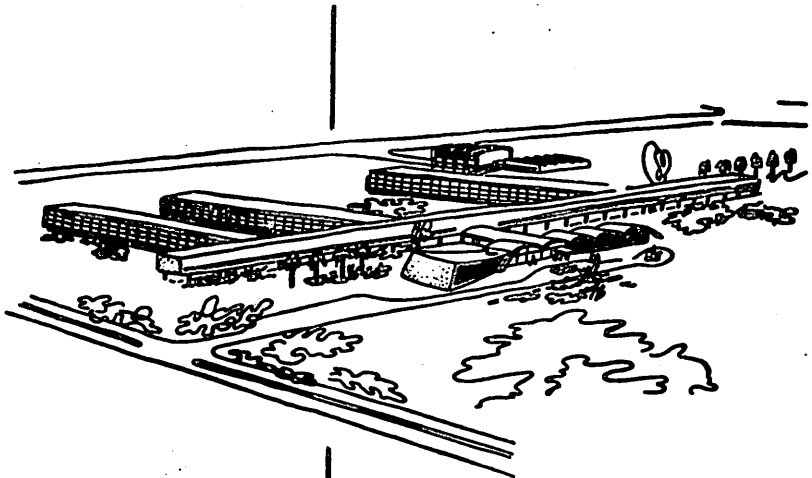


*Rustantino
Seixas
Alho*

MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA
DEPARTAMENTO DE PESQUISAS E DESENVOLVIMENTO
CENTRO TÉCNICO AEROESPACIAL

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA



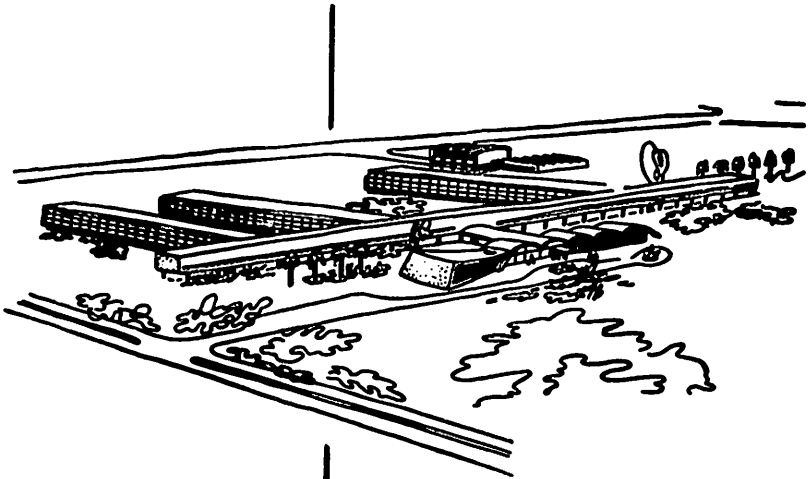
CATÁLOGO

CURSOS DE ENGENHARIA

1976

**MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA
DEPARTAMENTO DE PESQUISAS E DESENVOLVIMENTO
CENTRO TÉCNICO AEROESPACIAL**

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA



CATÁLOGO

CURSOS DE ENGENHARIA

1976

MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA
DEPARTAMENTO DE PESQUISAS E DESENVOLVIMENTO

I — CENTRO TÉCNICO AEROESPACIAL

DIREÇÃO

Diretor: Brig do Ar Pedro Frazão de Medeiros Lima
Cel Eng Octavio Barbosa da Silva Respondendo pela
Direção
Vice-Diretor: Ney Kerber, Cel Av

INSTITUTO TECNOLÓGICO DA AERONÁUTICA

REITORIA

Reitor: Prof. Luiz Cantanhede Filho
Vice-Reitor: Prof. Marco Antonio G. Cecchini

Conselho Superior:

Presidente: Prof. Luiz Cantanhede Filho
Vice-Presidente: Prof. Marco Antonio G. Cecchini
Diretor de Administração e Apoio: Domingos Gredilha de
Araujo, Maj.
Diretor de Ensino: Prof. Francisco Antonio Lacaz Netto
Chefe de Gabinete: Prof. Octanny Silveira da Mota

Gabinete:

Chefe: Prof. Octanny Silveira da Mota
Secretária: Yolanda Rodrigues Bueno
Assessor Jurídico:
Assessor de Relações Públicas:

CONGREGAÇÃO

Presidente: Prof. Luiz Cantanhede Filho
Vice-Presidente: Prof. Marco Antonio G. Cecchini
Secretário: Prof. Obemor Pinto Damasceno

MEMBROS EFETIVOS:

Vice-Reitor
Diretor de Ensino
Chefes de Divisão de Ensino
Chefes de Departamentos

MEMBROS REPRESENTATIVOS:

- Um Professor-Titular de cada Divisão de Ensino
- Um Professor-Adjunto de cada Divisão de Ensino
- Um Professor-Assistente de cada Divisão de Ensino

DIREÇÃO DE ADMINISTRAÇÃO E APOIO

Diretor: Domingos Gredilha de Araujo, Maj.

DIVISÃO ADMINISTRATIVA

Chefe: Cláudio Sebastião de Rezende Bastos, Cap.

DIVISÃO DE ALUNOS

Chefe: Sidney da Silva Mourão, Cap.

BIBLIOTECA

Chefe: Lourdes Mesquita Siqueira

DIREÇÃO DE ENSINO

Diretor: Prof. Francisco Antonio Lacaz Netto

DIVISÕES DE ENSINO

Divisão de Ensino Fundamental

Chefe: Prof. Carl Herrmann Weis

Divisões de Ensino Profissional

Divisão de Engenharia Aeronáutica

Chefe: Prof. Octavio Barbosa da Silva, Cel.

Divisão de Engenharia Eletrônica

Chefe: Prof. Antonio Salles de Campos Filho

Divisão de Engenharia de Infra-Estrutura Aeronáutica

Chefe: Prof. Octavio Barbosa da Silva, Cel.

Divisão de Engenharia Mecânica-Aeronáutica

Chefe: Prof. Fernando Pessoa Rebello

Divisão de Pós-Graduação

Chefe: Prof. Carlos Alberto Buarque Borges

Divisão de Processamento de Dados

Chefe: Prof. Geraldo da Silva Paranhos, Ten. Cel.

CORPO DOCENTE
DIVISÃO FUNDAMENTAL

Professores Titulares

Carl Herrman Weis
Carlos Alberto Buarque Borges
Darwin Bassi
Francisco Antonio Lacaz Netto
Gabriel Felisberto de Oliveira Freire
Lawrence Rozier Holland
Leo Huet Amaral
Leonidas Helmuth Baebler Hegenberg
Marco Antonio Guglielmo Cecchini
Mario Alves Guimarães
Roberto Ignacio Guglielmo Forneris
Wolfgang Ferdinand Walter

Professores Adjuntos

Abel Rosato
Baptista Gargione Filho
José Pantuso Sudano
Toshio Hattori

Professores Assistentes

Alvaro Ferreira Gomes
Antonio Marussig
Benedito Manoel Vieira
Donaldo Chalmers Gillies
Fernando de Melo Gomide
Francisco Carlos Costa, Maj
Francisco Moral
Hugo Benatti Junior (Conferencista)
José Luiz Correa Camargo
José Victor Arfinengo
Maristela de Melo Freitas
Mituô Uehara
Obemor Pinto Damasceno
Roberto Antonio Stempniak
Rubens Monteiro Lamparelli
Salvador Saad (Licenciado)

Tossio Matsushigues
Valter Winkel
Yara Tavares Forneris

Auxiliares de Ensino

Antonio Cândido Faleiros
Antonio Marmo de Oliveira
Luiz Aragaki
Luiz Carlos Rossato
Maria Clara Rezende Frota
Milton da Silva Rocha
Oswaldo Nascimento Leal Júnior
Rubens Chiampi
Wilson Yoshihiro Akashi
Yukio Koishi

DIVISÃO DE ENGENHARIA AERONAUTICA

Professores Titulares

Fernando Venâncio Filho (Licenciado)
Jacek P. Goreck (Conferencista)
Jessen Vidal
Kwei Lien Feng
Luiz Cantanhede Filho
Maher Nars Bismak Nars (Conferencista)
Octavio Gaspar de Souza Ricardo (Licenciado)
Wolf Altman

Professores Adjuntos

Carlos Ivo da Costa Mendes (Licenciado)
Décio Barbosa Marreco
Gordiano de Faria Alvim Filho
Jerzy Tadeusz Sielawa
Joaquim Mauro Batistella (em aperfeiçoamento no exterior)
Marjan Jan Krieger
Olegário Perez (em aperfeiçoamento no exterior)
Santiago Alves Tavares

Professores Assistentes

Alvimar Adonis Bernardes
Carlos Miguel Montestruque Vilchez
Eduardo Rino Alberto Segre

Farhad Firoozmand
Inhauna Neves Ferraz (Conferencista)
José Perilo da Rosa Neto
Marcos Aurélio Ortega
Octávio Barbosa da Silva, Cel.
Paulo Lopes Galindo (Conferencista)
Rodolpho Vilhena de Moraes

Auxiliares de Ensino

Luiz Carlos Guimarães Costa
Márcio José do Prado Schimidt
Wagner Sessin

DIVISÃO DE ENGENHARIA ELETRÔNICA

Professor Titular

Armel Armand Elie Picquenard

Professores Adjuntos

Aroldo Borges Diniz
Darcy Domingues Novo
Fernando Walter
Nelson Delfino D'Ávila Mascarenhas
Wladimir Borgest

Professores Assistentes

Adalton Pereira de Toledo (Conferencista)
Alfredo Carlos Graeff Anderson (em aperfeiçoamento no exterior)
Alfredo Volkmer (Conferencista)
Antonio Felix Martins Neto
Antonio Salles Campos Filho
Fernando Toshinori Sakane (em aperfeiçoamento no exterior)
Flávio Rezende Marques
Irany de Andrade Azevedo
Jair Cândido de Melo
José Carlos Correa Borges
Keiti Fugita
Luiz Otávio Fontenelle Gonçalves
Luiz Pinto de Carvalho (em aperfeiçoamento no exterior)
Miguel Henze
Oscar Akio Nawa

Auxiliares de Ensino

Alessandro Anzaloni
Alvaro Corsetti
Antonio Wladimir de Oliveira
Edgar Garcia Villarinho
Eduardo Tavares de Souza
Flávio Pillon Richard
Gilberto Arantes Carrijó
José Carlos da Silva Lacava
José Valdeluces Detoni
José Viana (Licenciado)
Luiz Carlos de Souza Martins
Mario Otsuka
Normonds Allens (Conferencista)
Takashi Yoneyama
Valter Ricardo Schad
Waldemir João Perrela

DIVISÃO DE ENGENHARIA DE INFRAESTRUTURA AERONAUTICA

Professor Adjunto

Asiel Bonfim

Professor Assistente

Danilo Cesco

Auxiliares de Ensino

Delma Vidal Viola
Friederich Theodor Eduard Furken

DIVISÃO DE ENGENHARIA MECANICA AERONAUTICA

Professores Titulares

Hazim Ali Al-Qureshi
Richard Bran
Richard Martins Otto Weinbaum (Conferencista)

Professores Adjuntos

Benedicto Roberto dos Santos
Jeremias Chrispim

Professores Assistentes

Antonio Luiz Sansão
Euclides Carvalho Fernandes

Fernando Pessoa Rebello
Francisco Abranches Pinheiro
João Hernandes
José Alcebiades Rezende Frota (Licenciado)
Michel Gartenkraut (em aperfeiçoamento no exterior)
Octávio Manhães de Andrade Júnior, Cel.
Odmar Simões Pires
Paulo Renato de Moraes (em aperfeiçoamento no exterior)
Paulo Vitoria Neto
Pedro Antonio Menezes (Conferencista)
Roberto Verdussen

Auxiliares de Ensino

Airton Furloni
Alberto Adade Filho
Antonio Francisco Parentes Fortes
Arnoldo Souza Cabral
EneDir Soares (Conferencista)
Gilberto Piazza
Guilherme José Collins (Conferencista)
Ivan Azevedo Cardoso
José Divo Bressan
Luiz Carlos Sandoval Góes
Miguel Fernandez Gonzalez
Pio Torre Flores
Roberto Rauh
Sérgio Mourão Saboya
Wanderley Concilio (Conferencista)

DIVISÃO DE PROCESSAMENTOS DE DADOS

Professor Assistente

Rubens Nascimento Melo (Conferencista)

Auxiliares de Ensino

Afonso de Ligorio Faria
Alberto Elfes
Antonio Fernando Carvalho Gomes
Arnaldo Vieira Moura
Carlos Sérgio Antonio da Silva
Jacinto da Encarnação Cavaco Mendes
Jairo Panetta
Nizam Omar
Pedro Augusto Oliveira do Livramento
Sebastião Roberto Queiroz Tavares

INFORMAÇÕES GERAIS

O Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), criado pelo Decreto nº 27.695, de 16 de janeiro de 1950, e definido pela Lei nº 2.165, de 5 de janeiro de 1954, é o órgão de ensino superior, do Ministério da Aeronáutica, que tem por finalidade a formação de profissionais de alto nível nas diversas especializações de interesse da Aeronáutica, relacionadas com a Engenharia.

O ITA é diretamente subordinado ao Diretor do Centro Técnico Aeroespacial (CTA).

Compete ao Instituto Tecnológico da Aeronáutica: ministrar a educação e o ensino necessários à formação de profissionais de nível superior nos setores da Ciência e Tecnologia, nas especialidades de interesse do Ministério da Aeronáutica; manter cursos de graduação, de extensão universitária e de pós-graduação nos níveis mestrado e doutorado; e promover, através da educação, do ensino e da pesquisa, o progresso da Ciência e da Tecnologia relacionados com as atividades aeroespaciais.

O Instituto Tecnológico de Aeronáutica é constituído pela: Reitoria (ID); Congregação (IC); Direção de Administração e Apoio (IA); e Direção de Ensino (IE).

A Reitoria do ITA (ID), diretamente subordinada ao Diretor do CTA, tem a seguinte constituição: Reitor (ID); Conselho Superior (IDC); Gabinete (IDG); e Vice-Reitor (IDV).

O Conselho Superior (IDC) é o órgão consultivo do Reitor do ITA, que o assessora e com ele coopera no planejamento das atividades e na orientação técnica, administrativa e disciplinar do ITA. Presidido pelo Reitor, tem como membros efetivos: o Vice-Reitor; o Diretor de Administração e Apoio; o Diretor de Ensino; e o Chefe do Gabinete.

O Gabinete (IDG), subordinado diretamente ao Reitor do ITA, é o órgão que tem por finalidade proporcionar-lhe assessoria jurídica e de relações públicas e, também, assegurar apoio geral à Reitoria nos setores de expediente e arquivo.

O Gabinete é constituído pelo: Chefe; Secretaria; Assessoria Jurídica; e Assessoria de Relações Públicas.

A Congregação (IC), órgão planejador e orientador do ensino e da política educacional do Instituto, é presidida pelo Reitor e constituída por: membros efetivos; e membros representativos. São membros efetivos da Congregação: o Vice-Reitor; o Diretor de Ensino; os

Chefes de Divisão de Ensino; e os Chefes de Departamentos. Os membros representativos são: um Professor-Titular de cada Divisão de Ensino; um Professor-Adjunto de cada Divisão de Ensino; e um Professor-Assistente de cada Divisão de Ensino.

A Direção de Administração e Apoio (IA), diretamente subordinada ao Reitor, tem por finalidade planejar, dirigir, coordenar e controlar, dentro de sua esfera de competência, as atividades de administração de pessoal, de finanças, de execução orçamentária, de transportes, de material, de patrimônio, de estatística e custos, de publicações e bibliografia, de conservação das instalações e de vigilância, assim como outras atividades de apoio do Instituto não especificamente atribuídas a outro de seus órgãos.

A Direção de Administração e Apoio (IA) tem a seguinte constituição: Diretor de Administração e Apoio (IA); Secretaria (IAS); Divisão Administrativa (IAA); Divisão de Alunos (IAD); e Biblioteca (IAB).

A Direção de Ensino (IE), diretamente subordinada ao Reitor, tem a finalidade de planejar, dirigir, coordenar e controlar as atividades-fim do Instituto.

A Direção de Ensino (IE) rege-se pelas recomendações da Congregação, aprovadas pelo Reitor, nos assuntos previstos no Regulamento do Instituto. É a Direção de Ensino (IE) constituída de: Diretor de Ensino (IE); Secretaria (IES); e Divisões de Ensino, assim distribuídas: Divisão de Ensino Fundamental (IEF); Divisões de Ensino Profissional; Divisão de Pós-Graduação (IEP); e Divisão de Processamento de Dados (IED).

Há para cada especialização profissional, uma Divisão de Ensino Profissional compreendendo disciplinas que caracterizam essa especialização. As Divisões de Ensino são constituídas por Departamentos que reúnem disciplinas correlatas.

O Ensino nos Cursos de Graduação do ITA compreende o Curso Fundamental, com duração de dois anos e o Curso Profissional, com duração de três anos. O Curso Fundamental consta de disciplinas comuns e básicas para as especializações profissionais. O Curso Profissional compreende os cursos de: Engenharia Aeronáutica; Engenharia Eletrônica; Engenharia de Infra-estrutura Aeronáutica; e Engenharia Mecânica-Aeronáutica.

Cada especialização de Engenharia, no Curso Profissional é ministrada por uma Divisão de Ensino Profissional.

No desempenho de sua missão, observa o ITA as seguintes características:

1) **Estruturação em Departamentos** — Desde o início de seu funcionamento, o ITA incumbiu Departamentos — e não cátedras — das atividades de ensino, pesquisa, desenvolvimento e administração acadêmica. Filiam-se a um mesmo Departamento as disciplinas afins, que, dessa forma, podem ser eliminadas, transformadas, acrescidas com grande facilidade, assegurando-se flexibilidade aos currículos que são anualmente revistos — e eventualmente modificados — tendo em vista as exigências do meio. Cada qual dos Departamentos dispõe de seu corpo docente assessorado pelo Corpo administrativo, e, quando caiba, por um corpo técnico. Distribuem-se os professores por uma carreira que abrange três classes: Titular, Adjunto e Assistente. Completam o corpo docente, a classe especial de auxiliares de Ensino e os conferencistas.

2) **Grande contato aluno-professor** — O contato aluno-professor em classe (aulas teóricas, de exercício, de laboratório, de projeto, de oficinas) é de cerca de 30 horas semanais, dosando-se a matéria de sorte que os alunos devam dedicar de 20 a 30 horas ao estudo em casa, preparo de trabalhos, etc. Vivendo os alunos e professores no mesmo “campus”, em regime de trabalho em tempo integral, amiam-se as oportunidades de contato (nos escritórios dos professores, em suas residências ou nas residências dos alunos, em viagens de estudo, em atividades sociais, culturais, esportivas) e cria-se ambiente que permite o funcionamento de um sistema de disciplina consciente, visando ao desenvolvimento do espírito de responsabilidade entre os estudantes. A par das funções docentes, cabe ao professor a condição de conselheiro de um grupo de alunos (seis em média), incumbindo-lhe assistí-los na solução dos problemas acadêmicos, extracurriculares ou pessoais que os aconselhados lhe confiem.

3) **Ensino básico intenso e de caráter experimental** — É emprestada grande ênfase ao ensino de disciplinas fundamentais. Quase 30% do tempo de curso do aluno é dedicado ao estudo da Matemática e das Ciências Físicas, dando-se importância também a trabalhos práticos de laboratório (que, em certos semestres, correspondem a 40% do trabalho acadêmico do estudante), de projeto e de oficinas. No último ano, devem apresentar um “Trabalho de Graduação” que lhes demonstrem a capacidade de resolver problemas de Engenharia.

4) **Ensino de matérias não-técnicas** — O ITA mantém um Departamento de Humanidades, encarregado de complementar a formação técnica dos estudantes através de cursos tais como Inglês (obrigatório), Sociologia, Psicologia, Relações Humanas, Lógica, Metodologia da Ciência, História Contemporânea, etc..

5) Organização semestral de cursos — O ano letivo estende-se por dois períodos, compreendendo cada um 16 semanas efetivas de aulas; cada período de aulas é dividido em dois semi-períodos de 8 semanas, separados por uma semana de recuperação. A verificação de aproveitamento é feita levando-se em conta mais o trabalho desenvolvido pelo aluno do período (nota de trabalhos correntes com peso 2) do que o resultado do exame final (a que é atribuído peso 1). A nota de aprovação por matéria é 6,5 em 10, prevendo-se desligamento do aluno que, em qualquer das matérias, tenha nota final inferior a 5. São possíveis duas segundas épocas para o aluno que em duas matérias, no máximo tenha obtido nota de matéria entre 5,0 e 6,5.

O ensino no ITA é ministrado em cinco anos, constituindo os dois primeiros o Curso Fundamental e os três últimos o Curso Profissional. De acordo com o Regulamento do ITA aprovado pela Portaria nº113/GM-3 de 14 de novembro de 1975, abre-se este, em quatro especializações — Aeronáutica, Eletrônica, Infra-estrutura Aeronáutica e Mecânica-Aeronáutica.

Os cursos de pós-graduação destinam-se a oferecer oportunidade de contínuo aperfeiçoamento quer a membros do corpo docente do ITA, quer a pesquisadores dos demais Institutos — que são, como o ITA, órgãos componentes do Centro Técnico Aeroespacial — quer a outras pessoas interessadas, portadoras de títulos de grau superior.

O ITA mantém atualmente Curso Superior de Curta Duração, formando Tecnólogos de Computação.

São condições para matrícula de alunos civis no primeiro ano do Curso Fundamental as constantes das Portarias nº 119/GM-3 de 17 de novembro de 1975 e nº 130/GM-3 de 24 de dezembro de 1975.

Escola de âmbito nacional, procura o ITA reduzir ao mínimo os requisitos para inscrição no concurso e facilitar ao máximo a sua prestação. Em 1976, o concurso de admissão foi realizado em 17 cidades diferentes, atendendo à distribuição geográfica dos candidatos que, em número de 1835, disputaram as 120 vagas existentes.

Concluído o Curso Fundamental com aproveitamento, é o aluno automaticamente promovido para o Curso Profissional, onde seguirá a especialidade de sua opção quando da matrícula no Curso Fundamental.

A matrícula de servidores do CTA em curso de aperfeiçoamento, como aluno não regular, subordina-se à aprovação da Divisão ou Departamento que ministre o curso, bem como à concordância da auto-

ridade a que o interessado estiver subordinado hierarquicamente. Pessoas estranhas ao CTA necessitarão, ainda, de autorização da Direção do Centro.

A matrícula nos cursos de pós-graduação é examinada inicialmente pela Chefia da Divisão de Pós-Graduação do ITA.

Os cursos regulares do ITA conduzem à obtenção do diploma de engenheiro — de Aeronáutica, de Eletrônica, de Infra-estrutura Aeronáutica, e de Mecânico-Aeronáutico.

Aos que cursarem cadeiras oferecidas pelo ITA, para efeito de aperfeiçoamento, serão concedidos certificados de conclusão, indicando-se Departamento e professor que haja ministrado o curso.

Aos que concluírem curso de pós-graduação serão conferidos certificados de Mestre em Ciências ou Doutor em Ciências, correspondente ao Departamento ou grupo de cadeiras cursadas.

O currículo escolar para todos os cursos é aprovado anualmente pela Congregação. Ao prepará-lo, tem-se em vista, especialmente, a formação do profissional, colocando-se ênfase em ciências básicas e nas técnicas e métodos de aplicação dos princípios fundamentais de Engenharia. Incluem-se disciplinas de caráter geral consideradas úteis e suplementa-se o ensino através de atividades de laboratório.

Preenchidas as condições mínimas fixadas, permite-se que alunos regulares frequentem, em caráter eletivo, cursos extra-curriculares. Os participantes de tais cursos ficam submetidos ao regime comum de frequência e aproveitamento.

No currículo adiante reproduzido, os quatro números separados por um hífen indicam: o primeiro, o número de horas semanais destinadas a exposição da matéria; o segundo, o número de horas de exercício; o terceiro, o número de horas de laboratório ou desenho ou projeto; o quarto, o número de horas de estudo estimadas necessárias para acompanhar o curso, este em média cerca de 25-30 horas semanais.

Na verificação do aproveitamento escolar do aluno, por matéria em cada período, as notas são representadas por letras, de acordo com a seguinte equivalência:

- 1º grupo: 9,5 a 10 — L (louvor)
- 2º grupo: 8,5 a 9,4 — MB (muito bom)
- 3º grupo: 7,5 a 8,4 — B (bom)
- 4º grupo: 6,5 a 7,4 — R (regular) nota mínima p/ aprovação
- 5º grupo: 5,0 a 6,4 — I (insuficiente)
- 6º grupo: abaixo de 5,0 — D (deficiente) — nota de reprovação

CURRÍCULO APROVADO PARA 1976

(Anexo a ata da 210ª Reunião da Congregação,
1ª sessão em 30/X/75 e 2ª sessão em 6/XI/75)

CURSO FUNDAMENTAL

1º Ano Fundamental — 1º Período — Classe de 1980

MAT-11	— Matemática I	3	-	1	-	0	-	5	=	9
MAT-16	— Matemática II	3	-	1	-	0	-	5	=	9
FIS-12	— Física I	3	-	1	-	3	-	6	=	13
QUI-17	— Química I	3	-	2	-	3	-	5	=	13
MDE-11	— Desenho Técnico	1	-	0	-	3	-	2	=	6
ING-15	— Inglês Elementar (Nota 1)	2	-	2	-	0	-	3	=	7
	Educação Física (Nota 2)	0	-	0	-	2	-	0	=	2
	Min.	13	-	5	-	11	-	23	=	52
	Max.	15	-	7	-	11	-	26	=	59

1º Ano Fundamental — 2º Período — Classe de 1980

MAT-21	— Matemática III	3	-	1	-	0	-	5	=	9
MAT-26	— Matemática IV	3	-	1	-	0	-	5	=	9
FIS-24	— Física II	4	-	1	-	3	-	8	=	16
QUI-27	— Química II	3	-	2	-	3	-	5	=	13
MOF-11	— Oficina I	0	-	0	-	4	-	2	=	6
ING-25	— Inglês Interm. I (Nota 3)	2	-	2	-	0	-	3	=	7
PBI-01	— Pesquisa Bibliográfica (Nota 4)	1	-	0	-	0	-	1	=	2
	Educação Física (Nota 2)	0	-	0	-	2	-	0	=	2
	Min.	14	-	5	-	12	-	26	=	57
	Max.	16	-	7	-	12	-	29	=	64

2º Ano Fundamental — 1º Período — Classe de 1979

MAT-31	— Matemática V	2	-	1	-	0	-	3	=	6
MAT-36	— Matemática VI	2	-	1	-	0	-	3	=	6
FIS-32	— Física III	4	-	1	-	3	-	7	=	15
LPD-12	— Introdução à Computação	3	-	0	-	1	-	7	=	11
MEC-52	— Mecânica Geral	3	-	1	-	0	-	6	=	10
ING-35	— Inglês Intermediário II (Nota 5)	2	-	2	-	0	-	3	=	7
	Educação Física (Nota 2)	0	-	0	-	2	-	0	=	2
MOF-21	— Oficina II	0	-	0	-	4	-	2	=	6
	Min.	14	-	4	-	10	-	28	=	56
	Max.	16	-	6	-	10	-	31	=	63

2º Ano Fundamental — 2º Período — Classe de 1979

MAT-41	— Matemática VII	2 - 1 - 0 - 3 = 6
MAT-46	— Matemática VIII	2 - 1 - 0 - 3 = 6
FIS-43	— Física IV	4 - 1 - 3 - 7 = 15
MEC-10	— Resistência dos Materiais	3 - 1 - 0 - 6 = 10
TER-14	— Termodinâmica Teórica	3 - 1 - 0 - 8 = 12
LPD-14	— Cálculo Numérico	3 - 0 - 1 - 7 = 11
	Educação Física (Nota 2)	0 - 0 - 2 - 0 = 2
		<hr/>
		17 - 5 - 6 - 34 = 62

NOTA 1: O aluno que, em exame prévio, demonstrar conhecimento correspondente a ING-15, será dispensado desta matéria, podendo cursar, facultativamente, ING-35 ou um dos cursos HUM, oferecidos durante o semestre, havendo compatibilidade de horário, sujeito à aprovação do Depto. de Humanidades. O aluno que acompanhar um curso HUM neste período não ficará dispensado de HUM no 1º Ano do Curso Profissional.

NOTA 2: Educação Física será oferecida em 2 (duas) horas por semana, sem prejuízo do currículo normal. O aluno matriculado no CPOR Aer-SJ poderá ser dispensado da obrigatoriedade de frequência a esse curso.

NOTA 3: Nota 1, substituindo ING-15 por ING-25.

NOTA 4: Pesquisa Bibliográfica terá apenas nota final de trabalhos correntes sendo dispensado o exame.

NOTA 5: Nota 1, substituindo ING-15 por ING-35. Os cursos HUM (todos com carga horária 2 — 1 — 0 — 3) previsto para o ano letivo de 1976 são os seguintes:

SOC-10 — Introdução à Sociologia (1º e 2º semestres)

HDE-10 — História das Doutrinas Econômicas (1º e 2º semestres)

PSI-10 — Psicologia Geral (1º e 2º semestres)

LOG-10 — Lógica Elementar (1º e 2º semestres)

CIE-20 — Metodologia da Ciência (1º e 2º semestres)

FRA-30 — Cultura Francesa (1º e 2º semestres)

CAM-10 — Cultura Anglo-Americana (só 2º semestre)

LAM-10 — Literatura Anglo-Americana (só 2º semestre)

TSE-20 — Temas de Sociologias Especiais (só 2º semest.)

TCS-20 — Temas de Ciências Sociais (só 2º semestre)

HDE-20 — Form. Econômica do Brasil (2º semestre)

CURSO DE ENGENHARIA AERONÁUTICA

1º Ano Profissional — 1º Período — Classe 1978

AED-01	— Fluidodinâmica	4 - 1 - 0 - 6 = 11
EST-01	— Teoria das Estruturas I	4 - 0 - 1 - 6 = 11
TER-24	— Termodinâmica Aplicada	2 - 1 - 1 - 7 = 11
MMP-24	— Comportamento Mecânico dos Materiais	3 - 0 - 2 - 4 = 9
ETT-12	— Probabilidade e Estatística	3 - 2 - 0 - 5 = 10
MTI-12	— Tecnologia Industrial I	3 - 0 - 2 - 4 = 9
	Educação Física (Nota 1)	0 - 0 - 2 - 0 = 2
		19 - 4 - 8 - 32 = 63

1º Ano Profissional — 2º Período — Classe 1978

AED-05	— Dinâmica dos Gases	2 - 1 - 0 - 4 = 7
AED-10	— Aerodinâmica da Asa e Fuse- lagem	2 - 1 - 0 - 4 = 7
AED-50	— Elementos Básicos de Aerodi- nâmica Experimental	1 - 0 - 3 - 3 = 7
EST-05	— Teoria das Estruturas II	3 - 1 - 1 - 6 = 11
ECO-22	— Economia e Finanças I	3 - 1 - 0 - 5 = 9
MOT-16	— Máquinas de combustão Interna	3 - 0 - 1 - 7 = 11
MMP-47	— Metalurgia	3 - 0 - 2 - 4 = 9
	Educação Física (Nota 1)	0 - 0 - 2 - 0 = 2
		17 - 4 - 9 - 33 = 63

NOTA 1: Educação Física será oferecida em 2 horas por semana, sem prejuízo do currículo normal. O aluno matriculado no CPOR poderá ser dispensado da obrigatoriedade de frequência a esse curso.

2º Ano Profissional — 1º Período — Classe 1977

AED-20	— Aerodinâmica e Desempenho do avião	3 - 1 - 1 - 6 = 11
EST-10	— Teoria das Estruturas Aplicada aos Aviões I	3 - 0 - 1 - 6 = 10
ELE-41	— Elementos de Eletrotécnica	3 - 0 - 2 - 6 = 11

TRA-01	— Análise Operacional de Aeronaves I	3 - 1 - 1 - 4 = 9
TRC-12	— Transferência de calor	3 - 1 - 1 - 6 = 11
ORG-11	— Organização Industrial I	3 - 1 - 0 - 5 = 9
TRA-10	— Sistemas de Aeronaves	3 - 0 - 1 - 4 = 8
	Educação Física (Nota 1)	0 - 0 - 2 - 0 = 2
		<hr/>
		18 - 3 - 8 - 33 = 62

2º Ano Profissional — 2º Período — Classe 1977

AED-30	— Estabilidade e Controle de Aviões	3 - 1 - 1 - 6 = 11
EST-15	— Análise e Projeto de Estruturas de Aviões	2 - 0 - 0 - 4 = 6
PRP-01	— Propulsão I (Turbo-reator)	3 - 1 - 1 - 6 = 11
DIR-15	— Direito Aeronáutico	4 - 0 - 0 - 4 = 8
ELE-16	— Elementos de Eletrônica Aplicada	3 - 0 - 2 - 6 = 11
	Educação Física (Nota 1)	0 - 0 - 2 - 0 = 2
		<hr/>
		15 - 2 - 6 - 26 = 49

Escolher uma dentre as matérias que se seguem. A escolha depende de aprovação da Divisão de Engenharia Aeronáutica.

AED-35	— Introdução à Estabilidade Dinâmica	3 - 1 - 0 - 6 = 10
ORG-25	— Organização Industrial II	2 - 0 - 2 - 4 = 8

Mínimo: = 57
Máximo: = 59

3º Ano Profissional — 1º Período — Classe 1976

TG	— Trabalho de Graduação	0 - 0 - 4 - 4 = 8
EPB-10	— Estudo de Problemas Brasileiros I	1 - 0 - 0 - 2 = 3
	Educação Física (Nota 1)	0 - 0 - 2 - 0 = 2
		<hr/>
		1 - 0 - 6 - 6 = 13

Escolher cinco matérias de um dos grupos abaixo, satisfazendo às seguintes condições:

- Os optantes por matérias do grupo I cursarão obrigatoriamente PRJ-01, e os do grupo II, TRA-01;
- A escolha deverá incluir, além da matéria referida no item (a), pelo menos, mais duas matérias de graduação oferecida pela IDN;
- Aprovação da IDN do elenco de matérias escolhidas.

GRUPO I

TRA-10	— Sistemas de Aeronaves	3 - 0 - 1 - 4 = 8
AED-25	— Aerodinâmica e Desempenho do Avião em alta Velocidade	3 - 1 - 0 - 6 = 10
EST-25	— Vibrações e Introdução à Aeroelasticidade	3 - 0 - 0 - 6 = 9
PRJ-01	— Introdução ao Projeto de Aeronaves	3 - 0 - 8 - 1 = 12
PRP-10	— Propulsão III (Motor-foguete)	3 - 1 - 1 - 6 = 11
MPR-12	— Projeto de Elementos de Máquinas	3 - 0 - 4 - 3 = 10
INF-01	— Topografia	2 - 1 - 3 - 2 = 8
MPO-12	— Pesquisa Operacional I	3 - 1 - 0 - 5 = 9
CPG-2XX	— (Nota 2)	3 - 0 - 0 - 6 = 9
LPD-40	— Simulação	3 - 0 - 1 - 4 = 8
MMP-60	— Tecnologia dos Plásticos	2 - 1 - 1 - 5 = 9
AST-62	— Dinâmica dos Veículos Espaciais I	2 - 1 - 0 - 6 = 9

Mínimo: = 58
Máximo: = 65

GRUPO II

TRA-01	— Análise Operacional de Aeronaves I	3 - 1 - 1 - 4 = 9
TRA-10	— Sistemas de Aeronaves	3 - 0 - 1 - 4 = 8
AED-25	— Aerodinâmica e Desempenho do Avião em Alta Velocidade	3 - 1 - 0 - 6 = 10
INF-50	— Projeto de Aeroportos	3 - 0 - 3 - 3 = 9
PRP-10	— Propulsão III (Motor-foguete)	3 - 1 - 1 - 6 = 11
INF-01	— Topografia	2 - 1 - 3 - 2 = 8
MPO-12	— Pesquisa Operacional I	3 - 1 - 0 - 5 = 9
MPR-12	— Projeto de Elementos de Máquinas	3 - 0 - 4 - 3 = 10
ORG-30	— Planejamento e Controle da Produção I	2 - 1 - 1 - 4 = 8
CPG-2XX	— (Nota 2)	3 - 0 - 0 - 6 = 9
LPD-40	— Simulação	3 - 0 - 1 - 4 = 8
MMP-60	— Tecnologia dos Plásticos	2 - 1 - 1 - 5 = 9
AST-62	— Dinâmica dos Veículos Espaciais I	2 - 1 - 0 - 6 = 9

Mínimo: = 54
Máximo: = 62

3º Ano Profissional — 2º Período — Classe 1976

TG	— Trabalho de Graduação	0 - 0 - 8 - 4 = 12
EPB-20	— Estudo de Problemas Brasileiros II	1 - 0 - 0 - 2 = 3
	Educação Física (Nota 1)	0 - 0 - 2 - 0 = 2
		<hr/>
		1 - 0 - 10 - 6 = 17

Escolher cinco dentre as matérias abaixo, devendo a escolha incluir, no mínimo, três matérias de graduação oferecidas pela Divisão de Engenharia Aeronáutica. Caberá à Divisão de Engenharia Aeronáutica aprovar o elenco de matérias escolhidas.

AED-35	— Introdução à Estabilidade Dinâmica	3 - 1 - 0 - 6 = 10
AED-40	— Estabilidade Dinâmica do Avião	3 - 1 - 0 - 6 = 10
EST-20	— Teoria das Estruturas Aplicada aos Aviões II	3 - 1 - 0 - 6 = 10
TRA-05	— Economia do Transporte Aéreo	3 - 1 - 0 - 3 = 7
TRA-15	— Organização e Planejamento da Manutenção de Aeronaves	3 - 0 - 0 - 4 = 7
PRJ-05	— Anteprojeto de Aeronaves	0 - 0 - 12 - 0 = 12
PRP-05	— Propulsão II (Turbo-hélice)	3 - 0 - 0 - 6 = 9
ORG-25	— Organização Industrial II	2 - 0 - 2 - 4 = 8
ORG-35	— Planejamento e Controle da Produção II	2 - 2 - 0 - 4 = 8
LPD-25	— Introdução a Estruturas de dados	3 - 0 - 1 - 6 = 10
MPO-21	— Pesquisa Operacional II	3 - 1 - 0 - 5 = 9
ECO-31	— Economia e Finanças II	3 - 1 - 0 - 5 = 9
ELE-88	— Elementos de Comunicação para a Aeronáutica	3 - 0 - 1 - 4 = 8
COR-61	— Corrosão a seu Controle	3 - 0 - 0 - 6 = 9
MTI-23	— Tecnologia Industrial II	3 - 0 - 2 - 5 = 10
CPG-2XX	— (Nota 2)	3 - 0 - 0 - 6 = 9
AST-63	— Din. Veículos Espaciais II	2 - 1 - 0 - 6 = 9
LPD-40	— Simulação	3 - 0 - 1 - 4 = 8

Mínimo:	= 55
Máximo:	= 69

NOTA 2: Matéria de pós-graduação, cuja escolha em número máximo de duas por período e três no total, depende ainda da aprovação do Curso de Pós-Graduação.

CURSO DE ENGENHARIA DE INFRA-ESTRUTURA AERONÁUTICA

1º Ano Profissional — 1º Período — Classe 1978

AED-01	— Fluidodinâmica	4 - 1 - 0 - 6 = 11
EST-01	— Teoria das Estruturas I	4 - 0 - 1 - 6 = 11
TER-24	— Termodinâmica Aplicada	2 - 1 - 1 - 7 = 11
MMP-24	— Comportamento Mecânico dos Materiais	3 - 0 - 2 - 4 = 9
ETT-12	— Probabilidade e Estatística	3 - 2 - 0 - 5 = 10
MTI-12	— Tecnologia Industrial I	3 - 2 - 0 - 4 = 9
	— Educação Física (Nota 1)	0 - 0 - 2 - 0 = 2
		19 - 6 - 6 - 32 = 63

1º Ano Profissional — 2º Período — Classe 1978

AED-18	— Noções de Aerodinâmica Bási- ca e Aplicada	3 - 1 - 0 - 6 = 10
EST-05	— Teoria das Estruturas II	3 - 1 - 1 - 6 = 11
INF-05	— Hidráulica	3 - 1 - 2 - 4 = 10
MOT-16	— Máquinas de Combustão Interna	3 - 0 - 1 - 7 = 11
MMP-47	— Metalurgia	3 - 0 - 2 - 4 = 9
ECO-22	— Economia e Finanças I	3 - 1 - 0 - 5 = 9
	— Educação Física (Nota 1)	0 - 0 - 2 - 0 = 2
		18 - 4 - 8 - 32 = 62

NOTA 1: Educação Física será oferecida em 2 horas por semana, sem prejuízo do currículo normal. O aluno matriculado no CPOR poderá ser dispensado da obrigatoriedade de frequência a esse curso.

2º Ano Profissional — 1º Período — Classe 1977

INF-01	— Topografia	2 - 1 - 3 - 2 = 8
INF-15	— Mecânica dos Solos I	2 - 0 - 4 - 4 = 10
INF-30	— Materiais de Construção	3 - 0 - 1 - 3 = 7
EST-10	— Teoria das Estruturas Aplica- das aos Aviões I	3 - 0 - 1 - 6 = 10
ELE-41	— Elementos de Eletrotécnica	3 - 0 - 2 - 6 = 11
MPO-12	— Pesquisa Operacional I	3 - 1 - 0 - 5 = 9
	— Educação Física (Nota 1)	0 - 0 - 2 - 0 = 2
		16 - 2 - 13 - 26 = 57

2º Ano Profissional — 2º Período — Classe 1977

INF-05	— Hidráulica	3 - 1 - 2 - 4 = 10
INF-20	— Mecânica dos Solos II	3 - 1 - 2 - 6 = 12
INF-25	— Obras de Terra e Pavimentação	4 - 0 - 3 - 3 = 10
INF-35	— Estruturas de Concreto Armado I	2 - 0 - 6 - 2 = 10
ELE-42	— Instalações Elétricas	2 - 0 - 2 - 4 = 8
ORG-25	— Organização Industrial II	2 - 0 - 2 - 4 = 8
	Educação Física (Nota 1)	0 - 0 - 2 - 0 = 2
		<hr/>
		16 - 2 - 19 - 23 = 60

3º Ano Profissional — 1º Período — Classe 1976

TG	— Trabalho de Graduação	0 - 0 - 4 - 4 = 8
INF-10	— Instalações Hidráulicas e Saneamento	3 - 1 - 2 - 5 = 11
INF-40	— Estruturas de Concreto Armado II	2 - 0 - 4 - 4 = 10
INF-50	— Projeto de Aeroportos	3 - 0 - 3 - 3 = 9
TRA-01	— Análise Operacional de Aeronaves I	3 - 1 - 1 - 4 = 9
MPO-12	— Pesquisa Operacional I	3 - 1 - 0 - 5 = 9
EPB-10	— Estudo de Problemas Brasileiros I	1 - 0 - 0 - 2 = 3
	Educação Física (Nota 1)	0 - 0 - 2 - 0 = 2
		<hr/>
		15 - 3 - 16 - 27 = 61

3º Ano Profissional — 2º Período — Classe 1976

TG	— Trabalho de Graduação	0 - 0 - 8 - 4 = 12
EST-30	— Projeto de Estruturas Metálicas e de Madeira	2 - 0 - 4 - 2 = 8
INF-45	— Construção de Edifícios	2 - 0 - 2 - 4 = 8
TRA-05	— Economia do Transporte Aéreo	3 - 1 - 0 - 3 = 7
DIR-15	— Direito Aeronáutico	4 - 0 - 0 - 4 = 8
ELE-88	— Elementos de Comunicação para Aeronáutica	3 - 0 - 1 - 4 = 8
EPB-20	— Estudo de Problemas Brasileiros II	1 - 0 - 0 - 2 = 3
	Educação Física (Nota 1)	0 - 0 - 2 - 0 = 2
		<hr/>
		15 - 1 - 17 - 23 = 56

CURSO DE ENGENHARIA ELETRÔNICA

1º Ano Profissional — 1º Período — Classe 1978

ELE-02	— Análise de Redes Lineares	4 - 0 - 2 - 6 = 12
ELE-07	— Teoria Eletromagnética Aplicada	3 - 0 - 0 - 6 = 9
ELE-18	— Introdução aos Dispositivos Eletrônicos	4 - 1 - 3 - 6 = 14
MAT-50	— Matemática Especial	2 - 1 - 0 - 4 = 7
PRB-10	— Probabilidade e Processos Estocásticos	3 - 1 - 0 - 5 = 9
	Educação Física (Nota 2)	0 - 0 - 2 - 0 = 2
HUM	— (Nota 8)	2 - 1 - 0 - 3 = 6
		18 - 4 - 7 - 30 = 59

1º Ano Profissional — 2º Período — Classe 1978

ELE-06	— Síntese de Redes Passivas	3 - 0 - 2 - 6 = 11
ELE-11	— Ondas Eletromagnéticas	3 - 0 - 2 - 6 = 11
ELE-20	— Amplificadores Eletrônicos	4 - 1 - 3 - 6 = 14
ELE-44	— Análise de Sistemas	3 - 1 - 2 - 6 = 12
ELE-45	— Dispositivos Eletromagnéticos I	3 - 1 - 2 - 6 = 12
	Educação Física (Nota 2)	0 - 0 - 2 - 0 = 2
		16 - 3 - 13 - 30 = 62

2º Ano Profissional — 1º Período — Classe de 1977

ELE-13	— Princípios de Microondas	3 - 0 - 2 - 6 = 11
ELE-22	— Osciladores, Moduladores e Demoduladores	4 - 1 - 3 - 6 = 14
ELE-31	— Princípios de Telecomunicações I	3 - 0 - 2 - 6 = 11
ELE-47	— Dispositivos Eletromagnéticos II	3 - 1 - 2 - 6 = 12
ELE-49	— Sistemas de Controle I	3 - 1 - 2 - 6 = 12
	Educação Física (Nota 2)	0 - 0 - 2 - 0 = 2
		16 - 3 - 13 - 30 = 62

2º Ano Profissional — 2º Período — Classe de 1977

ELE-10	— Teoria de Antenas e Irradiação	3 - 0 - 2 - 6 = 11
ELE-24	— Circuitos Digitais	4 - 1 - 2 - 6 = 13
ELE-32	— Princípio de Telecomunicações II	3 - 0 - 0 - 6 = 9
ELE-51	— Sistemas de Controle II	3 - 1 - 2 - 6 = 12
ELE-80	— Engenharia de Propagação	3 - 1 - 0 - 6 = 10
	Educação Física (Nota 2)	0 - 0 - 2 - 0 = 2
		<hr/>
		16 - 3 - 8 - 30 = 57

3º Ano Profissional — 1º Período — Classe de 1976

TG	— Trabalho de Graduação	0 - 0 - 8 - 4 = 12
ECO-22	— Economia e Finanças I	3 - 1 - 0 - 5 = 9
EPB-10	— Estudo de Problemas Brasileiros I	1 - 0 - 0 - 2 = 3
	Educação Física (Nota 2)	0 - 0 - 2 - 0 = 2
		<hr/>
		4 - 1 - 10 - 11 = 26

Escolher quatro dentre as matérias que se seguem. A escolha depende de aprovação da Divisão de Engenharia Eletrônica.

ELE-70	— Projeto de Sistemas Digitais	3 - 0 - 0 - 6 = 9
ELE-77	— Sistemas Digitais I	3 - 0 - 0 - 8 = 11
ELE-81	— Sistemas Especiais de Telecomunicações	4 - 0 - 2 - 6 = 12
ELE-82	— Comunicação Telefônica	2 - 0 - 1 - 6 = 9
FIS-70	— Física de Dispositivos a Ferritas para Microondas	3 - 0 - 0 - 6 = 9
ELE-85	— Engenharia de Sistemas de Telecomunicações	3 - 1 - 1 - 6 = 11
ORG-25	— Organização Industrial II	2 - 0 - 2 - 4 = 8
MPO-12	— Pesquisa Operacional I	3 - 1 - 0 - 5 = 9
FIS-94	— Mecânica Quântica	3 - 0 - 0 - 6 = 9
FIS-91	— Introdução a Física do Laser	3 - 0 - 0 - 6 = 9
CPG-2XX	— (Nota 6)	3 - 0 - 0 - 6 = 9
ELE-94	— Controle e Otimização	3 - 0 - 0 - 6 = 9
LPD-20	— Computadores e Programação	3 - 0 - 1 - 4 = 8
FIS 63	— Introdução a Eng. Nuclear	3 - 1 - 2 - 4 = 10
LPD-40	— Simulação	3 - 0 - 1 - 4 = 8

Mínimo: = 59
Máximo: = 70

3º Ano Profissional — 2º Período — Classe de 1976

TG	— Trabalho de Graduação	0 - 0 - 8 - 4 = 12
DIR-10	— Noções Gerais de Direito	3 - 0 - 0 - 3 = 6
EPB-20	— Estudo de Problemas Brasileiros II	1 - 0 - 0 - 2 = 3
	Educação Física (Nota 2)	0 - 0 - 2 - 0 = 2
		<hr/>
		4 - 0 - 10 - 9 = 23

Escolher quatro dentre as matérias que se seguem. A escolha depende de aprovação da Divisão de Engenharia Eletrônica.

ELE-78	— Sistemas Digitais II	3 - 0 - 0 - 8 = 11
ELE-83	— Comutação Telefônica Interurbana	2 - 0 - 2 - 6 = 8
ELE-85	— Engenharia de Sistemas de Telecomunicações	3 - 1 - 1 - 6 = 11
ETT-13	— Estatística Aplicada	3 - 1 - 0 - 4 = 8
ORG-11	— Organização Industrial I	3 - 1 - 0 - 5 = 9
MPO-21	— Pesquisa Operacional II	3 - 1 - 0 - 5 = 9
ECO-31	— Economia e Finanças II	3 - 1 - 0 - 5 = 9
FIS-66	— Física de Dispositivos e Semicondutores em Microondas	3 - 0 - 0 - 8 = 11
FIS-92	— Noções de Teoria e Aplicações de Lasers	3 - 0 - 0 - 6 = 9
FIS-95	— Física do Estado Sólido	3 - 0 - 0 - 6 = 9
CPG-2XX	— (Nota 6)	3 - 0 - 0 - 6 = 9
LPD-25	— Introdução a Estruturas de Dados	3 - 0 - 1 - 6 = 10
LPD-37	— Introdução a Const. de Compiladora	3 - 0 - 1 - 4 = 8
ELE-96	— Sistemas de Controle Discretos	3 - 0 - 1 - 6 = 10
		<hr/>
		Mínimo: = 56
		Máximo: = 66

NOTA 8: O aluno escolherá uma matéria do tipo HUM, referida na Nota 1, dependendo de aprovação do Departamento de Humanidades.

CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA

1º Ano Profissional — 1º Período — Classe de 1978

PRB-10	— Probabilidade e Processos Estocásticos	3 - 1 - 0 - 5 = 9
MMP-24	— Comportamento Mecânico dos Materiais	3 - 0 - 2 - 4 = 9
MTI-12	— Tecnologia Industrial I	3 - 0 - 2 - 4 = 9
TER-24	— Termodinâmica Aplicada	2 - 1 - 1 - 7 = 11
EST-01	— Teoria das Estruturas I	4 - 0 - 1 - 6 = 11
HUM	— (Nota 8)	2 - 1 - 0 - 3 = 6
	Educação Física (Nota 2)	0 - 0 - 2 - 0 = 2
		17 - 3 - 8 - 29 = 57

1º Ano Profissional — 2º Período — Classe de 1978

ETT-13	— Estatística Aplicada	3 - 1 - 0 - 4 = 8
MMP-47	— Metalurgia	3 - 0 - 2 - 4 = 9
MTI-23	— Tecnologia Industrial II	3 - 0 - 2 - 5 = 10
MEC-26	— Mecânica dos Fluidos	3 - 1 - 2 - 7 = 13
MDM-13	— Dinâmica das Máquinas	3 - 0 - 2 - 4 = 9
MEC-47	— Vibrações Mecânicas	3 - 0 - 1 - 6 = 10
	Educação Física (Nota 2)	0 - 0 - 2 - 0 = 2
		18 - 2 - 11 - 30 = 61

2º Ano Profissional — 1º Período — Classe de 1977

ELE-41	— Elementos de Eletrotécnica	3 - 0 - 2 - 6 = 11
MEC-35	— Máquinas de Fluxo	3 - 1 - 2 - 5 = 11
TRC-12	— Transferência de Calor	3 - 1 - 1 - 6 = 11
ORG-11	— Organização Industrial I	3 - 1 - 0 - 5 = 9
MPR-12	— Elementos de Máquinas	2 - 0 - 4 - 3 = 9
MDE-20	— Desenho Técnico II	1 - 0 - 2 - 0 = 3
	Educação Física (Nota 2)	0 - 0 - 2 - 0 = 2
		15 - 3 - 13 - 25 = 56
PCI-10	— Estágio Industrial Orientado I (Nota 9)	

2º Ano Profissional — 2º Período — Classe de 1977

ELE-16	— Elementos de Eletrônica Aplicada	3 - 0 - 2 - 6 = 11
ICO-11	— Instrumentação e Controle	3 - 0 - 2 - 6 = 11
MOT-16	— Máquinas de Combustão Interna	3 - 0 - 1 - 7 = 11
MPR-25	— Projeto e Construção de Máquinas	2 - 0 - 4 - 2 = 8
ECO-22	— Economia e Finanças I	3 - 1 - 0 - 5 = 9
D.R-10	— Noções Gerais de Direito	3 - 0 - 0 - 3 = 6
	— Educação Física (Nota 2)	0 - 0 - 2 - 0 = 2
		<hr/>
		17 - 1 - 11 - 29 = 58
PCI-20	— Estágio Industrial II (Nota 10)	

3º Ano Profissional — 1º Período — Classe de 1976

TG	— Trabalho de Graduação	0 - 0 - 4 - 4 = 8
EPB-10	— Estudo de Problemas Brasileiros I	1 - 0 - 0 - 2 = 3
	— Educação Física (Nota 2)	0 - 0 - 2 - 0 = 2
		<hr/>
		1 - 0 - 6 - 6 = 13

Escolher cinco matérias da relação abaixo, dependendo da aprovação da Divisão de Engenharia Mecânica, não podendo contudo, o número de alunos ser inferior a 6 (seis) por curso escolhido.

STE-13	— Instalações Térmicas e Hidro-Elétricas	3 - 0 - 3 - 5 = 11
CON-10	— Confiabilidade e Controle de Qualidade	3 - 1 - 0 - 5 = 9
MPO-12	— Pesquisa Operacional I	3 - 1 - 0 - 5 = 9
ORG-30	— Planejamento e Controle de Produção	2 - 1 - 1 - 3 = 7
ICO-20	— Controle Automático	3 - 0 - 2 - 6 = 11
CRU-10	— Controle de Ruído	2 - 0 - 1 - 2 = 5
MMP-60	— Tecnologia dos Plásticos	2 - 1 - 1 - 5 = 9
TRA-10	— Sistemas de Aeronaves	3 - 0 - 1 - 4 = 8
FIS-91	— Introdução à Física de Laser	3 - 0 - 0 - 6 = 9
MAT-50	— Matemática Especial	2 - 1 - 0 - 4 = 7
LPD-20	— Computadores e Programação	3 - 0 - 1 - 4 = 8

CPG-2XX	— (Nota 6)	3 - 0 - 0 - 6 = 9
FIS-63	— Introdução à Engenharia Nuclear	3 - 1 - 2 - 4 = 10
LPD-40	— Simulação	3 - 0 - 1 - 4 = 8

Mínimo: = 48
Máximo: = 63

3º Ano Profissional — 2º Período — Classe de 1976

TG	— Trabalho de Graduação	0 - 0 - 8 - 4 = 12
EPB-20	— Estudo de Problemas Brasileiros II	1 - 0 - 0 - 2 = 3
	— Educação Física (Nota 2)	0 - 0 - 2 - 0 = 2

1 - 0 - 10 - 6 = 17

Escolher cinco matérias da relação abaixo, dependendo da aprovação da Engenharia Mecânica, não podendo, contudo, o número de alunos ser inferior a 6 (seis) por curso optativo.

STE-21	— Condicionamento de ar e ventilação (Nota 11)	2 - 0 - 3 - 4 = 9
ECO-31	— Economia e Finanças II	3 - 1 - 0 - 5 = 9
MPO-21	— Pesquisa Operacional II	3 - 1 - 0 - 5 = 9
ORG-25	— Organização Industrial II	2 - 0 - 2 - 4 = 8
ORG-35	— Planejamento e controle de Produção II	2 - 2 - 0 - 4 = 8
ORG-40	— Higiene e segurança do Trabalho	2 - 0 - 2 - 4 = 8
COR-61	— Corrosão e seu Controle	3 - 0 - 0 - 6 = 9
MPR-31	— Projeto Especial	2 - 0 - 3 - 4 = 9
LPD-25	— Introdução à Estrutura de Dados	3 - 0 - 1 - 6 = 10
TRA-15	— Organização e Planejamento da Manutenção de Aeronaves	3 - 0 - 0 - 4 = 7
CPG-2XX	— (Nota 6)	3 - 0 - 0 - 6 = 9
PCI-30	— Estágio Industrial Orientado III (Nota 12)	
FIS-92	— Noções de Teoria e Aplicação do Laser	3 - 0 - 0 - 6 = 9
LPD-37	— Int. a Const. dos Compiladores	3 - 0 - 1 - 4 = 8

Mínimo: = 56
Máximo: = 63

NOTA 2: Educação Física será oferecida em 2 (duas) horas por semana, sem prejuízo do currículo normal.
O aluno matriculado no CPOR Aer SJ poderá ser dispensado de frequência a esse curso.

- NOTA 6: Matéria de pós-graduação, cuja escolha, em número máximo de duas por período e três no total, depende ainda de aprovação do Curso de Pós-Graduação.
- NOTA 8: O aluno escolherá uma matéria do tipo HUM, referida na Nota 1. dependendo de aprovação do Departamento de Humanidades.
- NOTA 9: Matéria facultativa a ser realizada nas férias de verão de 1975/76, durante 10 semanas, oferecida aos alunos aprovados no 1º Ano do Curso Profissional de Engenharia Mecânica e classificados nas vagas fixadas, segundo critério estabelecido pela Divisão de Engenharia Mecânica.
- NOTA 10: Matéria a ser realizada nas férias do verão de 1976/77, durante 10 semanas, oferecida somente aos alunos aprovados no 2º Ano do Curso Profissional de Engenharia Mecânica que tenham realizado o PCI-10 e que sejam classificados nas vagas fixadas segundo critério da Divisão de Engenharia Mecânica.
- NOTA 11: Matérias obrigatória para o aluno que não tenha cursado STE-13.
- NOTA 12: Matéria a ser cursada, em caráter integral, na indústria, no mês de julho e, em caráter parcial, nos meses de agosto, setembro e outubro, num total de 400 horas, e oferecida para os alunos que cursaram PCI-20

Cursos Extra-Curriculares

- AST-11 — Astronomia Esférica (2º semestre)
AST-21 — Elementos de Astrofísica (1º semestre)
AST-40 — Introdução à Mecânica Celeste (2º semestre)

DESCRIÇÃO DE MATÉRIAS
I — DIVISÃO FUNDAMENTAL

1976

DEPARTAMENTO DE ASTRONOMIA

AST-11 — ASTRONOMIA ESFÉRICA

(Curso Extra-Curricular — 2º Sem.)

Trigonometria esférica. Movimento diurno. Movimento aparente do Sol. Processão e Nutação. Aberração e Refração. Tempo. Paralaxe. Movimento próprio.

Requisito: FIS-24

Livro recomendado:

A. Danjon — Astronomie Générale (1ª parte).

Horas semanais: 2 — 0 — 1 — 2

AST-21 — ELEMENTOS DE ASTROFÍSICA

(Curso Extra-Curricular — 1º Sem.)

Introdução. Propriedades intrínsecas das estrelas. Classificação espectral. Sistemas fotométricos. Estrelas variáveis. Estrelas duplas. O Sol e o Sistema Solar.

Requisito: FIS-24

Livro recomendado:

J. Dufay — Introduction à l'Astrophysique — Paris — A. Colin, 1961.

Horas semanais: 2 — 0 — 0 — 2

AST-40 — INTRODUÇÃO À MECÂNICA CELESTE

(Curso Extra-Curricular — 2º Sem.)

Forças centrais. Leis de Hooke e de Newton. Problema dos Dois Corpos. Determinação de Órbitas. Regularização. Pertubações.

Requisito: FIS-24

Livro recomendado:

J. Kovalevsky — Introdução à la Mécanique Céleste.

Horas semanais: 2 — 0 — 0 — 2

AST-62 — DINÂMICA DE VEÍCULOS ESPACIAIS I

Trajatória de veículos movidos a propulsão. Desempenho de veículos de múltiplos estágios. Estabilidade na atmosfera e no espaço. Dinâmica de separação. Vôo sub-orbital. Problema dos dois corpos. Órbitas elípticas, parabólicas e hiperbólicas. Forças aerodinâmicas agindo sobre um satélite. Arraste atmosférico. Propriedades da alta atmosfera. Pressão de radiação.

Horas semanais: 2 — 1 — 0 — 6

Bibliografia:

- Ball, K. S. and Osborne G. F., "Space Vehicle Dynamic", Oxford University Press, 1967.
Rupp H. O., "Introduction to Astronautics", Academic Press, 1966.
Blasingame, B. P., "Astronautics", McGraw-Hill, 1966.

AST-63 — DINÂMICA DE VEÍCULOS ESPACIAIS II

Noções de Mecânica Celeste. Determinação de órbitas. Perturbações. Método de Lagrange. Método de Cowell. Regularização: técnicas de regularização do problema dos dois corpos. A influência das variações nas condições iniciais do movimento sobre os elementos de órbitas elípticas. O potencial terrestre. Satélites síncronos. Aplicação a exemplos diversos.

Horas semanais: 2 — 1 — 0 — 6

Bibliografia:

- Baker, R. M. L., "Astrodynamics", Academic Press, 1967.
Mello, S. F. e Rodrigues C. M., "Dinâmica de Veículos Espaciais", ITA, 1970.
El'Yasberg, P. F., "Introduction to the Theory of Flight of Artificial Earth Satellites", Wiener Bindery, 1967.

DEPARTAMENTO DE FÍSICA E QUÍMICA

FIS-12 — FÍSICA I

Medida das grandezas físicas. Operações elementares com grandezas vetoriais. Forças. Equilíbrio dos corpos rígidos. Cinemática do ponto material: velocidade e aceleração. Componentes da velocidade e da aceleração: Movimento relativo de translação uniforme. Equações correspondentes às mudanças de referenciais. Referenciais

acelerados. Referenciais com movimento relativo de rotação uniforme, em torno de um eixo fixo. Equações correspondentes às mudanças de referencial. Aceleração centrífuga e aceleração de Coriolis. Dinâmica de uma partícula. Lei da inércia. "Momentum" linear. Conservação do "momentum" linear. Leis de Newton. Forças de atrito e de resistência dos fluidos. Sistemas com massas variáveis. Foguete. Forças centrais.

Livro texto:

Alonso & Finn — Física — Tradução — Editora Edgard Blücher Ltda., Vol. I, 1972.

Livros recomendados:

Resnick & Halliday — Física — Tradução, Parte I — Editora Ao Livro Técnico S. A., 1966.

José Goldenberg — Física Geral e Experimental — 1º Volume — Cia. Editora Nacional, 1970.

Horas semanais: 3 — 1 — 3 — 6

FIS-24 — FÍSICA II

Dinâmica: trabalho, potência. Energia cinética. Forças conservativas. Energia potencial. Conservação da energia de uma partícula. Curva da energia potencial de uma partícula sujeita a força conservativa. Forças não conservativas. Teorema do virial para o caso de uma única partícula. Dinâmica de um sistema de partículas; movimento do centro de massa, massa reduzida "momentum" linear, "momentum" angular, energia cinética e conservação da energia. Choques. Temperatura. Trabalho das forças internas e externas de um sistema com muitas partículas. Calor. Reformulação do princípio de conservação de energia, primeira lei da Termodinâmica. Teorema do virial para um sistema de muitas partículas: equação de estado de um gás. Movimento dos fluidos. Teorema de Bernoulli. Equação da continuidade. Dinâmica de um corpo rígido. Movimento de inércia. Conservação do "momentum" angular. Equação do movimento de rotação de um corpo rígido. Energia cinética de rotação. Movimento oscilatório; movimento harmônico simples. Pêndulo simples e composto. Superposição de movimentos harmônicos simples. Osciladores acoplados. Oscilações anarmônicas. Oscilações amortecidas e oscilações forçadas. Ressonância.

Requisito: FIS-12

Livro texto:

Alonso & Finn — Física — Tradução — Editora Edgard Blücher Ltda., Vol. I, 1972.

Livros recomendados:

Resnick & Halliday — Física — Tradução, Parte I — Editora
Ao Livro Técnico S. A., 1966.

José Goldenberg — Física Geral e Experimental — 1º Volume
— Cia. Editora Nacional, 1970.

Horas semanais: 4 — 1 — 3 — 8

FIS-32 — FÍSICA III

Carga elétrica e lei de Coulomb. Campo elétrico. Lei de Gauss. Potencial elétrico. Capacitância. Energia armazenada num campo elétrico. Dielétricos. Corrente elétrica, Circuitos. Transitórios em circuitos RC. Inter-ação entre circuitos e lei de Ampère. Campo magnético. Força sobre cargas em movimento. Lei de Faraday. Indutância. Transitórios em circuitos RL. Energia Armazenada num campo magnético. Transitórios em circuitos RLC. Propriedades magnéticas da matéria.

Requisito: FIS-24

Livros recomendados:

Halliday e Resnick, "Física" — Vol. II-1 e II-2 — Ao Livro Técnico S/A — Rio de Janeiro, 1975.

Kip, Arthur F. — "Fundamentals of Electricity and Magnetism", McGraw-Hill, Kogakusha, 2nd. ed., 1973.

Horas semanais: 4 — 1 — 3 — 7

FIS-43 — FÍSICA IV

Circuitos de corrente alternada. Fenômenos ondulatórios. Equação de Onda. As equações de Maxwell e Ondas eletromagnéticas. Vetor de Poynting. Reflexão e Refração de ondas eletromagnéticas. Dispersão. Radiação de uma carga acelerada. Teoria clássica do espalhamento. Ótica física. *Radiação do corpo negro. Efeito fotoelétrico. Efeito Compton. Relações de incerteza. Dualidade partícula-onda. Equação de Schrodinger.

Requisito: FIS-32

Livros recomendados:

Kip, Arthur F. — "Fundamentals of Electricity and Magnetism", McGraw-Hill, Kogakusha, 2nd. ed., 1973.

Halliday e Resnick, "Física" — Vol. II-1 e II-2, Ao Livro Técnico S/A, Rio de Janeiro, 1973.

Alonso e Finn, "Fundamentals of University Physics", Vol. III — Ed. Addison-Wesley, 1968.

Horas semanais: 4 — 1 — 3 — 7

* Ótica física. Relatividade restrita. Radiação...

FIS-63 — INTRODUÇÃO À ENGENHARIA NUCLEAR

Estrutura atômica. Núcleo atômico. Energia de ligação. Núcleos estáveis e instáveis. Emissão radioativa natural e produzida. Reações nucleares. Produção de neutrons. Moderação e difusão de neutrons. Fissão nuclear. Reação em cadeia. Noções sobre o fenômeno da fusão nuclear. Fundamentos do cálculo de reatores. Comportamento do reator no tempo. Operação do reator nuclear. Descrição geral dos reatores nucleares. Materiais de construção dos reatores. Transmissão de calor, aplicação ao reator. Efeitos da radiação e blindagem. Ciclo do combustível. Detetores e instrumentos de controle. Análise, projeto e avaliação econômica de uma Central Núcleo-Elétrica. Aplicações industriais dos radioisótopos. Propulsão.

Livros recomendados:

Liverhant, S. E. — Elementary Introduction to Nuclear Reactor Physics — John Wiley & Sons Inc., N. Y., 1960.

Mello, Urban, Lages Brito — Introdução à Geração Nucleo-Elétrica — Editora do Instituto de Pesquisas Radioativas. B. H., M. G., 1968.

Lamarsh, John R. — Introduction to Nuclear Reactor Theory — Addison-Wesley Publishing Co., Reading, Mass., 1966.

Horas semanais: 3 — 1 — 2 — 4

FIS-66 — FÍSICA DE DISPOSITIVOS A SEMICONDUTORES EM MICROONDAS

Elementos da Física do Semicondutor. O uso de semicondutores em microondas. O diodo à junção para varactors. Aplicações de varactors em multiplicadores de frequência e amplificadores paramétricos. Descrição e análise de amplificadores a resistência negativa. Diodo Tunel. Diodo p-i-in. Limitadores e interruptores em microondas. Dispositivos a barreira Schottky. Masers. Osciladores e amplificadores a transferência de elétrons. Diodos em regime de avalanche e tempo de trânsito. Dispositivos a ondas acústicas em semicondutores piezo-elétricos.

Requisitos: ELE-13 e ELE-18

Livros recomendados:

- S. M. Sze — Physics of Semiconductor Devices — 1969, John Wiley and Sons.
H. A. Watson — Microwave Semiconductor Devices and Their Circuit Applications — 1969, McGraw-Hill.

Horas semanais: 3 — 0 — 0 — 8

FIS-70 — FÍSICA DE DISPOSITIVOS A FERRITAS PARA MICRO-ONDAS

Teoria do ferromagnetismo — Propriedades gerais dos materiais ferrimagnéticos — Ressonância giromagnética — Ressonância em meio finito — Fórmula de Kittel. Comportamento de ferritas em níveis elevados. Propagação em ferritas. Ondas de Spin. Efeitos não recíprocos. Isoladores, atenuadores, defasadores e circuladores. Filtros a monocristais de YIG. Moduladores.

Requisito: ELE-13

Livros recomendados:

- Lax and Button — Microwave Ferrites and Ferrimagnetics — McGraw-Hill, 1962.
Clarricoats — Microwave Ferrites — Chapman-Hall — 1961.

Horas semanais: 3 — 0 — 0 — 6

FIS-91 — INTRODUÇÃO À FÍSICA DO LASER

Descrição fenomenológica. Noções de mecânica quântica. O átomo de um elétron. O átomo com mais de um elétron. Níveis de energia nos gases nobres. Ions em cristais e moléculas. Probabilidades de transição e emissão estimulada. Coerência. Cavidades ressonantes. A condição de limiar. Tipos de lasers mais comuns.

Requisito: FIS-43

Livros recomendados:

- A. E. Siegman — Introduction to lasers and masers, McGraw-Hill, N. Y., 1971.
W. Smith e P. P. Sorokin — The laser, McGraw-Hill, N. Y., 1966.

Apostilas do curso.

Horas semanais: 3 — 0 — 0 — 6

FIS-92 — NOÇÕES DE TEORIA E APLICAÇÕES DOS LASERS

Introdução. Equações de taxa. Teoria semi-clássica. Teoria quântica. Aplicações à física. Aplicações à Engenharia: metrologia, fotografia em alta velocidade, trabalhos em materiais, telemetria, aerodinâmica, comunicações, holografia, biologia e medicina, poluição.

Requisito: FIS-43

Livros recomendados:

F. R. Arecchi e E. O. Schulz-Dubols eds. — Laser Handbook (2 vols.), American Elsevier, N. Y., 1972.

S. S. Charschan ed. — Lasers in Industry (Van Nostrand, N. Y., 1972).

Apostila do Curso.

Horas semanais: 3 — 0 — 0 — 6

FIS-94 — MECÂNICA QUÂNTICA

Origem da Mecânica Quântica. Os princípios da Mecânica Quântica. Equação de Schrodinger e suas aplicações para diversas potências. O átomo de Hidrogênio. O átomo com muitos elétrons. Partículas idênticas. Solução da equação da onda para potencial periódico.

Requisitos: MAT-62 e FIS-43

Livros recomendados:

Powell, J. L. e B. Crasemann — Quantum Mechanics — Addison-Wesley, Mass., 1961.

Dicke, R. H. e J. P. Wittke — Introduction to Quantum Mechanics — Addison-Wesley, 1960.

Santos, M. X. e Rosato, A. — Noções de Física Moderna e Introdução à Mecânica Quântica — Apostila do ITA, 1973.

Horas semanais: 3 — 0 — 0 — 6

FIS-95 — FÍSICA DO ESTADO SÓLIDO

Redes cristalinas e suas características. Dinâmica das redes cristalinas. Teoria do Elétron Livre. Teoria de bandas e suas aplicações. Teorema de Bloch. Zonas de Brillouin. Condutividade elétrica de metais. Semicondutores. Condutividade, mobilidade de semicondutores intrínsecos. Vida média dos portadores. Junções.

Requisito: FIS-94

Livros recomendados:

Kitell, C. — Introduction to Solid State Physics, 3ª Edição — John Wiley.

Rosato, A. — Introdução à Física do Estado Sólido — Apostila do ITA, 1971.

Horas semanais: 3 — 0 — 0 — 6

QUI-17 — QUÍMICA I

A estrutura do átomo: núcleo e eletrosfera. Os modelos atômicos e as evidências experimentais. A ligação química sob o ponto de vista energético. A estrutura e a classificação periódica dos elementos químicos. A estrutura dos gases, dos líquidos e dos sólidos. A estrutura cristalina. A estrutura dos metais e dos silicatos. O estudo de sistemas dispersos: solução e dispersões coloidais; aplicações. Introdução à Termodinâmica. Estudo da Termoquímica. Aplicações: Combustíveis e propelentes. Equilíbrio químico. Leis do equilíbrio. Dissociação iônica. Conceito de pH. Acidimetria e alcalimetria. Indicadores ácido-base; aplicações. Cinética química. Mecanismo de reação. Influência de temperatura. Catálise. Aplicações: sínteses e propriedades dos ácidos minerais mais importantes; amoníaco e outros. Combustão. Explosivos. Poluição atmosférica.

Livros recomendados:

D. H. Andrews e R. J. Kakes — Fundamental Chemistry — John Wiley & Sons, Inc., N. Y., 1965 (existe a tradução para o Português).

Bruce H. Hahan — University Chemistry — Addison Wesley Publishing Company, 1967.

L. H. Van Vlack — Elements of Materials Science — Addison Wesley Publishing Company, Inc., 1969.

Horas semanais: 3 — 2 — 3 — 5

QUI-27 — QUÍMICA II

Substâncias puras. Fases e separação de fases. Regra das fases. Diagramas de estado com um único componente. Estudo dos equilíbrios entre as fases sólida, líquida e gasosa. Sistemas triplos e críticos. Diagramas de estado com dois componentes sólidos e/ou líquidos. Estudo dos diagramas de estado simples e combinados. Eutético e eutectóides. Peritéticos e peritectóides. Monotéticos e sintéticos. Estabilidade e meta-estabilidade dos sistemas. Diagramas de estado com dois componentes líquidos e/ou gasosos. Sistemas azotrópicos. Destilação por arraste de vapor; destilação fracionada; aplicações. Ele-

troquímica. Estudo da condutibilidade iônica. Mecanismos de eletrodos. Potenciais reversíveis e irreversíveis. Pilhas e eletrólise. Galvanostegia e galvanoplastia. Usinagem eletroquímica. Preparação de metais em pó. Preparação e purificação eletroquímica. Estudo das principais pilhas secas; pilhas de reserva; pilhas de combustíveis e acumuladores. Corrosão. Combate à corrosão. Introdução à Química Orgânica. Frações importantes do petróleo e substâncias plásticas.

Requisito: QUI-17

Livros recomendados:

Lloyd A. Munro — Chemistry in Engineering — Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. J., 1964.

Farrington Daniel & Robert A. Albentry — Físico-Química — Ao Livro Técnico, Rio de Janeiro, 1960.

John Wulff e outros — The Structures and Properties of Materials — Vols. I e II — John Wiley & Sons, 1964.

Horas semanais: 3 — 2 — 3 — 5

DEPARTAMENTO DE HUMANIDADES

CAM-10 — CULTURA ANGLO-AMERICANA

As colônias de Jamestown e Plymouth: Norte e Sul. A Nova Inglaterra Puritana: Religião, Governo e Literatura. Taxação e Representação: Guerra da Independência (O Quinto: Inconfidência Mineira). A Fronteira: Pioneiros e Bandeirantes (Confronto). A Convenção de Filadélfia, Jefferson e Hamilton: Agrarianismo e Industrialismo. A Guerra Civil e o Período de Reconstrução. William Faulkner: Seu Retrato do Sul. A década de 1920: F. Scott Fitzgerald. New Deal Classe e Posição Social. A Divisão de uma Nação em Duas Economias e em Dois Modos de Vida. A Luta pelas Liberdades Cívicas.

Requisito: A critério do Departamento.

Livros recomendados:

Lerner, M. — Civilização Norte-Americana — Rio, Fundo de Cultura, 1960.

Parkes, H. B. — The American Experience — N. Y., Vintage, 1959.

Moog, V. — Bandeirantes e Pioneiros — P. Alegre, Globo. 3ª ed.

Horas semanais: 2 — 1 — 0 — 3

CIE-10 — METODOLOGIA DA CIÊNCIA

Estudo das explicações dadas em ciências. Aplicação a certas áreas específicas como a física, a biologia, as ciências sociais e a história. Exame sucinto de problemas das ciências formais.
Requisito: A critério do Departamento.

Livros recomendados:

Hegenberg, L., "Etapas da Investigação Científica", Vols I e II.
EDUSP e EPU, São Paulo, 1976.

Horas semanais: 2 — 1 — 0 — 3

DIR-10 — NOÇÕES GERAIS DE DIREITO

A função social do Direito. Exame de tópicos gerais de interesse do futuro engenheiro (Direito Constitucional, Civil, do Trabalho, da Propriedade Industrial). Regulamentação da profissão de Engenheiro.

Livro recomendado:

A critério do Departamento.

Horas semanais: 3 — 0 — 0 — 3

DIR-15 — DIREITO AERONÁUTICO

Direito: noção geral. Divisões.

Direito Aeronáutico: estudo de convenções internacionais no campo aeronáutico e espacial. Exame do Código Brasileiro do Ar.

Livro recomendado:

Anotações preparadas pelo professor.

Horas semanais: 4 — 0 — 0 — 4

EPB-10 — ESTUDO DE PROBLEMAS BRASILEIROS I

Apresentação e análise de problemas brasileiros de acordo com o DL 869, de 12-9-1969, e legislação complementar. (Introdução — Panorama geral da realidade brasileira — Problemas do desenvolvimento).

Requisito — Nenhum

Horas semanais: 1 — 0 — 0 — 2

Dispensado o exame final.

EPB-20 — ESTUDO DE PROBLEMAS BRASILEIROS II

Apresentação e análise de problemas brasileiros, de acordo com o DL 869, de 12-9-1969, e legislação complementar. (Problemas socio-econômico — Problemas políticos — Segurança nacional).

Requisito: EPB-10

Horas semanais: 1 — 0 — 0 — 2

Dispensado o exame final.

FRA-30 — CULTURA FRANCESA

Literatura Francesa. A Literatura Francesa à partir de 1945 e as grandes interrogações atuais — 1) A crise de Civilização Ocidental: Toynbee, Spengler, Teilhard de Chardin, Gide, Valéry; 2) Divórcio entre o Homem e o Mundo: A volta do trágico, o trágico político, o humanismo heróico de Malraux, Saint Exupéry et Camus. 3) A angústia existencial: Sartre. 4) O homem absurdo de Camus. 5) "O novo teatro"; Ionesco, Beckett. 6) "O novo Romance: "Sarraute, Robbe-Grillet, Butor. 7) A poesia: Eluard, Claudel, Saint John Perse. 8) A canção francesa. 9) a nova crítica.

Requisito: — a critério do Departamento e do professor encarregado. Será indispensável conhecer o francês, pois as aulas serão dadas nesse idioma.

Livros recomendados:

Serão indicados oportunamente

Horas semanais: 2 — 1 — 0 — 3

OBSERVAÇÃO — Existe a possibilidade de alunos do ITA assistirem cursos de Francês elementar na Aliança Francesa. Estes cursos (FRA-10 e FRA-20) todavia não são cursos curriculares nem extra-curriculares. Para detalhes consultar Departamento de Humanidades.

HDE-10 — HISTÓRIA DAS DOCTRINAS ECONÔMICAS

Estudo das idéias e doutrinas econômicas atuais, suas origens e evolução.

Requisito:

Livros recomendados:

HUGON, Paul. "História das Doutrinas Econômicas". 13ª ed. São Paulo, Atlas, 1973.

BARBER, William J. "Uma história do pensamento econômico". Rio de Janeiro, Zahar, 1971.

Horas semanais: 2 — 1 — 0 — 3

HDE-20 — FORMAÇÃO ECONÔMICA DO BRASIL

Estudo da formação econômica do Brasil e análise da atual situação brasileira no contexto mundial.

Requisito: a critério do Departamento. Recomendado ter completado HDE-10.

Livros recomendados:

BUESCU, Mircea. "História Econômica do Brasil". Rio de Janeiro, APEC, 1970.

MAGALHÃES, F. F. "História Econômica". São Paulo, Sugestões Literárias, 1973.

Horas semanais: 2 — 1 — 0 — 3

ING-15 — INGLÊS ELEMENTAR

Estruturas gramaticais através do uso reiterado de sentenças padrões. Fixação daquelas estruturas como hábitos motores no Laboratório de Línguas.

Livro recomendado:

Thornely G. C. — Elementary Scientific English — Longmans.

Horas semanais: 2 — 2 — 0 — 3

ING-25 — INGLÊS INTERMEDIÁRIO I

Leitura. Reprodução oral. Exercícios escritos e orais. A arte de falar (speech). Tradução técnica.

Requisito: ING-15 ou classificação pelo Departamento.

Livro recomendado:

Wells, G. W.: "Electronics and Communications", Longmans, 1973.

Horas semanais: 2 — 2 — 0 — 3

ING-35 — INGLÊS INTERMEDIÁRIO II

Relatório (Termpaper) e apresentação do relatório, ou desenvolvimento de tópicos mais adiantados correlacionados com o ING-25, conforme classificação dos alunos, a critério do Departamento. Tradução de artigos científicos e capítulos de livros técnicos.

Requisito: ING-25 ou classificação prévia pelo Departamento.

Livros recomendados:

Thornely, G. C. — Scientific English Practice — Longmans.

Thornely, G. C. — A traveller's Cheque and other stories — Longmans.

Horas semanais: 2 — 2 — 0 — 3

LAM-10 — LITERATURA ANGLO-AMERICANA

Apreciação de literatura moderna: o conto e o romance. Períodos da literatura Anglo-Americana. Teoria e prática do uso eficiente da linguagem.

Requisito: a critério do Departamento.

Livros recomendados:

Miller, Perry — Major Writers of America — N. Y., Harcourt, Brace & World, Inc., 1962.

Hadfield, John — Modern Short Stories — London, J. M. Dent & Sons Ltda., 1958.

Apostila do Departamento.

Horas semanais: 2 — 1 — 0 — 3

LOG-10 — LÓGICA ELEMENTAR

Cálculo sentencial (os conectivos). Cálculo de predicados (os quantificadores). Noções do Cálculo com igualdade. As descrições definidas. Técnicas dedutivas.

Livros recomendados:

Hegenberg, L., "Lógica I e Lógica II". EDUSP e EPU, São Paulo, 1973.

Horas semanais: 2 — 1 — 0 — 3

PBI-01 — PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Iniciação ao uso da biblioteca especializada e ao uso da biblioteca universitária. A pesquisa bibliográfica. Técnicas de referência.

Requisito: Nenhum

Livro recomendado:

Apostila preparada pelo instrutor.

Horas semanais: 1 — 0 — 0 — 1

Dispensado o exame final.

PSI-10 — PSICOLOGIA GERAL

O comportamento humano. Desenvolvimento da personalidade. Diferenças individuais. Psicopatologia.

Requisito: Nenhum

Livros recomendados:

C. S. Hall e G. Lindzey — Teorias da Personalidade — Trad. da Ed. Herder, S. Paulo, 1966.

A. J. Jersild — Psicologia da Adolescência — Trad. da Companhia Editora Nacional, 4ª ed., 1969.

K. Horney — Neurose e Desenvolvimento Humano — Trad. da Ed. Civilização Brasileira, 1966.

Horas semanais: 2 — 1 — 0 — 3

SOC-10 — INTRODUÇÃO A SOCIOLOGIA

Análise do processo social: contato, comunicação, interação e relação social. Sociedade e comunidade. Diferenciação e Estratificação social. Mudança social.

Requisito:

Livros recomendados:

CHINOY, Ely. Sociedade — Uma introdução à Sociologia. São Paulo, Cultrix, 1969.

DAVIS, Kingsley. "A Sociedade Humana". Rio, Fundo de Cultura, 1962.

COHEN, Percy S. "Teoria Social Moderna". Rio, Zahar, 1970.

Horas semanais: 2 — 1 — 0 — 3

TCS-20 — TEMAS DE CIÊNCIAS SOCIAIS

Análise de aspectos sociais do mundo contemporâneo. A análise do poder. Relações internacionais.

Livros recomendados:

J. Meynaud — A Ciência Política — Fundação Petúlio Vargas
G. Sabine — História das Teorias Políticas — Fundo de Cultura,
Rio — 1964.

Horas semanais: 2 — 1 — 0 — 3

TSE-20 — TEMAS DE SOCIOLOGIAS ESPECIAIS

Estudos compreendidos na área das chamadas Sociologias Especiais. Escolha em combinação com os alunos.

Requisito: a critério do Departamento. É preferível prévia aprovação em SOC-10.

Livros recomendados:

Em cada abordagem o professor indicará a bibliografia respectiva.

Horas semanais: 2 — 1 — 0 — 3

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

MAT-11 — MATEMÁTICA I

Números reais. Funções de uma variável: limites, infinitésimos, funções contínuas, funções diferenciáveis, derivada, diferencial, cálculo de derivadas, derivadas de função composta, teorema de Rolle, teorema da média. Fórmula de Taylor para funções de uma variável. Continuidade uniforme. Funções inversas. Integral de Riemann, o teorema fundamental do Cálculo integral, integrabilidade de funções contínuas. Funções logarítmica, exponencial e hiperbólicas. Primitivas, métodos de integração. Primitivas de funções racionais e algumas irracionais. Aplicações de integrais definidas.

Livros recomendados:

Murnaghan, F. D. — Differential and Integral Calculus —
Brooklyn, Remsen, 1947.

Courant, R. — Differential and integral Calculus. — Interscience
Pub. Co. — N. Y., 1952.

Horas semanais: 3 — 1 — 0 — 5

MAT-16 — MATEMÁTICA II

Espaços vetoriais reais de dimensão finita: subespaços, independência linear, base, dimensão, transformações lineares, isomorfismo, formas n -lineares alternadas. Matrizes reais: operações com matrizes. Determinantes de matrizes; a inversa de uma matriz. Espaços vetoriais euclidianos, produtos escalares. Espaço afim euclidiano. Geometria euclideana; retas, planos, segmentos, ângulos, retas orientadas. Geometria analítica: coordenadas cartesianas, coordenadas polares, equações de retas e de planos, equações paramétricas. Vetor Normal a plano.

Livros recomendados:

Murnaghan, F. D. — Analytic Geometry — N. York, Prentice Hall, 1946.

Amaral, L. H. — Álgebra Linear e Geometria — Almeida Neves Editora — Rio.

Horas semanais: 3 — 1 — 0 — 5

MAT-21 — MATEMÁTICA III

Funções de várias variáveis: noções sobre espaços métricos, definições de funções de várias variáveis, limites e continuidade, diferenciabilidade; derivadas parciais, gradiente, derivadas direcionais, regra da cadeia, derivadas de ordem superior. Fórmula de Taylor para funções de várias variáveis. Máximos e mínimos de funções de uma variável. Condições necessárias e suficientes; máximos e mínimos de funções de várias variáveis, condições suficientes, máximos e mínimos condicionados: multiplicadores de Lagrange. Funções implícitas e inversas. Integrais duplas e triplas. Redução a integrais repetidas. Mudança de variável nas integrais duplas e triplas.

Requisito: MAT-11

Livros recomendados:

Murnaghan, F. D. — Differential and Integral Calculus — Brooklyn, Remsen, 1947.

Courant, R. — Differential and integral Calculus. — Interscience Pub. Co. — N. Y., 1952.

Borges, C. A. e Amaral, L. H. — Apostilas de MAT-30, ITA, 1959.

Murnaghan, F. D. — Cálculo Avançado, CTA, 1954.

Horas semanais: 3 — 1 — 0 — 5

MAT-26 — MATEMÁTICA IV

Sistemas de equações lineares, orientação do espaço euclidiano tri-dimensional e produto vetorial. Noções de análise vetorial e de geometria diferencial, curvas no R^n , comprimento de arco de curva. Definições e equações conônicas de elipse, hipérbole e parábola. A equação geral do 2º grau em duas variáveis, classificação por meio da matriz dos coeficientes. Vetores próprios e valores próprios. Diagonalização de matriz simétrica 2 x 2. Sequência e séries numéricas, critérios de convergência, séries alternadas. Sequências e séries de funções, convergência uniforme, integração a termo, derivação termo a termo. Séries de potências, raio de convergência. Funções trigonométricas.

Requisitos: MAT-11 e MAT-16

Livros recomendados:

Murnaghan, F. D. — Analytic Geometry — N. York, Prentice Hall, 1946.

Amaral, L. H. — Álgebra Linear e Geometria — Almeida Neves Editores, 1970 — Rio.

Murnaghan, F. D. — Differential and Integral Calculus — Brooklyn, Remsen, 1947.

Courant, R. — Differential and integral Calculus. — Interscience N. Y., 1952.

Horas semanais: 3 — 1 — 0 — 5

MAT-31 — MATEMÁTICA V

Equações diferenciais ordinárias. Enunciado e discussão de teoremas de existência e unicidade de soluções. Equação linear de 1ª ordem. Equações redutíveis a lineares de 1ª ordem. Normas de matrizes e equações diferenciais matriciais. A equação diferencial linear de ordem n com coeficientes constantes. Sistemas Lineares.

Requisitos: MAT-21 e MAT-26

Livros recomendados:

Murnaghan, F. D. — Equações Diferenciais — CTA, 1955.

Murnaghan, F. D. — Cálculo Avançado — CTA, 1954.

Borges, C. A. e Amaral, L. H. — Apostilas de MAT-30, ITA, 1964.

Ross, S. L. — Differential Equations — Blaisdell Pub. Co., 1964.

Horas semanais: 2 — 1 — 0 — 3

MAT-36 — MATEMÁTICA VI

Integrais infinitas e impróprias de funções de uma e duas variáveis. Integrais de linha. Teoremas de Gauss - Stokes no plano. Campos Conservativos. Integrais de superfícies. Áreas de superfícies. Divergente e rotacional de um campo; teoremas de Gauss e Stokes. Coordenadas curvilíneas. Séries de Fourier.

Requisito: MAT-21

Livros recomendados:

Courant, R. — Differential and Integral Calculus. — Interscience Pub. Co.

Murnaghan, F. D. — Cálculo Avançado — CTA, 1954.

Kaplan & Lewis — Linear Algebra and Calculus, Vol. II, John Willey, 1970.

Horas semanais: 2 — 1 — 0 — 3

MAT-41 — MATEMÁTICA VII

Classificação de equações diferenciais parciais. Eliminação de funções arbitrárias e constantes. Método de resolução de equações diferenciais parciais homogêneas de 1ª ordem. Equações de Lagrange. Superfícies ortogonais. Formas diferenciais Pfaffianas. Sistemas compatíveis de equações de 1ª ordem. Parênteses de Poisson. Método de Charpit-Lagrange. Equações de 2ª ordem — tipos parabólico, hiperbólico e elítico. Característica da equação. Problema de Sturm-Liouville. Problemas de auto valor. Problema de Dirichlet e Neumann para as equações de calor, onda e Laplace.

Requisito: MAT-36

Livros recomendados:

Sneddon, I. — Elements of Partial Differential Equations, McGraw-Hill, 1955.

Murnaghan, F. D. — Cálculo Avançado — CTA, 1954.

Horas semanais: 2 — 1 — 0 — 3

MAT-46 — MATEMÁTICA VIII

Funções de uma variável complexa: números complexos. Noções elementares de topologia. Sequências. Continuidade. Derivada. Equações de Cauchy-Riemann. Funções elementares, integrais de linha e Teorema de Cauchy. Fórmula integral de Cauchy. Teorema de Liouville. Teorema de Módulo máximo. Série de Potência. Série

de Taylor e série de Laurent. Cálculo de resíduos. Teorema de resíduo. Polos e resíduos. Singularidades e zeros. Funções meromorfas. Índices logarítmicos. Cálculo de integrais por meio de resíduos. Teorema de Weierstrass e de Mittag-Leffler. Transformação conforme.

Requisitos: MAT-21 e MAT-36

Livros recomendados:

Churchill, R. V. — Complex Variables and Applications — N. York, McGraw-Hill, 1955.

Murnaghan, F. D. — Cálculo Avançado — CTA, 1954.

Pennisi, L. — Elements of Complex Variables — Holt, Rinchart and Winston, 1963.

Horas semanais: 2 — 1 — 0 — 3

MAT-50 — MATEMÁTICA ESPECIAL

Transformada de Fourier e de Laplace. Aplicações e equações diferenciais ordinárias. Soluções em séries de potências de equações diferenciais. Sistemas de equações diferenciais lineares. Equação de Laplace em coordenadas esféricas e cilíndricas. Funções de Bessel e Legendre. Polinômios ortogonais. Noções de cálculo de variações. Equações de Euler — Lagrange.

Requisitos: MAT-36 e MAT-41

Livros recomendados:

Murnaghan, F. D. — Applied Mathematics — N. York, John Willey & Sons, 1948.

Hildebrand — Advanced Calculus of Applications — Prentice Hall, 1965.

Dettman — Mathematical Methods in Physics and Engineering — McGraw-Hill, 1962.

Horas semanais: 2 — 1 — 0 — 4

DESCRIÇÃO DE MATÉRIAS

II — DIVISÃO DE ENGENHARIA AERONÁUTICA

1976

DEPARTAMENTO DE AERODINÂMICA

AED-01 — FLUIDODINÂMICA

Conceitos básicos. Estática dos fluidos; atmosfera. Cinemática do escoamento (especialmente incompressível). Função potencial e de corrente. Vórtices. Equações básicas do escoamento: (I) — de continuidade. (II) — de quantidade de movimento e (III) — de energia. Suas aplicações, especialmente na determinação de forças aerodinâmicas. Equações de Euler e de Bernoulli. Alguns efeitos da compressibilidade — Velocidade sônica. Exemplos dos escoamentos viscosos e com condutibilidade térmica. Análise dimensional e semelhança: teoria de modelos. Números adimensionais (de Reynolds, de Mach e de Prandtl) e sua influência sobre o escoamento.

Livro recomendado:

Shames, I. H. — Mechanics of Fluids — McGraw-Hill, 1962.

Horas semanais: 4 — 1 — 0 — 6

AED-05 — DINÂMICA DOS GASES

Escoamento unidimensional: a) isentrópico, com área variável; b) com atrito; c) com adição de calor. Equação potencial do escoamento compressível. Ondas no escoamento supersônico-escoamento ao longo da esquina — expansão de Prandtl-Meyer — ondas de choque. Método numérico: a) hodógrafo; b) características. Teoria de pequenas perturbações — corpos finos bidimensionais — corpos finos com simetria axial. Introdução aos escoamentos reais (viscosidade, turbulência, condutibilidade térmica, escoamento com reações químicas).

Requisito: AED-01

Livro recomendado:

Kuethe, A. M. e Schetzer, J. D., Foundations of Aerodynamics
— John Wiley & Sons, Inc., 1959.

Horas semanais: 2 — 1 — 0 — 4

AED-10 — AERODINÂMICA DA ASA E FUSELAGEM

Geometria da asa. Teoria do perfil por meio de transformação conforme. Teoria do perfil pelo método de singularidades. Aerodinâmica da asa finita. Teoria da linha de vórtice de Prandtl. Teoria da superfície de vórtice na asa finita. Método prático do cálculo da distribuição de sustentação ao longo da envergadura. Cálculo do arrasto induzido e do arrasto total de uma asa. Aerodinâmica da fuselagem. Geometria da fuselagem. Sustentação e momento na fuselagem pelo método de singularidades. Teoria dos corpos finos. Combinação asa-fuselagem. Cálculo da deflexão de corrente na empenagem devido à combinação asa-fuselagem.

Requisito: AED-01

Livro recomendado:

Pope, Alan — Basic Wing and Airfoil Theory — McGraw-Hill Book Company — 1951.

Horas semanais: 2 — 1 — 0 — 4

AED-18 — NOÇÕES DE AERODINÂMICA BÁSICA E APLICADA

Dinâmica dos gases: noções de termodinâmica, escoamento unidimensional, propagação de ondas, ondas de choque. Teoria da asa: teoria do perfil, asa finita, sustentação e arrasto. Desempenho no voo horizontal, subida e descida. Decolagem e aterragem. Raio de ação, autonomia de voo.

Requisito: AED-01

Livro recomendado:

A critério do professor

Horas semanais: 3 — 1 — 0 — 6

AED-20 — AERODINÂMICA E DESEMPENHO DO AVIÃO

Equilíbrio das forças num avião. Estudo do movimento quase permanente. Determinação e aplicação dos resultados experimentais e teóricos das características do perfil, asa, hélice, fuselagem do avião ou dos seus elementos nas condições incompressíveis. Propulsão. Desempenho no voo horizontal ou não. Subida, descida. Decolagem e aterragem. Raio de ação, autonomia de voo. Otimização do desempenho.

Requisitos: AED-01 e AED-05

Livros recomendados:

Miele, A. — Flight Mechanics — Addison Wesley Publishing Co., Londres, 1962.

Perkins and Hage — Airplane Performance — Stability and Control — Wiley, N. Y., 1969.

Horas semanais: 3 — 1 — 1 — 6

AED-25 — AERODINÂMICA E DESEMPENHO DO AVIÃO EM ALTA VELOCIDADE

Força sobre o avião e míssil na região do vôo subsônico, transônico, supersônico e hipersônico. Determinação do desempenho do avião e míssil através do espectro de vôo, usando o método de energia. Otimização da trajetória do foguete.

Requisitos: AED-05 e AED-20

Livro recomendado:

A escolha do professor

Horas semanais: 3 — 1 — 0 — 6

AED-30 — ESTABILIDADE E CONTROLE DE AVIÕES

Noções de estabilidade. Estabilidade estática longitudinal; controle. Estabilidade longitudinal em vôo de manobra. Estabilidade estática lateral e de rolamento. Equações do movimento do avião. Derivadas aerodinâmicas. Noções de estabilidade dinâmica.

Réquisito: AED-20

Livro recomendado:

Etkin, Bernard — Dynamics of Atmospheric Flight-Wiley, N. Y., 1972.

Horas semanais: 3 — 1 — 1 — 6

AED-35 — INTRODUÇÃO À ESTABILIDADE DINÂMICA

Componentes de controle: representação por diagrama de bloco, função de transferência. Resposta dinâmica de sistemas simples: sistema de primeira ordem, sistema de segunda ordem. Sistema de controle: linearização, álgebra de bloco, exemplos de sistemas. Análise em regime permanente: sistema proporcional, integral e diferencial.

Regime transitório de sistemas: transformada de Laplace, função característica. Representação gráfica da função de transferência: lugar de raízes, diagrama de Bode, diagrama polar. Computador analógico: programação, simulação. Análise de performance: instabilidade, critério de Nyquist, margem de ganho e fase. Método do plano de fase e de Liapunov.

Requisitos: AED-01 e AED-05

Livros recomendados:

Cannon, Robert H., Jr. — Dynamics of Physical Systems — Mc Graw Hill, 1967.

Raven, F. H. — Automatic Control Engineering — McGraw-Hill, 2ª edição — 1968.

Horas semanais: 3 — 1 — 0 — 6

AED-40 — ESTABILIDADE DINÂMICA DO AVIÃO

Equações gerais do movimento não-permanente de um avião. Linearização das equações. Estabilidade longitudinal e lateral do avião em malha aberta. Estabilidade longitudinal e lateral do avião com realimentação; piloto automático. Vôo em atmosfera turbulenta.

Requisitos: AED-30 e AED-35

Livro recomendado:

Etkin, Bernard — Dynamics of Atmospheric Flight — N. Y., 1972.

Horas semanais: 3 — 1 — 0 — 6

AED-50 — ELEMENTOS BÁSICOS DE AERODINÂMICA EXPERIMENTAL

Medição de velocidade, vazão, pressão e temperatura. Medição especial, camada limite, turbulência. Instrumentos eletrônicos básicos; anemometro de fio quente. Túnel de vento. Análise e interpretação de dados experimentais.

Requisito: AED-01

Livros recomendados:

A. Pope — Wind Tunnel Testing — J. Wiley & Sons N. York
Pankhurst & Holder — Wind Tunnel Technique — Sir Isaac Pitman & Sons, London.

J. P. Holman — Experimental Methods for Engineers — Mc Graw Hill, N. Y.

Horas semanais: 1 — 0 — 3 — 3

DEPARTAMENTO DE ESTRUTURAS

EST-01 — TEORIA DAS ESTRUTURAS I

Fundamentos da teoria das estruturas. Esforços solicitantes: diagramas. Treliças simples. Sistemas hiperestáticos; método dos trabalhos virtuais; métodos da energia; equação dos três momentos; métodos das deformações. Método de Cross. Introdução aos métodos matriciais e aplicação de computadores na análise estrutural.

Requisito: MSO-10

Livro recomendado:

Norris e Wilbur — Elementary Structural Analysis, McGraw-Hill Book Co., N. Y., 2ª ed., 1960.

Horas semanais: 4 — 0 — 1 — 6

EST-05 — TEORIA DAS ESTRUTURAS II

Vigas com cargas axiais e transversais; estabilidade de colunas. Estabilidade e falha de chapas finas; flambagem de painéis. Teoria elementar de flexão e torção em vigas com secção de parede fina. Teoria de St. Venant para torção de barras. Difusão simplificada em painéis.

Requisito: EST-01

Livros recomendados:

Gerard, G. — Introduction to Structural Stability Theory McGraw-Hill, N. Y., 1962

Williams, D. — Theory of Aircraft Structural — E. Arnold Ltd, London, 1960.

Bruhn, E. F. — Analysis and Design of Flight Vehicle Structures — Tri-State Offset Co., Cincinnati, Ohio, 1965

Horas semanais: 3 — 1 — 1 — 6

EST-10 — TEORIA DAS ESTRUTURAS APLICADA AOS AVIÕES I

Análise experimental de tensões; extensômetro elétrico de resistência; fotoelasticidade; medida de deformações dinâmicas. Análise de juntas. Requisitos de resistência dos aviões; uso de manuais oficiais; cargas no solo; cargas para vô simétrico e assimétrico; casos de rajadas. Requisitos de rigidez.

Requisito: EST-05

Livros recomendados:

Dally, J. W. and Riley, W. F. — Experimental Stress Analysis
McGraw-Hill, N. Y., 1965

Handbook of Aeronautics, Nº 1 — Structural Principles and Data,
The New Era Publishing Co., London.

Horas semanais: 3 — 0 — 1 — 6

EST-15 — ANÁLISE E PROJETO DE ESTRUTURAS DE AVIÕES

Projeto de vigas em campo de tração parcial e projeto de fixações. Fadiga e estimativa da vida em componentes estruturais. Conceito de estrutura fail safe.

Requisito: EST-10

Livros recomendados:

Publicações da NACA — Aircraft Engineering

Bruhn, E. F. — Analysis and Design of Flight Vehicle Structures
— Tri-State Offset Co., Cincinnati, Ohio, 1965

Horas semanais: 2 — 0 — 0 — 4

EST-20 — TEORIA DAS ESTRUTURAS APLICADAS AOS AVIÕES II

Deflexão de vigas e tubos provenientes do cisalhamento. Teoria da flexão na torção; instabilidade torcional. Tensões de restrição axial em caixas. Teoria de pequenas deflexões em chapas planas em compressão e cisalhamento; comportamento de painéis reforçados e em sanduiche depois da flambagem.

Requisito: EST-05

Livros recomendados:

Williams, D. — Theory of Aircraft Structures — Arnold, London,
1960.

Handbook of Aeronautics, Nº 1 — Structural Principles and Data,
The New Era Publishing Co., London.

Horas semanais: 3 — 0 — 1 — 6

EST-25 — VIBRAÇÕES E INTRODUÇÃO À AEROELASTICIDADE

Vibrações do avião e seus componentes; vibrações livres, forçadas e amortecidas. Modos normais e sua determinação por cálculo e experimentos. Resposta da estrutura a cargas dependentes apenas do

tempo. Cargas de pouso em asas flexíveis. Problemas estáticos de divergência, eficiência dos controles e redistribuição das cargas aerodinâmicas devido a deformação estrutural. Flutter e buffeting. Casos simples de resposta estrutural a cargas aerodinâmicas; resposta a rajadas.

Requisitos: EST-10 e MEC-52

Livros recomendados:

Bisplinghoff, Ashly e Halfman — Aerorlasticity — Addison Wesley, Cambridge, Mass., 1955.

Scanlan e Rosebaum — Introdution to the Study of Aircraft Vibration and Flutter — The MacMillan Co., N. Y., 1960.

Horas semanais: 3 — 0 — 0 — 6

EST-30 — PROJETO DE ESTRUTURAS METÁLICAS E DE MADEIRA

Cálculo de cargas. Cálculo dos esforços solicitantes. Dimensionamento da estrutura. Desenho de conjunto e detalhes.

Requisitos: EST-05 e INF-20

Livro recomendado:

A critério do professor

Horas semanais: 2 — 0 — 4 — 2

Dispensado o exame final.

DEPARTAMENTO DE INFRA-ESTRUTURA

INF-01 — TOPOGRAFIA

Princípios gerais. Representação do relevo do solo. Escalas. Orientação das plantas topográficas. Órgãos principais dos instrumentos. Medida direta das distâncias. Medida dos ângulos. Trânsito e teodolito. Nivelamento. Níveis topográficos. Secções transversais. Medida indireta das distâncias. Taqueômetro. Desenho de plantas e perfis. Prancheta topográfica. Topografia de oficina. Noções sobre fototopografia. Triangulações: problemas e ajustamentos. Locação e demarcação. Medidas de área e volumes.

Requisito: MDE-10

Livros recomendados:

Espartel e Luderitz, L. — Caderneta de Campo — Porto Alegre Editora Globo, 1948.

Kissan, P. — Surveying Civil Engineers (2 vol.) N. Y., McGraw-Hill, 1956.

Rayner and Schmidt — Surveying — N. Y., D. Van Nostrand Company Inc., 1957.

Horas semanais: 2 — 1 — 3 — 2

INF-05 — HIDRAULICA

Escoamentos em orifícios, bocais e tubos curtos. Análise dimensional e semelhança. Escoamentos em condutos forçados, perdas de carga distribuídas e localizadas, fórmulas universal e práticas, ábacos. Linhas de carga e posição relativas dos encanamentos, órgãos acessórios, ancoragens. Condutos em série, em paralelo e em malha, reservatórios interligados. Instalações de recalque, bombas hidráulicas, curvas características, seleção e montagem, diâmetro econômico das canalizações de recalque. Elementos técnicos de captação de água subterrânea. Elementos de instalações hidroelétricas. Golpe de ariete, cálculo da sobrepressão, dispositivos anti-golpe. Escoamentos em condutos livres e canais, dimensionamento, ressalto hidráulico, remanso.

Hidrometria, medida de vazão em condutos forçados, livres e em cursos d'água. Estudo dos vertedores. Postos Fluviométricos.

Requisito: AED-01

Livros recomendados:

Azevedo Netto, J. M. — Manual de Hidráulica, S. Paulo, Edgard Blucher, 6ª ed., 1973, 2 vol.

Lencastre, A. — Manual de Hidráulica Geral, S. Paulo, Edgard Blucher, 1972.

Horas semanais: 3 — 1 — 2 — 4

INF-10 — INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANEAMENTO

Elementos de hidrologia, escoamento superficial, galerias de águas pluviais, drenagem de aeroportos. Abastecimento urbano de água, aspectos sanitários, captação, adução, recalque, tratamento, reservação, distribuição, previsão da população, traçado e dimensionamento das redes, instalações prediais de água, taxas e tarifas. Sistemas urbanos de esgotos, aspectos sanitários, instalações prediais de esgoto, traçado e dimensionamento das redes urbanas, elementos de tratamento. Soluções para o sistema de esgoto rural.

Requisito: INF-05

Livros recomendados:

Garcez, L. N. — Elementos de Engenharia Hidráulica e Sanitária, São Paulo, Edgard Blucher, 2ª. ed., 1969.

Azevedo Netto, J. M. & Alvarez, G. A. — Manual de Hidráulica, São Paulo, Edgard Blucher, 6ª ed., 1973. 2vol.

AC 150/5320-5B, Airport Drainage, Jan., 1970, FAA.

Horas semanais: 3 — 1 — 2 — 5

INF-15 — MECÂNICA DOS SOLOS I

Elementos constituintes do solo; propriedades das partículas sólidas; índices físicos; granulometria; plasticidade e limites de consistência; classificação dos solos; origem e formação dos solos; estrutura dos solos; prospecção e amostragem; perfil geológico; compactação.

Requisito: FIS-12

Livros recomendados:

Lambe, T. W. and Whitman, R. V. — Soil-Mechanics — John Wiley — N. Y., 1969.

Lambe, T. W. — Soil Testing for Engineers — John Wiley, N. Y., 1951.

Bowles, J. E. — Engineering Properties of Soil and their Measurement — McGraw-Hill, N. Y., 1970.

Normas da ABNT.

Horas semanais: 2 — 0 — 4 — 4

INF-20 — MECÂNICA DOS SOLOS II

Distribuição de pressões, ensaios para a determinação das propriedades tensão — deformação dos solos; conceito de pressão efetiva; percolação de água nos solos; permeabilidade; filtros; resistência ao cisalhamento; empuxo de terra; muros de arrimo; estabilidade dos taludes; teoria da consolidação, fundações rasas e profundas.

Requisitos: EST-01 e INF-15

Livros recomendados:

Lambe, T. W. and Whitman, R. V. — Soil-Mechanics — John Wiley — N. Y., 1969.

- Lambe, T. W. — Soil Testing for Engineers — John Wiley, N. Y., 1951.
- Bowles, J. E. — Engineering Properties of Soil and their Measurement — McGraw-Hill, N. Y., 1970.
- Normas da ABNT.

Horas semanais: 3 — 1 — 2 — 6

INF-25 — OBRAS DE TERRA E PAVIMENTAÇÃO

I — Generalidades. Estudo do equipamento de terraplanagem. Execução dos trabalhos preparatórios e de terraplanagem. Transporte, espalhamento e compactação. Escolha do equipamento. Avaliação prévia do custo. Controle dos trabalhos e apropriação das despesas. Locação de pavimentos. Noções sobre emprego de Explosivos.

II — Tipos de pavimentos. Dimensionamento. Construção das bases de solo estabilizado. Normas para construção. Controle estatístico de qualidade. Conceito de carga. Reforços de pavimentos. Juntas. Pavimentação em concreto protendido. Sistema LCN. Cálculo dos custos. Planejamento, organização e controle dos serviços de construção da infraestrutura das estradas e pistas de pouso.

Requisitos: INF-01 e INF-15

Livros recomendados:

Lopes Pereira, A. — Equipamentos de Terraplanagem — Ao Livro Técnico Ltda., R. J., 1961.

Yader, E. J. — Principles of Pavement Design — N. Y., John Wiley & Sons., Inc., 1959.

Cyro Nogueira — Pavimentação — Ao Livro Técnico — R. J., 1961.

Normas da ABNT e da FAA.

Manual do serviço de Engenharia — COMINFRA — Min. Aer.

Horas semanais: 4 — 0 — 3 — 3

INF-30 — MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

Requisitos dos materiais utilizados em engenharia. Materiais compostos: agregados, aglomerantes, concretos. Materiais orgânicos: asfaltos e alcatrões; propriedades dos materiais betuminosos e aplicações. Materiais cerâmicos: estruturas, propriedades e aplicações. Estabilidade dos materiais em serviço: corrosão e proteção.

Livros recomendados:

Duriez e Arrambide — Nouveau Traité de Materiaux de Construction — Dunod, Paris, 1961.

Almeida, H. M. — Materiais para Concreto Armado — Escola Politécnica de São Paulo.

Horas semanais: 3 — 0 — 1 — 3

INF-35 — ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO I

Fundamentos do Concreto Armado. Propriedades dos concretos e dos aços. Estádios de deformação. Estudo de regiões submetidas à tração, compressão, flexão simples, flexão composta e torção. Solicitações em lajes. Estudo das cargas comuns em edificações. Prescrições regulamentares. Desenho estrutural. Estudo das normas técnicas NB-8 e NB-16. Estudo de programas para a solução de vigas contínuas, lajes, pórticos planos, grelhas e para o equilíbrio de seções planas.

Requisito: INF-20

Livro recomendado:

A critério do Professor

Horas semanais: 2 — 0 — 6 — 2

Dispensado o Exame Final.

INF-40 — ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO II

Peças especiais em Concreto Armado. Projeto de escadas, silos e reservatórios. Projeto da Estrutura de um edifício em concreto armado. Concreto protendido: Generalidades, características dos materiais, Processos de Protensão, perdas e dimensionamento. Aplicação a Aeroportos e estações Aeroportuárias.

Requisito: INF-35

Livro recomendado:

A critério do Professor

Horas semanais: 2 — 0 — 4 — 4

Dispensado o Exame Final.

INF-45 — CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS

Fases da realização de uma construção. Instalação do canteiro, andaimes e torres. Locação da obra. Estruturas, alvenarias e paredes. Coberturas e telhados. Forros. Esquadrias e acessórios, vidraçaria. Instalações Elétrica, hidráulica, de esgotos e de gás. Revestimentos de piso. Acabamentos. Pintura. Circulação vertical. Coleta de lixo. Orçamento das obras: Fiscalização e vistorias das obras. Lesões e reparos em obras. Construção em encosta. Legislação.

Livro recomendado:

A critério do Professor

Horas semanais: 2 — 0 — 2 — 4

INF-50 — PROJETO DE AEROPORTOS

O aeroporto e o transporte aéreo. O Anexo 14 da OACI. Nomenclatura Aeroportuária. Classificação de Aeroportos: normas brasileiras. Rede aeroportuária brasileira. O aeroporto e a cidade. Escolha de local, condições topográficas, meteorológicas e de solo. O problema de ruído. Planta de conjunto: projeto e método de construção. Detalhes de projetos de pistas e pátio e de localização de equipamento para as operações em I.F.R. Serviços aeroportuários. Zoneamento do aeroporto. Zona administrativa: estação e outras edificações, zona de estacionamento, pátios. Zona de estacionamento. Zona industrial — hangares, depósitos e oficinas. Vias de acesso ao aeroporto. Instalações para abastecimento. Luzes de aproximação. Organização dos serviços de administração dos aeroportos.

Livros recomendados:

Horonjeff, R. — Planning & Design of Airports — McGraw-Hill, 1975.

Pedraza, F. L. — Aeropuertos — Paraninfo — Madrid — 1970. Anexo 14 da OACI.

Publicações da F. A. A.

Horas semanais: 3 — 0 — 3 — 3

DEPARTAMENTO DE PROJETOS

PRJ-01 — INTRODUÇÃO AO PROJETO DE AERONAVES

1ª PARTE — INTRODUÇÃO

Projetos, construção e ensaio dos protótipos. Configurações externas e internas. Estimativa de: peso, centragem, performance, estabilidade. Noções de aeronaves. Exercícios.

2ª PARTE — PROJETOS

Considerações relativas aos projetos de detalhes. Lofting. Gabaritos. Materiais e processos modernos. Projetos de elementos.

Requisitos: AED-30 e EST-15

Livros recomendados:

K. D. Wood — Aerospace Vehicles Design — Vols. 1 e 2
Johnson P. C.

J. T. Henshow — Supersonic Engineering — John Willey & Sons.

Koelle — Handbook of Astronautical Engineering — McGraw-Hill.

Horas semanais: 3 — 0 — 8 — 1

PRJ-05 — ANTEPROJETO DE AERONAVES

Especificações. Estudos preliminares e comparativos. Escolha e esboço das configurações externas e interna. Desempenho. Plano de fabricação. Preço. Complementos. Visitas.

Requisito: PRJ-01

Livros recomendados:

K. D. Wood — Aerospace Vehicles Design — Vols. 1 e 2
Johnson P. C.

J. T. Henshow — Supersonic Engineering — John Willey & Sons.

Koelle — Handbook of Astronautical Engineering — McGraw-Hill.

Gerard Corning — Airplane Design — College Park Maryland.

Horas semanais: 0 — 0 — 12 — 0

Dispensado o Exame Final.

DEPARTAMENTO DE PROPULSÃO

PRP-01 — PROPULSÃO I (Turbo Reator)

Apresentação Geral de um Turbo-Reator. Funcionamento e Limitações de emprego de seus componentes; Parâmetros influentes; adaptação do Turbo-Reator; Regulação; ensaios.

Requisito: AED-05

Livros recomendados:

Hesse, M. — Jet Propulsion-Pitman, 1964.

Faury, M. — Adaptations des Thermopropulseurs — ENSA Paris, 1962.

Hill, P. C. e Peterson C. R. — Mechanics and Thermo-Dynamics of Propulsion — Addison Wesley, 1965.

Horas semanais: 3 — 1 — 1 — 6

PRP-05 — PROPULSÃO II (Turbo Hélice)

Turbo Hélice: Funcionamento e Limitações de emprego de seus componentes; Parâmetros influentes; Regulação; Desempenho; Ensaio. Problemas principais do Turbofan; Estado Reator e Pulso-jato.

Requisito: PRP-01

Livro recomendado:

A critério do Professor

Horas semanais: 3 — 0 — 0 — 6

PRP-10 — PROPULSÃO III (Motor-Foguete)

Análise do desempenho dos foguetes de propelentes sólidos e líquidos, termoquímica de propelente, transferência de calor. Consideração sobre um ante-projeto de foguete. Técnicas avançadas de propulsão a foguetes.

Requisito: AED-05

Livros recomendados:

David Altman, James M. Carter, S. S. Penner, Martin Summerfield — Liquid Propellant Rocks — Princeton University Press-Princeton, N. J.

Clayton Hugget, C. E. Bartley and Mark M. Mills — Solid Propellant Rockets — Princeton University-Press — Princeton, N. Y.

George P. Sutton — Rocket Propulsion Elements — John Wiley and Sons, Inc., N. Y., and London.

Horas semanais: 3 — 1 — 1 — 6

DEPARTAMENTO DE TRANSPORTE AÉREO

TRA-01 — ANÁLISE OPERACIONAL DE AERONAVES I

Desempenho de vôo horizontal ou não. Subida, descida. Decolagem e aterragem. Raio de ação, autonomia de vôo. Otimização do desempenho. Técnica de Operações de Autonomia Máxima e de Alcance Máximo. Técnica de Operações de Emergência. Técnica de Investigação de acidentes. Análise de Rota Aérea para determinação de: peso bruto, carga paga, carga de combustível, consumo de combustível tempo de calço, escala de aeronaves e custo direto de operação. Planejamento e determinação de operações, serviços, equipamentos da linha aérea. Controle de peso e balanceamento de aeronaves.

Livros recomendados:

J. E. D. Williams — The Operation of Airlines — Hutchinson Scient and Tech., London, 1964.

Manuais de Operações de Aeronaves de diversos fabricantes.

Horas semanais: 3 — 1 — 1 — 4

TRA-05 — ECONOMIA DO TRANSPORTE AÉREO

Logística e transporte. Características econômicas dos transportes. Transporte aéreo. Tarifa de transporte aéreo. Seleção econômica da aeronave. Planejamento em empresa de transporte aéreo. Análise e previsão do tráfego aéreo. Estudo do tráfego aéreo no Brasil. As empresas de transporte aéreo brasileiras. A indústria aeronáutica no Brasil.

Requisitos: MPO-12 e ECO-22

Livro recomendado:

A critério do Professor.

Horas semanais: 3 — 1 — 0 — 3

TRA-10 — SISTEMAS DE AERONAVES

Estudo de princípios de operação, componentes típicos e requisitos de manutenção dos diversos sistemas usados em aeronaves, tais como de controles mecânicos, hidráulicos, elétricos, de instrumentos, de combustíveis, de óleo, de moto propulsão, de estruturas, de pressurização e ar condicionado, de oxigênio.

Livro recomendado:

Manuais de Manutenção de Aeronaves e de Componentes publicados pelos respectivos fabricantes.

Horas semanais: 3 — 0 — 1 — 4

TRA-15 — ORGANIZAÇÃO E PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO DE AERONAVES

Técnicas modernas de organização, planejamento e rotinas do órgão de manutenção de uma empresa de transporte aéreo. Setores de Engenharia de Inspeção, de Manutenção de Pista, de Planejamento e Controle da Produção, de Suprimento, de Controle e Registro e de Oficinas diversas. Relações Técnicas Fabricantes-Operadores.

Requisito: TRA-10

Livro recomendado:

Morrow, L. C. — Maintenance Engineering Handbook, McGraw-Hill, N. Y., 1966.

Horas semanais: 3 — 0 — 0 — 4

TRA-20 — PILOTAGEM ELEMENTAR

Curso facultativo oferecido, com prioridade, para os alunos de Engenharia Aeronáutica, possibilitando aos aprovados a obtenção da Licença de Piloto Privado, expedida pela DAC.

Requisitos:

- a) aprovação prévia em inspeção de saúde efetuada na Policlínica da Aeronáutica;
- b) autorização paterna, no caso de menor de 21 anos.
Esse curso obedece às prescrições regulamentadas pela DAC, que atualmente, são as seguintes:

- 1) 3 vôos iniciais, com um mínimo de uma hora e máximo de 5 horas;
- 2) aprovação nos exames teóricos das seguintes disciplinas: Regulamentos, Teoria de Vôo, Conhecimentos Técnicos, Meteorologia e Navegação, realizados pela DAC;
- 3) Treinamento prático, totalizando 40 horas de vôo, no Aero-Clube de São José dos Campos;
- 4) aprovação no Exeme Prático, fiscalizado pela DAC, para obtenção da Licença de Piloto Privado.

DESCRIÇÃO DE MATÉRIAS
III DIVISÃO DE ENGENHARIA ELETRÔNICA

1976

DEPARTAMENTO DE CIRCUITOS E MICROONDAS

ELE-02 — ANÁLISE DE REDES LINEARES

Linearidade, elementos de circuito, corrente, tensão, potência, energia. Leis de Kirchoff. Modelamento. Resposta de redes lineares: Transitórios, solução de equações diferenciais, resposta a funções singulares, solução completa. Regime senoidal: fatores, diagramas, funções de rede. Estrutura de dois acessos. Ressonância. Teoremas gerais das redes: topologia, equações de equilíbrio, métodos matriciais. Teoremas de Norton, Thevenin, Reciprocidade. Análise de Fourier e Laplace. Caracterização da rede através dos polos e zeros. Gráficos de Bode. Circuitos acoplados magneticamente. Potência e energia.

Requisitos: FIS-32, MAT-46

Livros recomendados:

Skilling, H. H. — Electric Networks, John Wiley, N. Y., 1974
(Wiley International Editions).

Close, C. M. — The Analysis of Linear Circuits, Harcourt, Brace and World, Inc., N. Y., 1966.

Van Valkenburg, M. E. — Network Analysis, Prentice Hall, N. Y., 1966.

Horas semanais: 4 — 0 — 2 — 6

ELE-06 — SÍNTESE DE REDES PASSIVAS

Elementos de teoria da realização. Procedimentos elementares de síntese. Teoria convencional de filtros: impedância imagem, coeficientes de reflexão e transmissão, perda de inserção. Projeto convencional de filtros: células tipo T, Pi, L. Seções m derivada e K-constante. Filtro composto. Teoria moderna de realização: funções próprias e de transferência. Aproximação. Normalização de magnitude e frequência. Transformação de Passa-baixas nas outras configurações. Matriz espalhamento. Potência incidente e refletida, propriedades. Resposta temporal. Transitórios. Aplicações.

Requisito: ELE-02

Livros recomendados:

Van Valkenburg, M. E. — Introduction to Modern Network Synthesis, John Wiley, N. Y., 1960.

Yengst, W. G. — Procedures of Modern Network Synthesis, The Macmillan Co., N. Y., 1964.

Kuh, E. S. and Paderson, D. O. — Principles of Circuit Synthesis, McGraw-Hill, N. Y., 1959.

Horas semanais: 3 — 0 — 2 — 6

ELE-07 — TEORIA ELETROMAGNÉTICA APLICADA

Eletrostática. Equações de Poisson e Laplace. Condições de contorno para o campo eletrostático. Método das imagens. Magnetostática: lei de Ampère. Técnicas de solução da equação de Laplace. Lei de Faraday. Continuidade. Representação complexa das grandezas eletromagnéticas. Equações de Maxwell e condições de contorno para campos variáveis no tempo. Funções potenciais auxiliares. Teorema de Poynting e relações de energia, potência. Ondas eletromagnéticas planas. Ondas caminhanes e ondas estacionárias. Reflexão e refração de ondas eletromagnéticas planas. Materiais dielétricos e condutores. Efeito pelicular. Introdução à teoria da irradiação eletromagnética. Irradiadores simples.

Requisito: FIS-43

Livros recomendados:

Ramo, S.; Whinnery, J. R. and Van Duzer, T. — Fields and waves in communication Electronics — John Wiley, 1965.

Diniz, A. B. e Freire, G. F. O. — Ondas Eletromagnéticas — Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., 1973.

Horas semanais: 4 — 0 — 0 — 6

ELE-10 — TEORIA DE ANTENAS E IRRADIAÇÃO

Integração das Equações de Maxwell. Potenciais escalar e vetorial, potencial de Hertz. Fontes puntiformes, intensidade de irradiação, diretividade e ganho. Antenas simples, dipolo elétrico e magnético, resistência de irradiação. Redes de antenas: uniforme, Dolph-Tchebyscheff e binomial. Antenas de ondas progressivas. Impedância de antenas. Elementos parasitas. O conceito de área equivalente de uma antena. O conceito de abertura e o princípio de Huygens. Campo de uma abertura na região de Fraunhofer. Lentes eletromagnéticas. Antenas complementares. Antenas de faixa larga.

Requisito: ELE-07

Livros recomendados:

Apostila do Curso.

Kraus, J. D. — Antennas, McGraw-Hill, 1950.

Horas semanais: 3 — 0 — 2 — 6

ELE-11 — ONDAS ELETROMAGNÉTICAS

Equações de Maxwell; propriedades fundamentais. Caracterização das Ondas Eletromagnéticas. Equações de Ondas. Soluções das equações de ondas com condição de contorno. Modos de transmissão TEM, TE e TM. Linhas de Transmissão de rádio-frequência: regime estacionário e transitório. Transformação e casamento de impedância. Diagrama de Smith e aplicações. Guias de onda: conceituação de tensão, corrente, impedância e propagação. Guias de ondas retangulares, circulares e coaxiais. Cavidades ressonantes.

Requisito: ELE-07

Livros recomendados:

Diniz, A. B. e Freire, G. F. O. — Ondas Eletromagnéticas — Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., 1973.

Johnson, W. C. — Transmission Lines and Networks — McGraw-Hill, 1950.

Ramo, S., Whinnery, J. R. and Van Duzer, T. — Fields and Waves in Communication Electronic — John Wiley, 1965.

Horas semanais: 3 — 0 — 2 — 6

ELE-13 — PRINCÍPIOS DE MICROONDAS

Sistemas de transmissão a microondas. Elementos de circuitos para sistemas a guias. Junções a microondas. Bipolos. Quadripolos. Multipolos. Aplicação de métodos matriciais. Junções híbridas. Acopladores diretivos. Atenuadores. Terminações e defasadores. Curvas, Cantos e Torções. Conectores e Flanges. Descontinuidades em guias: Parafusos, Janelas, Hastes e Iris. Ferritas; aplicações em dispositivos a microondas. Isoladores e circuladores. Cavidades ressonantes como elementos de circuitos. Filtros a microondas. Válvulas a microondas. Princípios de modulação em velocidade. Klystron Reflex. Ampliador a ondas progressivas. Oscilador a Ondas Retrógradas. Magnetron. Ampliadores paramétricos. Dispositivos a estado sólido em microondas.

Requisitos: ELE-11, ELE-06

Livros recomendados:

Soohee, R. F. — Microwave Electronics — Addison-Wesley, 1971.

Kosow, I. L. — Microwave Theory and Measurements, HP, Prentice Hall, N. Y., 1963.

Sucher, M. and Fox, J. — Handbook of Microwave Measurements, vols. 1 a 3, John Wiley, N. Y., 1963.

Horas semanais: 3 — 0 — 2 — 6

DEPARTAMENTO DE CONTROLE E CONVERSÃO DE ENERGIA

ELE-41 — ELEMENTOS DE ELETROTÉCNICA

Transformadores monofásicos; funcionamento, circuitos equivalentes, diagramas vetoriais, perdas e figuras de mérito, sistema de unidades relativas, detalhes de construção. Auto-transformadores. Bancos, transformadores e auto-transformadores trifásicos. Paralelismo de transformadores. Máquinas de corrente contínua, de indução, síncronas: estrutura, funcionamento, problemas e efeitos particulares; equações e/ou circuitos equivalentes e/ou diagramas vetoriais; perdas e figuras de mérito; tipos, características de desempenho em regime permanente, aplicações; estabilidade; ensaios, paralelismo de geradores; partida, controle de velocidade e enfreamento de motores. Máquinas e sistemas de máquinas especiais.

Requisito: FIS-43

Livros recomendados:

A. E. Fitzgerald — Basic Electrical Engineering — McGraw-Hill, 1945.

G. R. Slemon — Magnetolectric Devices: Transducers, Transformers and Machines — John Wiley, 1966.

Horas semanais: 3 — 0 — 2 — 6

ELE-42 — INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Circuitos Elétricos. Generalidade sobre Geração, Transformação e Transmissão de Corrente Alternada. Distribuição. Proteção e Controle dos Circuitos. Pára-Raios. Iluminação e Balizamento de Aeroportos: Projetos, Materiais Empregados. Instalações Industriais: Projetos, Correção do Fator de Potência, Cálculo de Corrente de Curto

Circuito, Materiais e Comandos. Luminotécnica: Iluminação de interiores e Exteriores, Projetos, Materiais. Instalações Prediais de Luz e Força: Projetos, Materiais, Medidores, Circuitos de Sinalização.

Requisito: FIS-43

Bibliografia:

Helio Ckeder, "Instalações Elétricas", Ao Livro Técnico SA. — Anexo XIV da ICAO — Manuais da F.A.A.
NB-3, NB-79 e Nãional Electrical CODE.
Manuais da Concessionária.

Horas semanais: 2 — 0 — 2 — 4

ELE-44 — ANÁLISE DE SISTEMAS

Conceitos de sistemas e estado de um sistema, linearidade e invariância no tempo. Sistemas diferenciais e discretos. Linearização. Modelos de sistemas físicos; Analogias. Função de transferência. Diagrama de blocos e fluxograma. Características de controle por realimentação; Exemplo de aplicação em controles industriais. Análise de sistemas no espaço de estado. Transitórios em sistemas dinâmicos; Resposta a impulso e a degrau. Critério de estabilidade de Routh-Hurwitz. Resposta em frequência.

Requisito: ELE-02

Livros recomendados:

Ogata, K. — Modern Control Engineering — Prentice Hall, 1970.
Boffi, L. V. e Coutinho, J. A. M. — Elementos de Análise de Sistemas Lineares — ETEGIL, 1966.

Horas semanais: 3 — 1 — 2 — 6

ELE-45 — DISPOSITIVOS ELETROMAGNÉTICOS I

Circuitos trifásicos. Circuitos magnéticos, materiais ferromagnéticos, Transformadores: funcionamento, parâmetros, diagrama vetorial, sistema de unidades relativas; Detalhes de construção. Projeto de transformadores de pequena potência. Auto-transformadores. Transformadores monofásicos em bancos trifásicos. Transformadores polifásicos. Transformadores de medida. Transformadores especiais. Conversão eletromecânica de energia: princípios básicos. Máquinas de corrente contínua: detalhes de construção, enrolamentos, princípio de funcionamento, parâmetros, reação de armadura, características de

desempenho em regime permanente, comutação. Controle de velocidade. Máquinas e sistemas de máquinas especiais. Máquinas de indução: princípio de funcionamento; circuito equivalente, diagrama vetorial; tipos; características de desempenho em regime permanente.

Requisito: ELE-02

Livros recomendados:

Hunt, W. e Stein, R. — Static Electromagnetic Devices — Allyn and Bacon, 1963.

Fitzgerald, A. E., Kingsley, C. e Kusko, A. — Electric Machinery 3ª Ed. — McGraw-Hill, 1971.

Horas semanais: 3 — 1 — 2 — 6

ELE-47 — DISPOSITIVOS ELETROMAGNÉTICOS II

Máquinas síncronas: princípio de funcionamento, efeitos particulares, circuito equivalente e diagrama vetorial; Tipos, características de desempenho em regime permanente, aplicações. Máquinas e sistemas de máquinas especiais. Tacômetros. Motores de indução monofásicos e difásicos. Métodos de controle de velocidade de motores elétricos. Partida, enfreamento e proteção de motores. Seleção de máquinas elétricas. Dinâmica de máquinas elétricas.

Requisito: ELE-46

Livros recomendados:

Fitzgerald, A. E., Kingsley, C. e Kusko, A. — Electric Machinery 3ª Ed. — McGraw-Hill, 1971.

Slemon, G. R. — Magnetolectric Devices: Transducers, Transformers and Machines — John Wiley, 1966.

Horas semanais: 3 — 1 — 2 — 6

ELE-49 — SISTEMAS DE CONTROLE I

Classificação e características de sistemas de controle. Estabilidade; Curvas de Nyquist. lugar geométrico das raízes. Especificações de desempenho nos domínios de frequência e tempo. Análise e síntese de sistemas de controle através do lugar geométrico das raízes, curvas de Bode, diagrama de Nyquist e cartas de Nichols. Noções de projeto. Transformada em z; Aplicações ao estudo de sistemas discretos.

Requisito: ELE-44

Livros recomendados:

Ogata, K. — Modern Control Engineering — Prentice-Hall, 1970.
Elgerd, O. I. — Control Systems Theory — McGraw-Hill, 1967.

Horas semanais: 3 — 1 — 2 — 6

ELE-51 — SISTEMAS DE CONTROLE II

Síntese de sistemas de controle lineares: Compensações através de redes avançadas e atrasadoras de fase; Síntese de controladores por realimentação de estado. Introdução ao controle de processos industriais. Controladores P, I, PI, PD, PID. Representação de sistemas no espaço de estado: aplicações ao problema de síntese de controladores. Noções de análise de sistemas de controle não-lineares. Método da 1ª harmônica. Plano de fase. Sistemas com relés. Estabilidade no sentido de Liapunov. Método de Popov. Introdução ao estudo de otimização de sistemas. Sistemas adaptativos.

Requisito: ELE-49

Livros recomendados:

Gupta, C. G. e Hasdorff, L. — Fundamentals of Automatic Control, John Wiley, 1970.
Ogata, K. — Modern Control Engineering — Prentice-Hall, 1970.
Gibson, J. — Non-Linear Automatic Control — McGraw-Hill, 1963.

Horas semanais: 3 — 1 — 2 — 5

ELE-94 — CONTROLE E OTIMIZAÇÃO

Controlabilidade, estabilizabilidade, observabilidade, reconstrutibilidade, e detetabilidade de sistemas. Processos estocásticos e resposta de sistemas diferenciais lineares a ruído branco. Formulação de problemas de controle e objetivos básicos do projeto de controladores. Índices de desempenho, vínculos sobre entradas e estados de sistemas, problemas de controle ótimo. Sistemas de controle lineares ótimos com realimentação de estado. Reconstrução linear ótima de estados, observadores de estado. Sistemas de controle lineares ótimos com realimentação de saída. Sensitividade de sistemas de controle lineares ótimos com realimentação.

Requisito: ELE-51

Livro recomendado:

Kwakernaak, H., e Sivan, R. — Linear Optimal Control Systems
— Wiley-Interscience, 1972.

Horas semanais: 3 — 0 — 0 — 6

ELE-96 — SISTEMAS DE CONTROLE DISCRETOS

Representação de sistemas discretos; sistemas híbridos. Estabilidade. Análise e síntese de sistemas discretos pela transformada em z , e através das equações de estado. Compensação de sistemas amostrados no domínio de frequência. Otimização de sistemas de controle discretos: mínimo tempo, mínima energia. Métodos de simulação. Controle direto por computador.

Requisito: ELE-51

Livro recomendado:

Cadzw, J. A. and Martens, H. R. "Discrete — Time and Computer Control Systems" Prentice-Hall, 1970.

Horas semanais: 3 — 0 — 1 — 6

DEPARTAMENTO DE ELETRÔNICA APLICADA

ELE-16 — ELEMENTOS DE ELETRÔNICA APLICADA

Eletrônica Física: movimento do elétron, diodos a vácuo. Diodos Semicondutores: semicondutores dopados, diodos de junção. Transistores e Circuitos Integrados: transistores a efeito de campo, transistores de junção. Aplicações de Diodos: retificadores e filtros, retificadores controlados. Dispositivos Digitais: lógica de chaveamento, chaves eletrônicas. Circuitos Lógicos: sistema numérico binário, álgebra de Boole. Ampliadores de Potência: ampliadores práticos, circuitos de polarização. Modelos para Pequenos Sinais: transistores de junção, transistores a efeito de campo. Ampliadores para Pequenos Sinais: ampliadores com acoplamento RC, resposta em frequência. Ampliadores com Realimentação: sistemas com realimentação, aplicações de realimentação. Ampliadores Operacionais: aplicações típicas, considerações práticas.

Livro recomendado:

R. J. Smith — Circuits Devices and Systems A First Course in Electrical Engineering — Second Edition — John Wiley — 1971.

Horas semanais: 3 — 0 — 2 — 6

ELE-18 — INTRODUÇÃO AOS DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS

Elementos de Teoria dos Circuitos: dispositivos ativos e passivos, leis de Kirchhoff. Descrição dos Dispositivos: diodo a semicondutor, unijunção, transistor a efeito de campo, transistor bipolar, SCR. Retificadores e Filtros. Método Gerais de Análise de Circuitos Eletrônicos. Fluxogramas Lineares. Análise de Circuitos. Ativos Lineares.

Livro recomendado:

Darcy D. Novo — Eletrônica Aplicada — 2 Volumes — Livros Técnicos e Científicos — 1973.

Horas semanais: 4 — 0 — 3 — 6

ELE-20 — AMPLIADORES ELETRÔNICOS

Comportamento de Diodos e Transistores em Temperatura. Polarização e Estabilização dos Dispositivos Eletrônicos. Amplificadores RC. Resposta em Frequência e Transitórios em Amplificadores. Amplificadores de Tensão e Corrente. Realimentação: aplicações elementares e teoria geral. Amplificadores DC. Otimização do comportamento em Temperatura. Fontes Estabilizadas Compensadas em Temperatura.

Requisito — ELE-17

Livros recomendados:

Darcy D. Novo — Eletrônica Aplicada — 2 Volumes — Livros Técnicos e Científicos — 1973.

P. E. Gray and C. L. Searle — Electronic Principles — John Wiley — 1969.

Horas semanais: 4 — 0 — 3 — 6

ELE-22 — OSCILADORES, MODULADORES E DEMODULADORES

Amplificadores de Faixa Larga. Amplificadores Classe A e B de Potência. Amplificadores Operacionais. Amplificadores de Tensão e Potência em Faixa Estreita: lineares e classe C. Conversores de Frequência. Moduladores AM e FM, Detecção AM e FM. Osciladores Quase-Senoidais: estabilidade em amplitude e frequência. Osciladores RC. Osciladores a Cristal.

Requisito: ELE-23

Livro recomendado:

Yaro Burian Jr. — Osciladores Eletrônicos — Almeida Neves — 1970.

Horas semanais: 4 — 0 — 3 — 6

ELE-24 — CIRCUITOS DIGITAIS

Números, Códigos e Variáveis. Circuitos Combinacionais. Circuitos Sequenciais: flip-flops. Circuitos de Computação: contadores, aritmética digital. Fundamentos do Chaveamento Digital. Famílias de Circuitos Lógicos. Circuitos com Base de Tempo.

Requisito: ELE-29

Livro recomendado:

T. Kohonen — Digital Circuits and Devices — Prentice-Hall — 1972.

Horas semanais: 4 — 0 — 2 — 6

ELE-70 — PROJETO DE SISTEMAS DIGITAIS

Lógica Combinacional: Projeto com MSI e LSI, Memórias de Leitura Apenas, Memórias de Leitura Apenas programáveis. Projeto Lógico Sequencial: Elementos de Memória, Contadores, designação de Estados, uso de contadores MSI. Microprocessadores: Um Circuito Lógico Universal, Conjunto de Instruções e Modos de Endereçamento. Vantagens da Lógica Programada. Programação com o Auxílio do Computador: Montadores, Compiladores, Microprogramação. A Dimensão Tempo: Operação Serial, Circuitos com Tempo Compartilhado. Ruído e Reflexão: A fiação como uma Antena ou Linha de Transmissão, solução gráfica de problemas de Reflexão. Dispositivos de Entrada e Saída: Servos, Operação Digital, conversão A/D e D/A, Interfaces. Uso de Estatística no Projeto Digital: Confiabilidade, cálculo do tempo médio entre falhas.

Livro recomendado:

Blakeslee, T. R. — Digital Design with Standard MSI and LSI.

Horas semanais: 3 — 0 — 3 — 6

ELE-77 — SISTEMAS DIGITAIS I

Introdução à Análise e Síntese de Combinacionais — Minimização — Mapas de Karnaugh e Complexos Cúbicos — Introdução à Análise e Síntese de Sequenciais Assíncronos, Síncronos ou Pulsados — Hazards — Designação de estados secundários — Minimização de Máquinas Completas.

Livros recomendados:

Samuel H. Caldwell — “Switching Circuits and Logical Design” — John Wiley — 1958.

Raymond E. Miller — “Switching Theory — Vol. I, II” — John Wiley — 1965.

Hill & Peterson — “Introduction To Switching Theory and Logical Design” — John Wiley — 1968.

Zvi Kohavi — “Switching and Finite Automata Theory” — Mc Graw-Hill, — 1970.

Horas semanais: 3 — 0 — 0 — 8

ELE-78 — SISTEMAS DIGITAIS II

Introdução à Álgebra de Boole — Decomposição de Circuitos Combinacionais — Minimização de Máquinas Incompletas — Estrutura Algébrica das Máquinas Sequenciais Expressões Regulares e Diagramas de Transição — Introdução à Lógica de Limiar — Projeto de Circuitos com Confiabilidade Prefixada — Introdução às Máquinas Lineares.

Requisito: ELE-77 ou Similar.

Livros recomendados:

Michael A. Harrison — “Introduction To Switching and Automata Theory” McGraw-Hill — 1965.

Raymond E. Miller — “Switching Theory — Vol. I, II” — John Wiley — 1965.

Stephen H. Unger — “Asynchronous Sequential Switching Circuits” — John Wiley — 1969.

H. Å. Curtis — “A New Approach To The Design of Switching Circuits” — D. Van Nostrand — 1962.

Zvi Kohavi — “Switching and Finite Automata Theory” — Mc Graw-Hill, — 1970.

Horas semanais: 3 — 0 — 0 — 8

DEPARTAMENTO DE TELECOMUNICAÇÕES

ELE-31 — PRINCÍPIOS DE TELECOMUNICAÇÕES I

Análise de sinais esquemáticos: sinais periódicos e aperiódicos, espectros de frequência e potência, densidade espectral de energia. Processamento de sinais; sistemas contínuos AM, BSB, SSB, FM, PM; conversão em frequência; teoria da amostragem, sistemas pulsados PAM, PPM, PCM, PWM. Noções da teoria da informação. Noções de ruído.

Requisito: ELE-44

Livros recomendados:

Black, H. S. — Modulation Theory. Van Nostrand, 1ª ed., 1953.

Schwartz, M. — Information Transmission, Signal and Noise. McGraw-Hill, N. Y.

Lathi, B. P. — Communication System — Ed. John Wiley and Sons, Inc. Edição 1969.

Horas semanais: 3 — 0 — 2 — 6

ELE-32 — PRINCÍPIO DE TELECOMUNICAÇÕES II

Análise das limitações impostas pelo ruído nos sistemas de comunicação. Sistemas de modulação contínua e digital. Análise da malha de fase controlada. Teoria da informação e introdução aos códigos corretores de erro.

Requisito: ELE-31

Livros recomendados:

Sakrison, D. J. — Communication Theory: Transmission of waveforms and Digital Information. Wiley, 1968.

Taub, H. e Schilling, D. L. — Principles of Communication Systems. McGraw-Hill, 1971.

Horas semanais: 3 — 0 — 0 — 6

ELE-80 — ENGENHARIA DE PROPAGAÇÃO

Propagação nos dielétricos. Perda básica de transmissão, cálculos. Traçado de raios, difusão troposférica. Cálculo de rádio enlaces. Reflexões e difração em solo regular, obstáculos, percursos mistos, terra-mar. Cálculo de circuitos por difração e da cobertura de zonas. Propagação nos plasmas. Estudo da ionosfera, propagação ionosférica, cálculo dos circuitos. Campo necessário na presença de ruídos.

Requisito: ELE-11

Livros recomendados:

Assis, M. S. — Cálculos de Propagação por Difração. Centro Técnico Científico, PUC Rio, 1968.

Kenneth Davies — Ionospheric Radio Propagation. NBS Monograph, US Gov. Printing Office, Washington, 1965.

Picquenard, A. — A Propagação das Ondas nos Meios Naturais. Freitas Bastos.

Horas semanais: 3 — 1 — 0 — 6

ELE-81 — SISTEMAS ESPECIAIS DE TELECOMUNICAÇÕES

Aplicações de sistemas de TV — a imagem e o sinal de vídeo composto. Fotometria e colorimetria (noções). Tubos de raios catódicos. Transmissão de sinais de TV. O receptor P&B. Formação e codificação dos sinais de cor. O sistema PAL. O sistema SECAM. Avaliação do desempenho de sistemas de TV. Estudos sobre auxílios utilizados no Brasil. Rádio farol. VOR, ILS, radar de aproximação, radar de bordo, radar de tiro, marcadores, altímetros e outros auxílios (óticos) usados em aeroportos.

Requisitos: ELE-15, ELE-28 e ELE-31.

Livros recomendados:

Sims, H. V. — Principles of PALL Colour TV & Related Systems. London Ilif Books, Ltd.

Hansen, G. L. — Introducion to Solid-State TV Systems. Prentice Hall.

Sandretto, P. C. — Electronic Navigation Engineering III. ITT, N. Y., 1958.

Manuais técnicos dos equipamentos.

Apostilas.

Horas semanais: 4 — 0 — 2 — 6

ELE-82 — COMUTAÇÃO TELEFÔNICA

Técnica de comutação Crossbar: o seletor Crossbar, o seletor Ericsson, o seletor Plessey, o multisseletor Standard Electrica, o seletor Hitachi. Comutação telefônica: circuitos de relés, cadeias de relés, aplicação de cadeias de relés. Sistemas Crossbar: Ericsson, Plessey tipo 5005A, Standard Electrica (sistema PC 1000) Hitachi C23HA (central transportável). Dimensionamento de centrais — cálculo de órgãos: Tráfego telefônico — noções, projetos de centrais telefônicas automáticas, central de 1000 linhas (tipo ARG-102-MFC) modelo básico, projetos práticos.

Livro recomendado:

Toledo, A. P. e Barbosa F^o, N. D. — Comutação telefônica. McGraw-Hill do Brasil, 1973.

Horas semanais: 2 — 0 — 0 — 6

ELE-83 — COMUTAÇÃO TELEFÔNICA INTERURBANA

Noções de comutação interurbana, numeração e sinalização. Tráfego interurbano: introdução, exigências básicas nas comutações interurbanas, mesas de comutação para diferentes propósitos e posições de atendimento, circuitos de comutação interurbana, circuitos a dois e a quatro fios, características gerais de uma mesa de comutação interurbana, equipamento de comutação manual tipo AFA 101, diagrama de entroncamento de uma central interurbana manual. Mesa AFA — 101 L.M. Ericsson: introdução, circuitos especiais, circuito interurbano a dois fios (FDTR), circuito interurbano a quatro fios, conexão de chamadas interurbanas de entrada, circuito de trânsito a quatro fios, sinalização por tons (MFP), posições de pedido sem cordões, mesa de supervisão, sinal acústico de chamada, unidade de sinalização acústica noturna (NB), diagrama de sequência para FDTR. Comutação automática interurbana: considerações, centrais de trânsito automáticas L. M. Ericsson. Dimensionamento: dimensionamento do número de circuitos interurbanos, análise e dimensionamento, dimensionamento dos equipamentos de uma mesa interurbana, cálculo dos equipamentos de uma central de trânsito tipo ARM 201/4: projeto 1, projeto 2.

Livro recomendãõo:

Toledo, A. P. — Comutação Telefônica Interurbana. McGraw-Hill do Brasil, 1975.

Horas semanais: 2 — 0 — 2 — 6

ELE-85 — ENGENHARIA DE SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES

Propriedades gerais dos sinais e dos circuitos. Repartições estatísticas. Linhas abertas. Cabos. Teoria das linhas. Carga dos cabos. Equipamentos de linha. Concepção geral dos multiplex. Conceitos de comutação: pontos de contato, sistema lógico, gradeamento. Cálculo dos circuitos radioelétricos e físicos: ruídos, confiabilidade.

Requisito: ELE-15.

Livro recomendado:

Hansher, D. H. — Communication System Engineering. Handbook. McGraw-Hill Book Co., 1967.

Horas semanais: 3 — 1 — 1 — 6

ELE-88 — ELEMENTOS DE COMUNICAÇÕES PARA AERONAUTICA

Introdução às comunicações em Aeronáutica. O espectro de RF e suas designações legais. Onda superficial em terra plana. Onda moduladora. Noção geral de antenas. Equipamentos típicos de radio-navegação.

Requisito: ELE-16.

Livro recomendado:

Apostila do Departamento.

Horas semanais: 2 — 0 — — 6

DESCRIÇÃO DE MATÉRIAS
IV — DIVISÃO DE ENGENHARIA MECÂNICA
1976

DEPARTAMENTO DE ENERGIA

MEC-26 — MECÂNICA DOS FLUIDOS

Conceitos fundamentais. Propriedade dos fluidos. Estática dos fluidos. Cinemática dos fluidos. Hidrodinâmica. Equações de Euler e Bernouilli. Análise dimensional e semelhança. Escoamento viscoso incompressível. Equação de Navier Stokes. Teoria da Camada Limite. Estudo da convecção livre e convecção forçada. Camadas limites. Hidrodinâmica e térmica. Escoamento potencial. Vorticidades. Escoamento compressível unidimensional. Introdução à teoria da sustentação e arrasto. Aplicações.

Requisitos: MEC-51 e TER-14

Livros recomendados:

Shames, I. H. — Mechanics of Fluids — McGraw-Hill Book Company, 1962.

Hansen, A. G. — Fluid Mechanics Wilei International Edition — 1968.

Husaker & Rightmare — Engineering Applications of Fluid Mechanics — McGraw-Hill Book Company, 1947.

Horas semanais: 3 — 1 — 2 — 7

MEC-35 — MÁQUINAS DE FLUXO

Elementos construtivos das máquinas de fluxo. Leis básicas para o cálculo das máquinas de fluxo. Aplicação da asa de sustentação e sua aplicação às máquinas de fluxo para fluidos incompressíveis: bombas, turbinas, ventiladores. Cavitação. Máquina de fluxo para fluidos compressíveis: Turbina a gás e a vapor, turbos compressores. Lubrificação nas máquinas de fluxo. Exemplos de cálculos para máquinas de fluxo.

Requisito: MEC-26

Livros recomendados:

Bran, Zulcy — Máquinas de fluxo — Ao Livro Técnico, 1969.

Pleiderer — Bombas Centrifugas y Turbocompressores — Labor, Espanha, 1960.

Church — Bombas y Máquinas Soplantes — Reveste, 1957.
Dubbel — Manual del Constructor de Máquinas — Labor, 1967.
Fuchslocher & Schulz — Bombas — Labor, 1964.
Stepanoff — Centrifugal and Axial Flow Pumps — J. Wiley.
Focke — Bombas Rotativas — Libreria del Colégio, 1952.

Horas semanais: 3 — 1 — 2 — 5

MOT-16 — MÁQUINAS DE COMBUSTÃO INTERNA

Tipo de motores: alternativo e a reação. Cálculo dos ciclos, combustão e combustíveis. Desempenho de motores alternativos. Sistemas: de alimentação, de refrigeração, de lubrificação e de ignição. Dinâmica dos motores. Bancos de ensaios.

Requisito: TER-24

Livros recomendados:

Taylor, C. F. — The Internal Combustion Engine in Theory and Practice — Vol. I — John Wiley, 1960.

Taylor, C. F. e Taylor, E. S. — The Internal Combustion Engine — International Textbook, 1961.

Obert, E. F. — The Internal Combustion Engine — International Textbook, 1950.

Horas semanais: 3 — 1 — 1 — 7

STE-13 — INSTALAÇÕES TÉRMICAS E HIDROELÉTRICAS

Análise, estudo, projeto e avaliação técnico-econômica de instalações térmicas industriais. Estudo e desempenho de processos térmicos industriais. Usinas hidroelétricas. Geração de vapor. Manutenção e inspeção de equipamentos. Turbinas a vapor. Regulagem. Problemas específicos aplicados ao desenvolvimento da energética brasileira. Otimização dos parâmetros envolvidos.

Livros recomendados:

Skotsk e Vopart — Power Station Engineering and Economy — 2ª edição — McGraw-Hill, 1960.

Chang — Energy Conversion — Prentice Hall, 1963.

Shlyaklin, P. — Steam Turbines — Theory and Design — 1965.

Horas semanais: 3 — 0 — 3 — 5

Dispensado exame final.

STE-21 — CONDICIONAMENTO DE AR E VENTILAÇÃO

Introdução. Condições de Conforto Humano, Carga Térmica, Processos de Condicionamento de Ar. Sistemas de Condicionamento de Ar. Refrigeração. Aquecimento. Superfícies de Condicionamento. Movimentação, Condução e Distribuição de Ar. Equipamentos Auxiliares. Equipamento de Comando e Controle. Ventilação. Ventilação por Exaustação.

Requisito: TER-24.

Livros recomendados:

Handbook of Air Conditioning System Design — Carrier Air Conditioning Company — McGraw-Hill Book Co.

Trane Air Conditioning Manual — The Trane Company — La Crosse, Wisconsin.

Horas semanais: 2 — 0 — 3 — 4

TER-14 — TERMODINÂMICA TEÓRICA

Conceitos fundamentais. Sistemas, estados e propriedades, temperatura e termometria. Trabalho e calor. 1ª Lei da Termodinâmica. Sistemas e volumes de controle. Equações básicas para meios contínuos. Aplicações. Reversibilidade e Irreversibilidade. A 2ª Lei da Termodinâmica. Enunciados e consequências. Entropia. Aplicações. Probabilidade Termodinâmica e interpretação estatística da entropia. Noções de Termodinâmica dos sistemas de composição variável. Energia livre, de mistura e de reação. Introdução ao estudo da transferência de calor. Leis fundamentais.

Requisitos: FIS-24, MAT-31 e MAT-36

Livros recomendados:

M. A. Saad — Thermodynamics for Engineering — Prentice Hall, 1966.

Pefley & Murray — Thermofluid Mechanics — Kogakusha — 1967.

Mooney, D. A. — Mechanical Engineering Thermodynamics — Prentice Hall, 1963

John F. Lee & Francis W. Sears — Termodinâmica — Ao Livro Técnico S. A., 1969.

J. Keenan — Thermodynamics — John Wiley, 1952.

Horas semanais: 4 — 1 — 0 — 8

TER-24 — TERMODINÂMICA APLICADA

Propriedades termodinâmicas da água. Tabelas e diagramas. Gases e Mistura de Gases. Tabela de Gases. Ciclos teóricos. Cálculo dos ciclos. Ciclos reais. Melhoria dos ciclos a gás e a vapor. Refrigeração: ciclos a ar e a vapor. Calor de compressão e de absorção. Fluidos refrigerantes. Bomba térmica. Condicionamento de ar. Umidade e carta psicrométrica. Curvas de conforto. Estado dos locais. Escoamento isentrópico. Compressores de ar e compressão múltipla. Introdução ao estudo da combustão. Problemas especiais.

Requisito: TER-14

Livros recomendados:

M. A. Saad — Thermodynamics for Engineering — Prentice Hall, 1966.

Pefley & Murray — Thermofluid Mechanics — Kogakusha — 1967.

Mooney, D. A. — Mechanical Engineering Thermodynamics — Prentice Hall, 1963

John F. Lee & Francis W. Sears — Termodinâmica — Ao Livro Técnico S. A., 1969.

J. Keenan — Thermodynamics — John Wiley, 1952.

Horas semanais: 3 — 1 — 1 — 7

TRC-12 — TRANSFERÊNCIA DE CALOR

Revisão das leis fundamentais de transferência de calor. Equação geral da condução. Regime permanente e não permanente: métodos gráficos, analógicos e numérico. Condução com fontes internas. Transmissão de calor por condução e convecção combinadas. Métodos numéricos e gráficos. Trocadores de calor. Transmissão de calor por mudança de fase. Radiação. Radiação de gases. Transmissão de calor por condução, convecção e radiação combinadas. Medição de temperatura. Transferência de massa.

Requisitos: MAT-41, MAT-46 e MEC-26 ou AED-01

Livros recomendados:

Eckert, F. R. e Drake, R. M. — Heat and Mass Transfer — Mc Graw-Hill, 1969.

Jakob, M. — Heat Transfer — 2 vol. — John Wiley & Sons — N. Y., 5ª ed., 1956.

Chapman, A. J. — Heat Transfer — McMillan — N. Y., 2ª ed., 1967.

Horas semanais: 3 — 1 — 1 — 6

DEPARTAMENTO DE ORGANIZAÇÃO

CON-10 — CONFIABILIDADE E CONTROLE DE QUALIDADE

Conceito de qualidade. Elementos estatísticos do Controle de qualidade. Gráficos de controle. Inspeção por amostragem. Fundamentos Econômicos. Determinação e escolha dos parâmetros relativos a planos de amostragem. Idéias fundamentais da teoria da Confiabilidade. O conceito de falha e sua classificação na Confiabilidade. Taxa condicional de falhas. Confiabilidade de componentes. Curvas básicas de vida e sua utilização. Conceito de sistema e de operação. Operação em série, paralelo e "stand-by". Confiabilidade de Sistemas. Influência da manutenção preventiva na Confiabilidade de Sistemas. Medição da Confiabilidade. Ensaio de vida. Ensaio de vida acelerados. Confiabilidade e manutenção. Conceito de manutenção planejada. Modelos matemáticos. Aplicações.

Livros recomendados:

Lloyd, D. K. e Lipow, W. — Reliability: management, methods and mathematics — Prentice Hall — 1962.

Apostila do curso

Horas semanais: 3 — 1 — 0 — 5

ECO-22 — ECONOMIA E FINANÇAS I

Modelo Contábil Básico. Registro e Sistemas. Análise de Demonstrações Financeiras. Juros. Análise de Investimentos Isolados. Modelo de Concorrência Perfeita: Decisões a Curto e longo Prazo. Rudimentos de Concorrência Imperfeita. Contabilidade Nacional. Preços e Correção Monetária. Modelos de Renda-Despesa, Mercado da Moeda e Modelos de Determinação de Renda. Rudimentos de Modelos de Crescimento, de Desenvolvimento Econômico e de Política Econômica.

Requisitos:

Livros recomendados:

Anthony, R. N. — Princípios de Contabilidade e Análise Financeira — São Paulo, Brasiliense, 1971.

Cohen, K. J. e Cyert, R. M. — Theory of the Firm — Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall, 1965.

Kogiku, K. C. — An Introduction to Macroeconomic Models — N. Y., McGraw-Hill, 1968.

Apostila do curso

Horas semanais: 3 — 1 — 0 — 5

ECO-31 — ECONOMIA E FINANÇAS II

Modelos de Concorrência Imperfeita. Modelos Microeconômicos Lineares. Análise de Múltiplas Alternativas de Investimento. Conceitos Básicos de Controle Gerencial. Contabilidade de Custos. Previsão de Vendas. Preços. Orçamentos. A Empresa no Meio Econômico Brasileiro.

Requisito: ECO-20 ou ECO-22

Livros recomendados:

Cohen, K. J. e Cyert, R. M. — Theory of the Firm — Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall, 1965.

Anthony, R. N. — Contabilidade Gerencial — São Paulo, Atlas. 1970.

Horas semanais: 3 — 1 — 0 — 5

ETT-12 — PROBABILIDADES E ESTATÍSTICA

Estatística descritiva. Elementos da teoria das probabilidades. Teoremas básicos. Variáveis aleatórias. Distribuições discretas e contínuas de uma e várias variáveis aleatórias. Momentos. A distribuição normal. Amostragem. Distribuição de certas estatísticas em amostras de populações normais. Inferência estatística. Princípios gerais. Estimacão, intervalos de confiança e ensaios de significacão. Comparacão de médias e de variâncias. Método de máxima verossimilhança. Aplicacões. Relacões entre variáveis. Regressão linear simples: estimacão, limites de confiança e ensaios de significacão. Regressão múltipla. Correlacão. Estimacão do coeficiente de correlacão e da linha de regressão. Amostras de populações finitas. Técnicas de amostragem e métodos de estimacão.

Livros recomendados:

Hoel, P. — Introduction to Mathematical Statistic — 3ª ed. — J. Wiley — 1962.

Hald, A. — Statistical Theory with Engineering Applications — J. Wiley — 1952.

Horas semanais: 3 — 1 — 0 — 5

ETT-13 — ESTATÍSTICA APLICADA

Amostragem estatística. População e amostra. Parâmetros e estatísticas. Distribuição de certas estatísticas em amostras de populações normais: Chi-quadrado, t de Student, F de Snedecor. A distribuição normal multidimensional. Distribuição de formas quadráti-

cas: teorema de Cochran. Estimaco estatística. Mnimos quadrados, mximo verossimilhana. Aplicaes a modelos estatísticos lineares. Ensaio de hipteses estatísticas paramétricas. Construo de "tests" para o ensaio de hipteses simples e compostas. Amostras de populaes finitas. Esquemas de amostragem e métodos de estimaco.

Livros recomendados:

Hogg & Craig — Introduction to Mathematical Statistic — Mc Millan — 1965.

Mood & Graybill — Introduction to the Theory of Statistics — McGraw-Hill — 1963.

Graybill, F. A. — An Introduction to Linear Statistical Models — McGraw-Hill — 1961.

Horas semanais: 3 — 1 — 0 — 4

MPO-12 — PESQUISA OPERACIONAL I

Fundamentos da Pesquisa Operacional. A Noo de Modelos. Estudo de Tcnicas Aplicadas a Modelos determinísticos: Programaco Linear, Programaco em inteiros, Programaco Dinmica, Programaco Geomtrica e sua Aplicaco à Otimizaco de Projetos. Problemas de Fluxo em Redes. Redes de Atividades.

Livros recomendados:

von Ellenrieder, A. R. — Pesquisa Operacional — Almeida Neves Editores Ltda. — Rio de Janeiro (1971).

Ackoff, R. L. e Sasieni, M. W. — Pesquisa Operacional — Livros Tcnicos e Científicos Ltda. — Rio de Janeiro (1972).

Horas semanais: 3 — 1 — 0 — 5

MPO-21 — PESQUISA OPERACIONAL II

Teoria dos Estoques e Aplicaes na Administrao de Estoques. Teoria das Filas. Noes de Simulao. rvores de Deciso. Teoria dos Jogos. Aplicaes da Pesquisa Operacional no Planejamento de Produo e no Planejamento Empresarial.

Livros recomendados:

von Ellenrieder, A. R. — Pesquisa Operacional — Almeida Neves Editores Ltda. — Rio de Janeiro (1971).

Miller, D. W. e Starr, M. K. — Inventory Control — Prentice Hall, 1962.

Horas semanais: 3 — 1 — 0 — 5

ORG-11 — ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL I

Conceitos Básicos de Administração. Principais Sistemas Administrativos. Planejamento e Controle da Produção. Planejamento e Controle de Estoques, Compras, Pessoal, Controles Financeiros, Vendas e "Marketing". A Função Gerencial. Sistemas de Informações Gerenciais. Estruturas Administrativas. Estrutura Orgânica da Empresa. Planejamento e Controle Administrativo. Avaliação do Desempenho Empresarial. Noções de Avaliação de Tarefas e Administração Salarial.

Livros recomendados:

Koontz, H. e O'Donnel, C. — Princípios de Administração — Livraria Pioneira Ltda. — São Paulo — 1962.

Maynard, H. B. — Manual de Engenharia da Produção — Ed. Edgard Blucher Ltda. — Universidade de São Paulo — 1970.

Horas semanais: 3 — 1 — 0 — 5

ORG-25 — INTRODUÇÃO À ENGENHARIA INDUSTRIAL II

Racionalização e Metodização do Trabalho. Análise de Tempos e Movimentos. Determinação de Tempos-Padrão. Técnicas de Treinamento. Produtividade. Planos de Incentivos Salariais. Análise de Custos de Implantação de Aperfeiçoamento. Princípios de Arranjo Físico Geral e Detalhado. Transportes Internos. Escolha de Região para Implantação de Fábricas. Ergonomia. Técnicas de Ambiente. Noções de Segurança Industrial.

Livros recomendados:

Muther, R. — Practical Plant Lay-out — McGraw-Hill — N. Y. — 1965.

Carson, G. — Production Handbook — The Ronald Press — N. Y. — 1967.

Krick, E. W. — Métodos e Sistemas — Livro Técnicos e Científicos Ltda. — Rio de Janeiro (1971) 2 volumes.

Horas semanais: 2 — 0 — 2 — 4

ORG-30 — PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

A Empresa como um sistema integrado e seus subsistemas. O Planejamento e controle como subsistema da Empresa e suas relações com os demais subsistemas. Objetivos do planejamento e suas relações com a estratégia empresarial. Previsão de vendas. Programação das compras. Inventário: política de estoque. Levantamento

da capacidade de produção da Empresa: previsão, planejamento, programação, coordenação e controle. Aplicação de simulação nas diversas áreas do planejamento. Projeto de um sistema de planejamento e controle empresarial.

Requisito. a critério do Depto.

Livros recomendados:

John F. Mages — Planejamento da Produção e Controle de Estoques — Livraria Pioneira Edit. — S. P. — 1967.

H. B. Maynard — Procedimentos de controle — Edit. da USP — 1970.

G. W. Plossl, e O. W. Wight — Production and Inventory Control — Prentice Hall, Inc. — Englewood Cliffs, New Jersey, 1967.

Horas semanais: 2 — 1 — 1 — 4

ORG-35 — PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO II

Implantação de um Sistema Geral de Planejamento e Controle Empresarial. Sistema Gerencial de Informações. Teoria de Informação do Planejamento. Sistema Integrado de Controle. Processos Administrativos e sua Influência no Planejamento. Consequências Financeiras do Planejamento. Implantação do Controle da Produção. Controle de Custos e Programação da Redução de Custos. Implantação de um Sistema de Suprimentos e Distribuição como extensão do Planejamento Global.

Requisito: ORG-30

Livros recomendados:

Emery, V. C. — Organizational Planning and Control Systems — The MacMillan Co. — N. Y. 1969.

Greene, James — Production and Inventory Control Handbook — McGraw-Hill, Book Co. N. Y. — 1970.

Maynard, H. B. — Manual de Engenharia da Produção — Livraria Pioneira Ltda. — SP — 1962.

Horas semanais: 2 — 2 — 0 — 4

ORG-40 — HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO

Segurança Industrial: objetivos e entidades normativas, Acidentes: classificação, causas e consequências. O custo dos acidentes, e sua avaliação. Cadastramento de acidentes. Investigação de acidentes. Análise de riscos: ferramentas, máquinas, operações e processos.

Inspeção, Estudo de projetos sob o ponto de vista de segurança. Proteção contra incêndios. Higiene Industrial. Ruído e vibrações. Temperaturas externas. Pressão. Radiações. Iluminação. Aerodispersóides e substâncias agressivas.

Requisito:

Livro recomendado:

Bibliografia:

- 1 — Técnicas de Segurança do Trabalho — Eng. Leonildo F. Ribeiro Filho — Editora Comunicação Universidade Cultural — S. Paulo — 1974.

Horas semanais: 2 — 0 — 2 — 4

PRB-10 — PROBABILIDADES E PROCESSOS ESTOCÁSTICOS

Conceitos e teoremas básicos da Teoria das Probabilidades. Variáveis aleatórias. Funções de distribuição. Conjunto de variáveis aleatórias. Distribuições conjuntas, marginais e condicionais. Sequências aleatórias. Esperança matemática e momentos. Função geratriz de momentos e função característica. Distribuições especiais: binomial, geométrica, Poisson, uniforme, exponencial negativa, gamma, normal, etc.. Processos estocásticos: exemplos — Processos de Markov a parâmetros discretos. Cadeia de Markov a parâmetros contínuos. Distribuições Limites. Exemplos na teoria das filas, estoques, interferência da máquina, etc.. Noções da teoria geral dos processos estocásticos: processos de Poisson e de Wiener.

Livros recomendados:

- Clark-Disney — Probability and Random Processes (for Engineers and Scientists) — J. Wiley & Co. — 1970.
- Parzen, E. — Modern Probability Theory and its Applications J. Wiley & Co. — 1960.
- Parzen, E. — Stochastic Processes — Holden-Day, Inc. — 1962.
- Gnedenko, B. — The Theory of Probability — MIR Publishers — 1969.

Horas semanais: 3 — 1 — 0 — 5

DEPARTAMENTO DE PROJETOS

CRU-10 — CONTROLE DE RUÍDO

Introdução e Terminologia. Propriedades Físicas do Som. Mecanismo da Audição. Audibilidade dos Sons. Critérios de Ruído. Ruído na Indústria. Efeitos do Ruído no Homem. Efeitos do Ruído na Comunicação Verbal. Vibrações Mecânicas — Efeitos, Isolamento, Amortecimento. Instrumentos para Medição do Ruído. Materiais Acústicos. Acústica de Ambientes — Isolamento, Absorção. Ruído de Equipamentos Mecânicos. Ruído de Automóveis. Ruído de Aeronaves. Ruído Urbanos. Legislação sobre Ruído.

Requisito:

Livros recomendados:

- Harris, C. N. — Handbook of Noise Control.
- Beranek, L. L. — Acoustica.
- Beranek, L. L. J. Noise and Vibration Control.
- Zeller, W. — Technique de la Défense contre le bruit.
- Beranek, L. L. — Noise Reduction.
- R. E. E. F. — Acoustique.

Horas semanais: 2 — 0 — 1 — 2

ICO-11 — INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

Introdução à engenharia de sistemas. Características de sistemas lineares. Características de sinais dinâmicos. Modelos matemáticos de sistemas físicos. Transdutores. Especificações. Análise dinâmica de sistemas. Série e integral de Fourier. Transformada de Laplace. Análise harmônica. Função de transferência. Polos e zeros. Resposta ao impulso. Instrumentos e instrumentação. O sistema generalizado de medição. Características básicas. Acoplamento de componentes. Introdução ao estudo dos sistemas de controle com realimentação. No laboratório, maior importância será dada à caracterização e ao comportamento de sistemas de medição típicos do ponto de vista dinâmico. Computação analógica. Medições mecânicas. Medições de deslocamento, força, torque, pressão, temperatura, vazão, nível de som, contagem e determinação de intervalo de tempo, vibração.

Requisitos: MAT-41 e MAT-46

Livros recomendados:

Beckwith & Buck — Mechanical Measurements — Addison Wesley, 1959.

Cheng — Analysis of Linear Systems — Addison Wesley — 1959.

Bright Jr., W. E. — An Introduction to Scientific Research — McGraw-Hill, 1952.

Horas semanais: 4 — 0 — 2 — 8

ICO-20 — CONTROLE AUTOMÁTICO

Introdução. Equações de sistemas físicos. Realimentação. Representação de componentes de sistemas de controle. Análise de transitórios em servosistemas. Funções de transferência. Representações gráficas e manipulação de funções de transferência. Análise do desempenho de servosistemas através de equações e através de gráficos de funções de transferência. Critérios de erro e perturbações de cargas. Introdução ao projeto. Aplicação dos princípios de projeto. Especificações. No laboratório, a ênfase maior será colocada no uso do computador analógico como ferramenta de análise e de projeto. Controle de Processos. Introdução ao estudo de sistemas não lineares.

Requisitos: ELE-16, ELE-40, ICO-11

Livros recomendados:

Bower, J. e Schulteiss, P. — Introduction to the Design of Servomechanisms — John Wiley, 1958.

Eckman, D. — Automatic Process Control — John Wiley, 1958.

D'Azzo, J. e Houpis, C. — Feedback Control Systems Analysis and Synthesis — McGraw-Hill, 1960.

Horas semanais: 3 — 0 — 2 — 6

MDE-11 — DESENHO TÉCNICO

Normalização, Instrumental. Exercícios de caligrafia. Desenho Projetivo, Vistas Ortogonais, Rebatimento 1º e 3º Diedro. Desenho de peças a mão livre. Projeções. Vistas Ortográficas Auxiliares. Regras e Convenções. Desenho com Instrumental. Representação e Convenções Diversas. Uniões. Roscas. Especificações e Convenções de Desenho. Parafusos e Porcas. Perspectivas Diversas. Isométrica, Cavalreira, Dimétrica, etc. Desenho de Detalhe. Desenho de Conjuntos.

Livro recomendado:

Thomas E. French — Desenho Técnico.

Horas semanais: 1 — 0 — 3 — 2

MDE-20 — DESENHO TÉCNICO II

Um curso de desenho de elementos de máquinas bem como, conjuntos completos procurando realçar o conceito de tolerâncias; Rebites, Soldas; Planificação e interseção; Engrenagens e camos; molas e amortecedores.

Horas semanais: 1 — 0 — 2 — 3

MDM-13 — DINÂMICA DAS MÁQUINAS

Introdução. Mecanismo planos de barras articuladas. Camos. Mecanismos especiais. Noções sobre mecanismos computadores. Introdução à análise dinâmica. Análise estática das forças. Análise dinâmica das forças em mecanismos planos. Análise dinâmica das forças em mecanismos especiais. Dinâmica do camos.

Requisitos: MEC-52 e MPR-12

Livros recomendados:

Shygly, J. E. — Theory of Machines — McGraw-Hill, 1961.

Hingle, R. T. — Kinematics of Machines, 2nd edition — Prentice-Hall, 1960.

Beggs — Mechanisms — McGraw-Hill, 1955.

Horas semanais: 3 — 0 — 2 — 4

MEC-10 — RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS

Princípios fundamentais. Introdução à mecânica dos corpos deformáveis. Tensão e deformação. Relações entre tensão, deformação e temperatura. Torção. Tensão devidas à flexão. Flexão de vigas assimétricas. Análise de tensões combinadas. Deformação plástica e análise limite. Deflexões na flexão. Estabilidade ou equilíbrio em flambagem. Energia da Deformação.

Requisito: MEC-52

Livro recomendado:

Crançal S. H. & Dahl, N. C. — An Introduction to the Mechanics of Solids McGraw Hill, 1959.

Horas semanais: 3 — 1 — 0 — 6

MEC-47 — VIBRAÇÕES MECÂNICAS

Vibrações de sistemas lineares com um grau de liberdade. Sistemas livres sem e com amortecimento. Aplicações especiais: isolação de vibrações, instrumentos de medida, velocidades críticas de rotores, balanceamento estático e dinâmico de rotores. Vibrações de sistemas lineares com vários graus de liberdade. Absorvedor dinâmico não amortecido. Equação de Lagrange. Sistemas vibrando a torção: Método de Hölzer. Sistemas vibrando a flexão; Método de Rayleigh, Método de Stodola, Método de Prohl e Método de Iteração. Vibrações de corpos elásticos. Vibrações longitudinais de barras prismáticas. Vibrações a torção de eixos de seções circulares. Vibrações a flexão de barras prismáticas.

Requisitos: EST-10 e MEC-52

Livros recomendados:

Church, A. H. — Mechanical Vibrations, 2ª Edição — John Wiley, 1963.

Thomson, W. T. — Vibration Theory and Applications — Prentice-Hall, 1965 .

Crafton, P. A. — Stock and Vibration in Linears Systems — Harper & Brothers, 1961.

Horas semanais: 3 — 1 — 0 — 6

MEC-52 — MECÂNICA GERAL

Um curso básico de mecânica aplicada usando notação vetorial e exigindo a solução de problemas de interesse da Engenharia. Equilíbrio de corpos rígidos. Centróides e centros de gravidade. Treliças estaticamente determinadas. Forças em vigas e cabos. Atrito. Momento de inércia. Princípio do trabalho virtual. Revisão da Cinemática e Dinâmica da partícula. Sistemas rígidos de partículas. Dinâmica dos corpos rígidos. Giroscópio. Princípio de D'Alembert. Sistemas não rígidos de partículas. Oscilações de sistemas com um grau de liberdade. Equações diferenciais de Euler.

Requisito: FIS- 24

Livro recomendado:

Housner, G. W. & Hudson, D. E. — Applied Mechanics Statics Dynamics, 2nd edition — D Van Nostrand, 1959.

Horas semanais: 3 — 1 — 0 — 6

MPR-12 — ELEMENTOS DE MÁQUINAS

Projeto de elementos principais de máquinas como eixo, mancais, acoplamento, freios, engrenagens, molas, correias, juntas soldadas e rebitadas, parafusos. Estudo introdutório de tolerâncias, critérios de escolha de materiais adequados para condições estáticas e dinâmicas de funcionamento. Alguns problemas específicos de lubrificação.

Requisitos: MMP-24, MDM-13, MTI-12 e MSO-10

Livros recomendados:

- Faires, F. M. — Elementos Orgânicos de Máquinas — Livro Técnico S. A. — 1ª edição — 1966.
- Alvorad, Person, Hall — Machine Analysis and Design Problems — University of Michigan — 1958.
- Shigley, J. E. — Mechanical Engineering Design — McGraw-Hill, 1961.

Horas semanais: 2 — 0 — 4 — 3

MPR-25 — PROJETO E CONSTRUÇÃO DE MÁQUINAS

I — Aplicação dos fundamentos da mecânica, materiais e manufatura à análise e projeto de sistemas mecânicos.

II — Exemplos escolhidos de projeto de máquinas de escoamento, bombas, ventiladores, compressores, turbinas hidráulicas, conversores de torque e embreagens hidráulicas. Otimização dos parâmetros. Projeto hidrodinâmico e mecânico.

Requisitos: MPR-12, MDM-13 e MEC-47

Livros recomendados:

- Faires, F. M. — Elementos Orgânicos de Máquinas — Livro Técnico S. A. — 1ª edição — 1966.
- Shigley, J. E. — Theory of Machines — McGraw-Hill — 1961.
- Bran, R. e Souza, Z. — Máquinas de Fluxo — Ao Livro Técnico S. A. — 1ª ed. — 1964.
- Pleiderer — Bombas Rotativas para fluidos y gases — Labor — Barcelona — 1952.

Horas semanais: 2 — 0 — 4 — 2

MPR-31 — PROJETO ESPECIAL

Curso de projeto oferecido numa das seguintes áreas: Motores alternativos, Máquinas de fluxo. Máquinas operativas e de transporte e Operações Unitárias.

Livros recomendados:

Woodson, Thomas T. — Introduction to Engineering Design — McGraw-Hill, N. Y., 1966.

Matouzek, Robert — Engineering Design, a Systematic Approach — London Interscience Publishers, 1963.

Horas semanais: 2 — 0 — 3 — 4

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA

COR-61 — CORROSÃO E SEU CONTROLE

Oxidação a altas temperaturas. Aspectos eletroquímicos fundamentais de corrosão. Polarização. Passividade. Proteção anódica e catódica. Corrosão uniforme. Corrosão localizada: Pittiz, corrosão intergranular, corrosão por fresta, corrosão sob tensão e outros tipos. Corrosão de alumínio e ligas, ferro, aços comuns, aços de baixa liga e alta resistência, aços inoxidáveis, cobre e suas ligas, titânio e suas ligas e outros metais.

Requisitos: QUI-20 e MMP-47

Optativo para: Curso de Engenharia Mecânica e Engenharia Aeronáutica

Horas semanais: 3 — 0 — 0 — 6

MMP-24 — COMPORTAMENTO MECÂNICO DOS MATERIAIS

Requisitos dos materiais para uso na engenharia e importância dos ensaios mecânicos. Elasticidade. Plasticidade e fratura dos materiais. Ensaio: estáticos, dinâmicos, em altas temperaturas, em baixas temperaturas e não destrutivos. Metalografia macroscópica e microscópica. Materiais cerâmicos e materiais compostos.

Requisito: QUI-27

Livros recomendados:

Davis H., e outros — The Testing and Inspection of Engineering Materials — McGraw-Hill N. Y., 1964.

Marin, J. — Mechanical Behavior of Engineering Materials — Prentice-Hall, N. Y., 1962.

Colpaert, H. — Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns Edgard Blücher, São Paulo, 1959.

Wolff, John — Structure and Properties of Material — John Wiley & Sons, N. Y., 1965.

Horas semanais: 3 — 0 — 2 — 4

MMP-47 — METALURGIA

A Metalurgia na Engenharia. Introdução ao estudo das discordâncias e difusão. Modificação das propriedades por mudanças na microestrutura. Ligas Fe-C (Aço e Ferro Fundido). Função dos elementos liga no aço. Aço de alta e baixa liga. Tratamentos térmicos dos aços. Tratamentos superficiais. Ligas de cobre. Ligas de níquel. Metais leves e suas ligas. Tratamento térmico dos não ferrosos. Metalurgia dos trabalhados mecanicamente, fundidos e soldados.

Requisitos: MMP-24 ou MMP-23.

Livros recomendados:

Clark & Varney — Physical Metallurgy for Engineers — Van Nostrand, 1962, N. Y.

Guy Albert G. — Physical Metallurgy for Engineers — Addison Wesley — 1ª ed. — 1962.

Horas semanais: 3 — 0 — 2 — 4

MMP-60 — TECNOLOGIA DOS PLÁSTICOS

Introdução. Matérias primas. Processos químicos para a obtenção de materiais plásticos e características das macromoleculares. Produção dos materiais plásticos. Produção de materiais plásticos expandidos. Propriedades gerais dos materiais plásticos. Equipamentos para a fabricação de materiais plásticos. Fabricação com materiais plásticos. Plásticos reforçados. Ensaio para materiais plásticos. Identificação dos materiais plásticos. Aplicações dos materiais plásticos.

Livros recomendados:

Revistas especializadas no assunto.

Horas semanais: 2 — 1 — 1 — 5

MOF-11 — OFICINA I

Noções e Prática de Traçagem, Ajustagem, Montagem, Desmontagem, Forja, Solda, Fundição, Nomenclatura de Peças, Máquinas Operatrizes e Ferramentas, Cálculo de Roscas.

Horas semanais: 0 — 0 — 4 — 2

Dispensado exame final porém exigido relatórios mensais.

MOF-21 — OFICINA II

Prática Avançada em Máquinas Operatrizes e Ferramentas, Cálculo de engrenagens, Cálculo de Tempo de Usinagem, Máquinas Especiais, Fundição de Ligas Diversas, Soldas Especiais, Estampagem.

Requisito: MOF-11

Horas semanais: 0 — 0 — 4 — 2

Dispensado o exame final porém exigido relatórios mensais.

MTI-12 — TECNOLOGIA INDUSTRIAL I

Noções da tecnologia sidurúrgica: produção do ferro e do aço. Produção dos não ferrosos. Produção de cimento. Tecnologia dos tratamentos térmicos em peças metálicas. Metalurgia do pó. Tecnologia da soldagem. Fundição: fundição em areia, em cascas, em moldes permanentes, etc. . Metrologia: ajustes e tolerâncias dimensionais, tolerâncias geométricas, estado de superfície e instrumentos de medidas. Fundamentos do corte de metais.

Requisito: MMP-24

Livros recomendados:

De Garmo, E. P. — *Materials and Processes in Manufacturing* — The McMillan Co. — 2ª ed. — 1962.

Polichin, P. — *Metal Process Engineering* — Peace Publishers.

Doyle, Morris, Leach, Schrader — *Processos de Fabricação e Materiais para Engenharia* — Edgar Blucher — 1962.

Horas semanais: 3 — 2 — 0 — 4

MTI-23 — TECNOLOGIA INDUSTRIAL II

Processos e máquinas de usinagem por corte: tornos, plainas, fresadoras, furadeiras, serras, rosqueadeiras, cortadores de engrenagem. Processos e máquinas de usinagem por abrasão. Conformação mecânica: estamparia, repuxamento, dobramento, forjamento, extrusão. Processos de acabamento e proteção superficial. Máquinas e processos especiais de manufatura: eletroerosão, usinagem química, processos de HEDF (high energy rate forming). Tecnologia dos Plásticos.

Requisito: MTI-12

Livros recomendados:

ASTME — Tool Engineers Handbook — McGraw-Hill — 2ª ed.
— 1959.

De Garmo, E. P. — Materials and Processes in Manufacturing
— The McMillan Co.

Eary e Reed — Techniques of Pressworking Sheet Metal — Prentice-Hall, Inc. — 1ª ed. — 1959.

Horas semanais: 3 — 2 — 0 — 5

DESCRIÇÃO DE MATÉRIAS

V — LABORATÓRIO DE PROCESSAMENTO DE DADOS

1976

LPD-12 — INTRODUÇÃO A COMPUTAÇÃO

Algoritmos, programas e computadores. Programação básica e estrutura de programação. Representação de dados. Organização e característica de computadores. "Survey" de computadores, linguagens, sistemas e aplicações. Linguagem de máquina (esboço de uma). Assembler (esboço de um). Programação Fortran.

Livros recomendados:

Arden, B. W. — An Introduction to Digital Computing — Addison Wesley, Reading, Mass., 1963.

Pacitti, T. — FORTRAN Monitor-Princípios — 3ª Edição Ao Livro Técnico S. A. — Rio de Janeiro — 1974.

Wegner P. — Programming Languages, Information Structures and Machine Organization — McGraw-Hill, N. Y., 1968.

Horas semanais: 3 — 0 — 1 — 7

LPD-14 — CALCULO NUMÉRICO

Introdução aos algoritmos numéricos fundamentais para o trabalho científico em computador. Erros e sua propagação. Interpolação por polinômios. Quadratura. Matrizes, inversão, autovalores e autovetores. Sistemas de equações lineares. Solução de equações não lineares. Solução de equações diferenciais ordinárias. Ajuste de curvas.

Requisito: LPD-12

Livros recomendados:

Dorn, W. S., McCracken, D. — Numerical Methods with FORTRAN — IV Case Studies — John Wiley, N. Y., 1972.

Southworth, R. W., Deleean, S.L. — Digital Computation and Numerical Methods — McGraw-Hill, N. Y., 1965.

Horas semanais: 3 — 0 — 1 — 7

LPD-20 — COMPUTADORES E PROGRAMAÇÃO

Estrutura básica dos computadores. Linguagem de máquina, execução de instruções, técnicas de endereçamento e representação digital de dados. Organização de sistemas de computadores, projeto lógico, microprogramação e interpretadores. Codificação simbólica e sistemas de assembler, macrodefinição e geração. Segmentação e ligação de programas. Programas de sistemas e utilitários, técnicas de programação e desenvolvimento recentes em computação. Vários projetos para ilustrar estrutura básica de máquina e técnicas de programação.

Requisitos: LPD-14

Livros recomendados:

Flores, I — Computer Programming — Prentice Hall, Englewood Cliffs, N. J., 1966.

Wegner, P. — Programming Languages, Information Structures and Machine Organization — McGraw-Hill, N. Y., 1968.

Manuais de diversos fabricantes de equipamentos (IBM, CDC, Burroughs, etc.).

Horas semanais: 3 — 0 — 1 — 4

LPD-25 — INTRODUÇÃO A ESTRUTURAS DE DADOS

Conceitos básicos. Listas lineares, cadeias, matrizes e listas ortogonais. Sistemas de armazenamento, alocação e estruturas de memórias. Estruturas multi-ligadas. Tabelas de símbolos e técnicas de procura. Técnicas de ordenação e seleção. Especificação formal de estruturas de dados. Estruturas de dados em programação. Sistemas gerais de manipulação de bancos de dados.

Requisito:

Livros recomendados:

Knuth, D. E. — The Art of Computer Programming — Vol. 1 — Addison Wesley, Reading, Mass., 1968.

Bertiss, A. T. — Data Structures: Theory and Practice — Academic Press, N. Y., 1971.

Horas semanais: 3 — 0 — 1 — 6

LPD-37 — INTRODUÇÃO A CONSTRUÇÃO DE COMPILADORES

Compiladores, Assemblers e Interpretadores. Definição formal de gramáticas e linguagens. Ambiguidade. Parsing. Relações referentes a gramáticas. Analisadores léxicos. Automata de estados finitos. Reconhecedores top-down. Gramática de precedência simples. Precedência de operadores. Matrizes de transição. Organização de tabelas símbolos. Notação polonesa. Quádruplas e triplas. Rotinas semânticas. Alocação de memória. Otimização de código. Técnicas de recuperação e correção de erros. Construção de um interpretador para uma linguagem algólíde.

Requisito: LPD-12 e LPD-20

Livros recomendados:

- David Gries — “Compiler Construction for Digital Computers”.
— John Wiley & Sons, Inc., 1971.
Alfred V. Aho e Jeffrey D. Ullman. — “The theory of parsing,
translation and compiling”. — vol. I — Prentice Hall, 1972.
Communications of the ACM. Vol. 4/Nº 1, Janeiro, 1961.

Horas semanais: 3 — 0 — 1 — 4

LPD-40 — SIMULAÇÃO

Introdução e comparação com outras técnicas. Simulação dos modelos de: Tráfego Urbano, Filas, Estoques, Rede Telefônica, Estacionamento. Problemas de Planejamento, Simulação de Sistemas Econômicos e Jogos de Empresa. Estudo das linguagens CSMP, GSMP, GASP. Bases matemáticas para a Simulação: geração e teste de números aleatórios. Técnicas de Redução de Variância em Problemas de Simulação.

Requisitos: LPD-12 e LPD-14 ou equivalente.

Livros recomendados:

- Shimizu, T. — Simulação em Computador Digital. EDUSP, 1975.
Naylor, T. e outros — Computer Simulation Techniques. —
J. Wiley & Sons, 1966.
Gordon, G. — System Simulation. — Prentice Hall, 1969.
Clanet, A. — La Simulation au Service de L'Entreprise. Dunod,
1969.

Horas semanais: 3 — 0 — 1 — 4

CALENDÁRIO ESCOLAR DO ITA PARA O ANO DE 1976

Vestibular de 1976

Encerramento das Inscrições	20/11/75
Exame de Admissão	06/01 a 10/01/76
Apuração dos resultados	15/01/76
Instruções aos candidatos aprovados e classificados	19/01/76
Apresentação dos candidatos aprovados e classificados	04/03/76
Início das aulas	08/03 76

Trabalho de Graduação

Apresentação das listas de assuntos de "TGs" pelas Divisões de Ensino	20/11/75
Escolha de "TG" pelo aluno	29/11/75
Aprovação da escolha dos "TGs"	22/03/76
Entrega dos Relatórios dos "TGs" pelas	27/11/76

Primeiro Período — Primeira Metade

Exame de 2ª época	08/03 a 13/03/76
Aula Inaugural (manhã)	08/03/76
Início das aulas (tarde)	08/03/76
Feriado — Sexta-feira Santa	16/04/76
Tiradentes	21/04/76
Dia do Trabalho	01/05/76
Último dia de aulas	30/04/76
Semana de Recuperação	02/05 a 08/05/76

Primeiro Período — Segunda Metade

Início das aulas	10/05/76
Feriado — Corpus Christi	17/06/76
Último dia de aulas	03/07/76
Exames	05/07 a 17/07/76
Exames da 2ª época	02/08 a 07/08/76

Segundo Período — Primeira Metade

Início das aulas	02/08/76
Feriado — Dia da Independência	07/09/76
Último dia de aulas	25/09/78
Semana de Recuperação	26/09 a 02/10/76

Segundo Período — Segunda Metade

Início das aulas	04/10/76
Feriado — Dia do Aviador	23/10/76
Finados	02/11/76
Proclamação da República	15/11/76
Último dia de aulas	27/11/76
Exames	29/11 a 11/12/76
Colação de Grau	18/12/76

Vestibular de 1977

Encerramento das Inscrições	20/11/76
Exame de Admissão	04/01 a 08/01/77
Apuração dos resultados	15/01/77
Instruções aos Candidatos aprovados e Classificados	17/01/77
Apresentação dos candidatos aprovados e classificados	02/03/77
Início das aulas	07/03/77

Observações

1. As datas das excursões escolares que forem programadas a critério das Divisões de Ensino serão, com antecedência de dez dias submetidas à aprovação da Reitoria que decidirá sobre a sua realização e a recuperação das aulas perdidas;
2. Poderá ser estudada a suspensão dos trabalhos escolares nos dias 17/04/76, 06/09/76 e 01/11/76 mediante recuperação das aulas respectivas;
3. No período de 19/05 a 29/05/76 será realizada a “Olimpíada Interna” e a conseqüente redução das atividades escolares, estudada, em cada caso, com antecedência e aprovação dos professores.
São José dos Campos, ITA, 20 de agosto de 1975.

**Composto e Impresso no
Serviço de Publicações do CTA**

