lei circuital de Ampère na forma integral. Fluxo magnético e densidade de fluxo magnético. Propriedades magnéticas da matéria. Relações de força entre grandezas magnéticas e mecânicas. Indutância e indutância mútua. Lei de Faraday na forma integral. Campo magnético variável e força eletromotriz.

### **Funções de Variáveis Complexas**

Números Complexos. Topologia no plano complexo. Funções analíticas complexas. Representação conforme. Integração complexa. Identidade de Euler. Resíduos e pólos. Integração pelo método dos Resíduos. Funções harmônicas. A função Gama. Aplicações.

### **Geometria Analítica**

Vetores, operações. Bases, sistemas de coordenadas. Distância, norma e ângulo. Produtos escalar e vetorial. Retas no plano e no espaço. Planos. Posições relativas, interseções, distâncias e ângulos. Círculo e esfera. Coordenadas polares, cilíndricas e esféricas. Seções cônicas, classificação. Introdução às quádricas.

### **Gerenciamento de Projetos**

Fundamentos de Gerenciamento de Projetos. Projetos: Ambiente, Ciclo de Vida e Participantes. Elaboração de Regras e Gerenciamento de Riscos. Estrutura de Desmembramento de Trabalho. Prazos, Estimativa e Equilíbrio do Projeto. Controle: Comunicação e Desempenho. Planificação e Exercício do Método de Gerenciamento de Projeto.

### **Instalações Elétricas**

Normas técnicas. Projeto de instalações elétricas prediais residenciais e comerciais: sistemas de alimentação e configuração de redes BT e AT, planejamento e projeto de uma instalação, cargas típicas, componentes de uma instalação, pontos de iluminação e tomadas, levantamento de cargas, potência instalada, fator de demanda, fator de carga, fator de serviço, diagrama unifilar, dimensionamentos dos condutores, dimensionamento de quadros geral e terminais, dimensionamento da proteção. Aterramento. Proteção contra descargas atmosféricas. Projeto telefônico, interfones, antenas, alarmes. Luminotécnica, projeto de iluminação de interiores, iluminação de emergência. Partida, proteção e comando de motores elétricos. Correção de fator de potência. Medição de energia elétrica. Tarifação e contratação de serviços de energia elétrica. Noções de projeto de instalações elétricas industriais e de centrais de comando de motores elétricos.

### **Introdução à Engenharia**

Regulamento e normas para o ensino na UFG. Apoio institucional da UFG ao discente. Direitos e deveres do aluno. Histórico da Engenharia. Projeto em engenharia. Modelos e simulação. Legislação profissional do Engenheiro: sistema CONFEA/CREAs. Organização do curso de Engenharia Elétrica da Escola de Engenharia Elétrica e de Computação da UFG. Estruturação do curso em suas áreas. Campos de atuação do Engenheiro Eletricista. Pesquisa tecnológica e pesquisa científica. Comunicação em engenharia nas formas escrita, gráfica e oral. Perfil do Engenheiro Eletricista: conhecimento de idiomas, habilidade empreendedora, responsabilidade social e conduta ética.

### **Introdução à Física Moderna**

Teoria clássica da radiação. Dualidade onda-partícula. A quantização da radiação, da carga elétrica e da energia. Modelos atômicos clássicos. Equação de Schrödinger. Soluções da equação de Schrödinger independente do tempo. Estatística quântica. Sólidos: condutores e semicondutores.

### **Introdução a Sistemas de Energia Elétrica**

Conceitos Básicos. Representação do Sistema de Potência: diagrama unifilar, diagrama de impedância, grandezas por unidade. Equações de Circuitos e sua Solução: equivalência de fontes, métodos de soluções de circuitos, equações matriciais de sistemas elétricos, eliminação de nós. Fluxo de Potência: dados para o estudo de fluxos de potência, formulação básica do problema, equações de fluxo de potência, métodos de solução: fluxo de carga linearizado, Gauss-Seidel, Newton-Raphson e métodos desacoplados. Curto Circuito: curto circuito trifásico, noções de proteção de sistemas, componentes simétricas, componentes de sistemas no espaço de seqüência, curto circuito desbalanceado, aterramento, corrente e tensão no neutro.

### **Laboratório de Circuitos Elétricos para Engenharia Elétrica**

Experimentos sobre tópicos da ementa das disciplinas Circuitos Elétricos 1 e Circuitos Elétricos 2.

### **Laboratório de Circuitos Lógicos**

Experimentos sobre tópicos da ementa da disciplina Circuitos Lógicos.

### **Laboratório de Conversão Eletromecânica de Energia para Engenharia Elétrica**

Ensaio de Transformadores. Operação de Transformadores. Operação de Máquinas de Corrente Contínua. Ensaio de Máquinas Assíncronas Trifásicas. Operação de Máquinas Assíncronas Trifásicas. Ensaio de Máquinas Síncronas Trifásicas. Operação de Máquinas Síncronas Trifásicas. Operação de Máquinas Especiais. Experimentos sobre tópicos das ementas das disciplinas Conversão Eletromecânica de Energia 1 e 2.

### **Laboratório de Eletrônica para Engenharia Elétrica**

Experimentos sobre tópicos da ementa das disciplinas Eletrônica 1 e Eletrônica 2.

### **Laboratório de Física Moderna para Engenharia Elétrica**

Experimentos sobre tópicos da ementa da disciplina Introdução à Física Moderna.

Laboratório de Física para Engenharia Elétrica 1

Experimentos sobre tópicos da ementa da disciplina Física 1.

### **Laboratório de Física para Engenharia Elétrica 2**

Experimentos sobre tópicos da ementa da disciplina Física 2.

### **Laboratório de Física para Engenharia Elétrica 3**

Experimentos sobre tópicos da ementa da disciplina Física 3.

### **Laboratório de Instalações Elétricas**

Experimentos sobre tópicos da ementa da disciplina Instalações Elétricas.

### **Laboratório de Materiais Elétricos**

Experimentos sobre tópicos da ementa da disciplina Materiais Elétricos.

### **Laboratório de Microprocessadores e Microcontroladores**

Experimentos sobre tópicos da ementa da disciplina Microprocessadores e Microcontroladores.

### **Laboratório de Química para Engenharia Elétrica**

Experimentos de laboratório relacionados aos seguintes temas: soluções, equilíbrio químico, correlações entre propriedades elétricas da matéria (sólidos, líquidos e soluções) e comportamento/estrutura química, reações de oxidação-redução, células galvânicas e equação de Nernst, corrosão.

### **Laboratório de Sistemas de Controle**

Experimentos sobre tópicos da ementa da disciplina Sistemas de Controle. Implementação e simulações computacionais de projetos de controle.

### **Laboratório de Telecomunicações**

Experimentos sobre tópicos da ementa da disciplina Teoria das Telecomunicações.

### **Matemática Discreta**

Conjuntos. Álgebra dos conjuntos. Indução matemática. Funções. Estruturas algébricas. Contagem. Técnicas de contagem. Relações. Relações e suas propriedades. Relações de ordem. Introdução a grafos. Problemas com grafos. Árvores. Caminhos, ciclos e conectividade.

### **Materiais Elétricos para Engenharia Elétrica**

Estudos de materiais e dispositivos condutores. Noções de física do estado sólido. Dispositivos semicondutores. Estudo dos materiais e dispositivos isolantes e magnéticos.

### **Mecânica**

Fundamentos da mecânica newtoniana. Estática, cinemática e dinâmica do ponto material. Sistemas de forças aplicadas a um corpo rígido.

### **Metodologia Científica**

Procedimentos didáticos (leitura, análise de texto, seminário). Pesquisa bibliográfica (fichamento, resumo). Ciência e conhecimento científico. Métodos científicos (indução, dedução, hipotético-dedutivo). Fatos, leis e teoria. Hipóteses. Variáveis. Pesquisa. Técnicas de pesquisa. Projeto e relatório de pesquisa. Trabalhos científicos (monografia, artigos).

### **Métodos Matemáticos Lineares**

Séries de Fourier. Transformada de Fourier. Equações de Diferenças Finitas (EDF). Transformada de Laplace. Transformada Z. Solução de EDF com a transformada Z.

### **Microprocessadores e Microcontroladores**

Conceitos básicos de microprocessadores e microcontroladores. Arquitetura de microprocessadores e microcontroladores. Princípio de funcionamento de microprocessadores e microcontroladores. Modos de endereçamento. Programação de microcontroladores. Entrada/saída. Dispositivos periféricos. Interrupções. Temporizadores. Acesso direto à memória. Barramentos padrões. Expansão e mapeamento de memória. Ferramentas para análise, desenvolvimento e depuração.

### **Modelagem Matemática de Sistemas Dinâmicos**

Introdução à modelagem de sistemas físicos dinâmicos; sistemas elétricos; sistemas mecânicos. Analogia entre sistemas elétricos e mecânicos. Sistemas de fluidos; elementos eletromecânicos; elementos mecânico-hidráulicos. Sistemas de primeira e segunda ordens. Modelagem e análise de comportamento dos sistemas dinâmicos. Introdução à modelagem de sistemas não-lineares.

### **Ondas e Propagação**

Equação da onda para o campo elétrico. Equações da onda para o campo magnético. Propagação de ondas planas em meios dielétricos. Vetor de Poynting e expressões de energia e potência. Propagação de ondas planas em meios condutores, impedância e profundidade de penetração (efeito pelicular). Polarização da onda. Reflexão, refração e difração de ondas planas. Noções de linhas de transmissão, guias de ondas e ressonadores. Bipólos e noções de antenas.

### **Operação de Sistemas de Energia**

Princípios básicos. Transferência de energia em sistemas de potência. Fluxo de reativos. Noções básicas de operação econômica de sistemas de potência. Controle da operação (frequência e potência reativa). Sistemas interligados e intercâmbio de energia. Operador independente do sistema. Procedimentos e funções de operação do sistema. Tecnologia de supervisão e controle da operação. Legislação aplicada à operação de sistema.

### **Pesquisa Operacional 1**

Modelagem de problemas lineares. Álgebra e geometria matriciais. Formulações e métodos de solução primal. Dualidade. Análise de sensibilidade. Método dos pontos interiores. Método Branch-and-Bound. Programação inteira.

### **Probabilidade e Estatística**

Teoria de probabilidade. Variáveis aleatórias. Distribuição de probabilidades; Funções de variáveis aleatórias. Geração de variáveis aleatórias. Intervalo de confiança. Regressão. Correlação. Teoria de probabilidades para múltiplas variáveis. Distribuição de probabilidade conjunta. Soma de variáveis aleatórias. Teste de hipóteses. Introdução às cadeias de Markov.

### **Projeto de Final de Curso**

Consiste no desenvolvimento de um projeto técnico, em torno do qual o aluno deverá integrar diversos conceitos, teorias, técnicas, procedimentos e conhecimentos no campo da Engenharia Elétrica. Visa também o exercício da capacidade de comunicação oral, gráfica e escrita, de acordo com as normas vigentes para textos técnicos e científicos. O Projeto de Final de Curso será orientado por professor da unidade, através de atividades correspondentes a uma carga horária semestral de 30 horas-aula. Ao final do trabalho, o aluno apresentará uma monografia perante uma banca examinadora.

### **Projeto Integrado**

Consiste no desenvolvimento de um projeto técnico multidisciplinar, individual ou em grupo, em torno do qual o aluno deverá ter contato com atividades experimentais e com a prática

profissional. Visa também desenvolver capacidade de comunicação oral, gráfica e escrita, de acordo com as normas vigentes para textos técnicos e científicos. A disciplina será ministrada por um ou mais professores orientadores por aluno ou grupo de alunos. Ao final do trabalho, o aluno apresentará um relatório técnico ao orientador.

### **Projeto Orientado**

Consiste no desenvolvimento de um projeto técnico, em torno do qual o aluno deverá integrar diversos conceitos, teorias, técnicas, procedimentos e conhecimentos no campo da Engenharia Elétrica, nos mesmos moldes da disciplina Projeto de Final de Curso. Visa também o exercício da capacidade de comunicação oral, gráfica e escrita, de acordo com as normas vigentes para textos técnicos e científicos. O Projeto será orientado por professor da unidade, através de atividades correspondentes a uma carga horária semestral de 30 horas-aula. Ao final do trabalho, o aluno apresentará uma monografia perante uma banca examinadora. Esta disciplina serve como alternativa para os alunos que desejem realizar projetos de final de curso em duas áreas distintas.

### **Química para Engenharia Elétrica**

Propriedades gerais da matéria. Periodicidade. Ligações químicas e estrutura cristalina. Reações redox e estados de oxidação. Corrosão. Ligações químicas inorgânicas e estruturas cristalinas em materiais isolantes e em materiais condutores. Cinética e mecanismo das reações químicas. Equilíbrio químico. Conceitos de eletroquímica. Potenciais de redução. Eletrólise. Armazenamento de energia através de processos químicos.

### **Redes de Computadores 1**

Introdução. Modelos de Referência: estrutura em camadas, conceitos de protocolos e serviços. Interconexão de redes de computadores. Redes Locais. Redes Públicas. Rede Internet: Protocolos e Serviços. Redes de Alto Desempenho. Gerenciamento de Redes. Redes na Automação Industrial. Projetos.

### **Regulação de Mercados de Energia**

Introdução à regulação. Função dos órgãos reguladores. Infra-estrutura da indústria de energia. Agentes dos mercados de energia. Regulação da indústria de energia elétrica. Regulação da indústria de petróleo e gás natural. Regulação ambiental.

### **Resistência dos Materiais**

Análise de estruturas. Tensões e deformações nos sólidos. Cisalhamento puro. Momento de inércia. Torção em eixos circulares. Flexão.

### **Seminários em Engenharia Elétrica**

Disciplina que tem como finalidade discutir temas de interesse na área de Engenharia Elétrica ou áreas afins, principalmente por alunos que estão realizando iniciação científica, trabalhos de pesquisa, projetos de final de curso, estudos avançados, estudos multidisciplinares, ou que desejem estudar um tema de interesse atual. Podem ainda ser realizadas palestras sobre questões que auxiliem a aprendizagem da metodologia de pesquisa. O aluno matriculado na disciplina deverá apresentar pelo menos dois seminários e assistir os seminários dos demais alunos. Os seminários serão abertos à comunidade da EEEC e a presença nestes seminários contará horas para atividades complementares para os alunos não matriculados na disciplina, até um determinado limite de horas. O horário da disciplina pode ser também aproveitado para a realização de palestras.

### **Sistemas de Controle**

Introdução aos sistemas de controle: histórico e definições. Diagramas polares. Critério de estabilidade de Nyquist. Relação entre diagramas de Bode e de Nyquist. Análise de Estabilidade. Margens de ganho e de fase. Sistemas de fase mínima. Lugar das Raízes: regras de construção, contorno das raízes, movimento de pólos e de zeros, estabilidade relativa, sensibilidade. Análise no domínio do tempo: sistemas de primeira ordem, sistemas de segunda ordem, sistemas de ordem superior, sobre-sinal máximo, amortecimento, pólos dominantes, erro de regime permanente. Projeto de sistemas de controle pelo lugar das raízes: compensadores PD, PI, PID, avanço de fase e atraso de fase. Projeto de sistemas de controle pela resposta em frequência: diagramas de Bode e de Nyquist.

### **Sistemas de Comunicações**

Sistemas de comunicação no Brasil. Situação das comunicações no Brasil. Conceitos Básicos: meios de transmissão; PCM's de ordem superior; Hierarquia Síncrona e Plesiócrona. Teoria de Tráfego; Sistemas de perda e de Espera; Acopladores; Seletores; Matrizes de acoplamento; Rede de Clos; Centrais de comando comum; Dimensionamento de sistemas telefônicos; Distribuição do Tráfego; Estrutura das Redes e os Planos de Sinalização e Transmissão; Controle de uma CPA-T; assinante digital; Serviços; Projetos.

### **Sistemas de Comunicações Móveis**

Introdução. Histórico. Órgãos Reguladores. Evolução Tecnológica. Esquemas de Modulação. Sistemas e Serviços de Rádio Móvel. Teoria do Padrão Celular. Planejamento do Sistema. Sinalização e Controle. Medidas de Eficiência. Engenharia de Tráfego e Propagação. Padrões. Transmissão de Dados. Cenário Futuro. Serviços. Projetos.

### **Teoria de Telecomunicações**

Canal de comunicação. Ruído. Modulação de amplitude. Modulação angular; Multiplexação por divisão de frequência. Amostragem e Quantização. Modulação Pulsada. Multiplexação por divisão de tempo.

### **Transmissão de Energia Elétrica**

Introdução. Equações Básicas. Características de Linhas de Transmissão. Parâmetros de Linhas de Transmissão. Modelagem de Linhas de Transmissão.

ANEXO III DA RESOLUÇÃO CEPEC Nº 704

**CONVERSÃO DA MATRIZ CURRICULAR 1997  
PARA A MATRIZ CURRICULAR 2005**

**CRITÉRIOS PARA CONVERSÃO:**

- Ao optar pelo currículo 2005, o aluno terá seu histórico analisado, com a finalidade de definir o aproveitamento de disciplinas e as adequações necessárias.
- Em caso de migração para a Matriz curricular 2005, deverá haver tempo hábil para a integralização curricular.
- Serão aproveitadas as disciplinas que tiverem equivalência de carga horária e de conteúdo programático. Para efeito de equivalência de carga horária, será requerido que a carga horária da disciplina cursada seja igual ou superior a 75% da carga horária da disciplina a ser aproveitada.
- Os alunos que optarem pela mudança de regime acadêmico deverão submeter-se ao Regulamento Geral de Cursos de Graduação (RGCG).
- O aproveitamento de disciplinas do currículo 1997 deverá ser feito considerando-se a equivalência curricular entre disciplinas conforme estabelecido nas Tabelas III.1 a III.6.

Tabela III.1 – Equivalência das disciplinas da primeira série do currículo 1997.

<b>TRANSIÇÃO ENTRE CURRÍCULOS</b>					
<b>Currículo 1997 – 1ª série</b>			<b>Currículo 2005</b>		
<b>Cód.</b>	<b>Disciplina</b>	<b>CHA<sup>1</sup></b>	<b>Cód</b>	<b>Disciplina</b>	<b>CHS<sup>2</sup></b>
795	Álgebra Linear	80	02	Álgebra Linear	60
793	Cálculo Diferencial Integral e Geometria Analítica	192	06	Cálculo para Engenharia Elétrica 1	60
			21	Geometria Analítica	60
792	Equações Diferenciais	80	14	Equações Diferenciais	60
722	Física I	160	17	Física para Engenharia Elétrica 1	60
			18	Física para Engenharia Elétrica 2	60
			24	Laboratório de Física para Engenharia Elétrica 1	15
			25	Laboratório de Física para Engenharia Elétrica 2	15
44	Introdução à Engenharia	64	23	Introdução à Engenharia	30
			29	Metodologia Científica	30
718	Probabilidade e Estatística e Processamento de Dados	128	31	Probabilidade e Estatística	60
			03	Algoritmos e Programação 1	60
			04	Algoritmos e Programação 2	60
682	Química	96	32	Química para Engenharia Elétrica	60
			27	Laboratório de Química para Engenharia Elétrica	30

<sup>1</sup>CHA = Carga horária anual

<sup>2</sup>CHS = Carga horária semestral

Tabela III.2 – Equivalência das disciplinas da segunda série do currículo 1997.



<b>TRANSIÇÃO ENTRE CURRÍCULOS</b>					
<b>Currículo 1997 – 2ª série</b>		<b>CH A</b>	<b>Currículo 2005</b>		<b>CHS</b>
<b>Cód.</b>	<b>Disciplina</b>		<b>Cód.</b>	<b>Disciplina</b>	
47	Análise de Sistemas Lineares	96	30	Métodos Matemáticos Lineares	60
			34	Análise de Sistemas Lineares	60
797	Análise Vetorial	64	07	Cálculo para Engenharia de Elétrica 2	60
			08	Cálculo para Engenharia Elétrica 3	60
796	Cálculo Numérico	64	05	Cálculo Numérico	60
45	Circuitos Elétricos	160	35	Circuitos Elétricos 1	60
			36	Circuitos Elétricos 2	60
			48	Laboratório de Circuitos Elétricos para Engenharia Elétrica	30
745	Física II	160	19	Física para Engenharia Elétrica 3	60
			25	Laboratório de Física para Eng <sup>a</sup> . Elétrica 3	15
			45	Introdução à Física Moderna	30
			52	Lab. de Física Moderna para Eng <sup>a</sup> . Elétrica	15
378	Desenho	64	10	Desenho	60
798	Função de Variáveis Complexas	64	20	Função de Variáveis Complexas	60
			08	Cálculo para Engenharia Elétrica 3	60
46	Materiais Elétricos	128	58	Materiais Elétricos para Eng. Elétrica	60
			54	Lab. de Mat. Elétricos para Eng <sup>a</sup> . Elétrica	15
			45	Introdução à Física Moderna	30
			52	Lab. de Física Moderna para Eng <sup>a</sup> . Elétrica	15

Tabela III.3 – Equivalência das disciplinas da terceira série do currículo 1997.

<b>TRANSIÇÃO ENTRE CURRÍCULOS</b>					
<b>Currículo 1997 – 3ª série</b>		<b>CH A</b>	<b>Currículo 2005</b>		<b>CHS</b>
<b>Cód.</b>	<b>Disciplina</b>		<b>Cód.</b>	<b>Disciplina</b>	
50	Ciências do Ambiente	64	09	Ciências do Ambiente	60
746	Eletromagnetismo	128	40	Eletromagnetismo para Eng <sup>a</sup> . Elétrica	60
			60	Ondas e Propagação	60
52	Eletrônica	160	41	Eletrônica 1	60
			42	Eletrônica 2	60
			51	Lab. de Eletrônica para Eng <sup>a</sup> . Elétrica	30
49	Fenômenos dos Transportes	64	16	Fenômenos de Transporte	60
51	Instalações Elétricas	128	47	Instalações Elétricas	60
			53	Laboratório de Instalações Elétricas	30
48	Mecânica e Resistência dos Materiais	128	28	Mecânica	60
			33	Resistência dos Materiais	60
53	Sistemas Digitais	128	37	Circuitos Lógicos	60
			49	Laboratório de Circuitos Lógicos	15

Tabela III.4 – Equivalência das disciplinas da quarta série do currículo 1997.

<b>TRANSIÇÃO ENTRE CURRÍCULOS</b>					
<b>Currículo 1997 – 4ª série</b>		<b>CH A</b>	<b>Currículo 2005</b>		<b>CHS</b>
<b>Cód</b>	<b>Disciplina</b>		<b>Cód</b>	<b>Disciplina</b>	
54	Análise de Sistemas de Potência	128	46	Introdução a Sistemas de Energia Elétrica	60
55	Conversão de Energia	160	38	Conversão Eletromecânica de Energia 1	60
			39	Conversão Eletromecânica de Energia 2	60
			50	Laboratório de Conversão Eletromecânica de Energia para Engenharia Elétrica	30
58	Microprocessadores e Microcomputadores	128	59	Microprocessadores e Microcontroladores	60
			55	Laboratório Microprocessadores e Microcontroladores	15
57	Sistemas de Controle	128	62	Sistemas de Controle	60
			56	Laboratório de Sistemas de Controle	15
			34	Análise de Sistemas Lineares	60
29	Teoria das Telecomunicações	128	63	Teoria de Telecomunicações	60
			63	Laboratório de Telecomunicações	15
			60	Ondas e Propagação	60
56	Transmissão de Energia Elétrica	128	64	Transmissão de Energia Elétrica	60
			60	Ondas e Propagação	60

Tabela III.5 – Equivalência das disciplinas da quinta série do currículo 1997.

<b>TRANSIÇÃO ENTRE CURRÍCULOS</b>					
<b>Currículo 1997 – 5ª série</b>		<b>CH A</b>	<b>Currículo 2005</b>		<b>CHS</b>
<b>Cód</b>	<b>Disciplina</b>		<b>Cód</b>	<b>Disciplina</b>	
64	Direito	64	11	Direito e Cidadania	60
62	Economia e Administração	128	01	Administração	30
			12	Economia	60
63	Engenharia de Segurança	64	43	Engenharia de Segurança	30
			44	Estágio Supervisionado	300
113	Estágio e Projeto Final	192	61	Projeto de Final de Curso	120

As disciplinas da Tabela III.6 não possuem equivalência com nenhuma das disciplinas do currículo 1997 e, portanto, deverão ser cursadas caso o aluno venha a optar pela mudança de currículo.

Tabela III.6 – Disciplinas sem equivalência no currículo 1997.

<b>Disciplinas do currículo 2005 sem equivalência no currículo 1997</b>				
<b>Nº</b>	<b>Disciplina</b>	<b>CHS</b>		<b>CHTS</b>
		<b>TEO</b>	<b>PRA</b>	
13	Engenharia Econômica	4	0	60
15	Ética	2	0	30
22	Gerenciamento de Projetos	4	0	60

• • •