



Instituto Superior Politécnico Tocoísta

5

PLANO CURRICULAR
LICENCIATURA EM ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA



LUANDA
NOVEMBRO - 2016



1. OBJECTO.....	19
2. NOME DO CURSO.....	19
3. NÍVEL.....	19
4. HABILITAÇÃO	19
5. CONTEXTUALIZAÇÃO DO CURSO	19
6. OBJECTIVOS.....	20
7. PERFIL.....	20
8. PERÍODO DE DESENVOLVIMENTO DO CURSO	21
9. FORMA DE INGRESSO	21
10.PERFIL DE ENTRADA.....	21
12.NÚMERO DE VAGAS.....	22
13.CONCEPÇÃO PEDAGÓGICA.....	23
14.COORDENAÇÃO DO CURSO	23
15.ESTÁGIOS CURRICULARES E DE INSERÇÃO PROFISSIONAL.....	25
16.AVALIAÇÃO	25
17.MATRIZ CURRICULAR DO CURSO.....	25
18.CORPO DOCENTE	28
19.PRÉ-REQUISITOS PARA O CORPO DOCENTE	28
20.DIMENSIONAMENTO DAS TURMAS.....	30
21.LABORATÓRIOS	30
22.IDENTIFICAÇÃO DAS DISCIPLINAS	34
22.1 ANÁLISE MATEMÁTICA I.....	34
22.1.1. REQUISITOS PRÉVIOS	35
22.1.2. OBJECTIVOS.....	35
22.1.3. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	35
22.1.4. TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	36
22.1.5. PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	36



22.1.6. BIBLIOGRAFIA	36
22.2 ÁLGEBRA LINEAR – GEOMETRIA ANALÍTICA	38
22.2.1 REQUISITOS PRÉVIOS	38
22.2.2 OBJECTIVOS	38
22.2.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	38
22.2.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	39
22.2.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	39
22.2.6 BIBLIOGRAFIA	39
22.3 DESENHO TÉCNICO.....	40
22.3.1 REQUISITOS PRÉVIOS	40
22.3.2 OBJECTIVOS	40
22.3.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	41
22.3.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	42
22.3.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	42
22.3.6 BIBLIOGRAFIA	42
22.4 QUÍMICA.....	43
22.4.1 REQUISITOS PRÉVIOS	43
22.4.2 OBJECTIVOS	43
22.4.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	43
22.4.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	44
22.4.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	44
22.4.6 BIBLIOGRAFIA	44
22.5 LÍNGUA PORTUGUESA I.....	45
22.5.1 REQUISITOS PRÉVIOS	45
22.5.2 OBJECTIVOS	45
22.5.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	45
22.5.4 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	45
22.5.5 BIBLIOGRAFIA	46



22.6	INGLÊS I	47
22.6.1	OBJECTIVOS	47
22.6.2	CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	47
22.6.3	PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	48
22.6.4	BIBLIOGRAFIA	49
22.7	ÉTICA E PENSAMENTO SOCIAL I	50
22.7.1	GENERALIDADES E OBJECTIVOS	50
22.7.2	CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	50
22.7.3	PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	51
22.7.4	BIBLIOGRAFIA	52
22.8	EMPREENDEADORISMO I	53
22.8.1	OBJECTIVOS	53
22.8.2	CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	53
22.8.3	PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	53
22.8.4	BIBLIOGRAFIA	53
22.9	METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA (MIC) I	54
22.9.1	REQUISITOS PRÉVIOS	54
22.9.2	OBJECTIVOS	54
22.9.3	CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	54
22.9.4	TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	54
22.9.5	PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA.....	55
22.9.6	BIBLIOGRAFIA.....	55
22.10	ANÁLISE MATEMÁTICA II.....	56
22.10.1	REQUISITOS PRÉVIOS	56
22.10.2	OBJECTIVOS	56
22.10.3	CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	56
22.10.4	TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	57
22.10.5	PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	57



22.10.6 BIBLIOGRAFIA	57
22.11 FÍSICA I.....	59
22.11.1 REQUISITOS PRÉVIOS	59
22.11.2 OBJECTIVOS	59
22.11.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	59
22.11.4 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO.....	61
22.11.5 BIBLIOGRAFIA	61
22.12 FUNDAMENTOS DE PROGRAMAÇÃO.....	62
22.12.1 REQUISITOS PRÉVIOS	62
22.12.2 OBJECTIVOS	62
22.12.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	62
22.12.4 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	63
22.12.5 BIBLIOGRAFIA	63
22.13 CIRCUITOS ELÉTRICOS I	64
22.13.1 REQUISITOS PRÉVIOS	64
22.13.2 OBJECTIVOS	64
22.13.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	64
22.13.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	65
22.13.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	65
22.13.6 BIBLIOGRAFIA	65
22.14 LÌNGUA PORTUGUESA II.....	66
22.14.1 OBJECTIVOS	66
22.14.2 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	66
22.14.3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	66
22.14.4 BIBLIOGRAFIA	67
22.15 INGLÊS II	68
22.15.1 OBJECTIVOS	68
22.15.2 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	68



22.15.3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	69
22.15.4 BIBLIOGRAFIA	69
22.16 ÉTICA E PENSAMENTO SOCIAL II	70
22.16.1 OBJECTIVOS	70
22.16.2 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	70
22.16.3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	70
22.16.4 BIBLIOGRAFIA	70
Bibliografia básica:	70
22.17 EMPREENDEDORISMO II	72
22.17.1 OBJECTIVOS	72
22.17.2 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	72
22.17.3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	72
22.17.4 BIBLIOGRAFIA	72
22.18 METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA (MIC) II	73
22.18.1 OBJECTIVO	73
22.18.2 CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	73
22.18.3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	74
22.18.4 BIBLIOGRAFIA	74
22.19 ANÁLISE MATEMÁTICA III	76
22.19.1 REQUISITOS PRÉVIOS	76
22.19.2 OBJECTIVOS	76
22.19.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	76
22.19.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	77
22.19.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	77
22.19.6 BIBLIOGRAFIA	77
22.20 FÍSICA II	78
22.20.1 REQUISITOS PRÉVIOS	78
22.20.2 OBJECTIVOS	78



22.20.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	78
22.20.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	80
22.20.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	80
22.20.6 BIBLIOGRAFIA	80
22.21 CIRCUITOS ELÉTRICOS II	81
22.21.1 REQUISITOS PRÉVIOS	81
22.21.2 OBJECTIVOS	81
22.21.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	81
22.21.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	82
22.21.5 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	82
22.21.6 BIBLIOGRAFIA	82
22.22 ELECTRÓNICA ANALÓGICA I	83
22.22.1 REQUISITOS PRÉVIOS	83
22.22.2 OBJECTIVOS DA DISCIPLINA	83
22.22.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	83
22.22.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	84
22.22.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	84
22.22.6 BIBLIOGRAFIA	84
22.24 ANÁLISE NUMÉRICA	85
22.24.1 REQUISITOS PRÉVIOS	85
22.24.2 OBJECTIVOS	85
22.24.3 CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	85
22.24.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	86
22.24.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	86
22.25 LÍNGUA PORTUGUESA III.....	87
22.25.1 OBJECTIVOS	87
22.25.2 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	87
22.25.3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	87



22.25.4 BIBLIOGRAFIA	88
22.26 INGLÊS III	89
22.26.1 OBJECTIVOS	89
22.26.2 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	89
22.26.3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	90
22.26.4 BIBLIOGRAFIA	90
22.27 EMPREENHORISMOS III.....	91
22.27.1 OBJECTIVOS	91
22.27.2 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	91
22.27.3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	91
22.27.4 BIBLIOGRAFIA	91
22.28 PROBABILIDADES E ESTATÍSTICA.....	92
22.28.1 REQUISITOS PRÉVIOS	92
22.28.2 OBJECTIVOS	92
22.28.3 CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	92
TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS.....	93
22.28.4 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	93
22.28.5 BIBLIOGRAFIA	93
22.29 CIRCUITOS ELÉCTRICOS III	94
22.29.1 REQUISITOS PRÉVIOS	94
22.29.2 OBJECTIVOS	94
22.29.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	94
TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS.....	95
22.29.4 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	95
22.29.5 BIBLIOGRAFIA	95
22.30 RÁDIO PROPAGAÇÃO I	96
22.30.1 REQUISITOS PRÉVIOS	96
22.30.2 OBJECTIVOS	96



22.30.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	96
TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS.....	97
22.30.4 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	97
22.30.5 BIBLIOGRAFIA	97
22.31 ELECTRÓNICA ANALÓGICA II	97
22.31.1 REQUISITOS PRÉVIOS	98
22.31.2 OBJECTIVOS DA DISCIPLINA	98
22.31.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	98
22.31.4 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	99
22.31.5 BIBLIOGRAFIA	99
22.32 SISTEMAS DIGITAIS.....	100
22.32.1 REQUISITOS PRÉVIOS	100
22.32.2 OBJECTIVOS.....	100
22.32.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	100
22.32.4 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	100
22.32.5 BIBLIOGRAFIA	101
22.33 LÍNGUA PORTUGUESA IV.....	102
22.33.1 OBJECTIVOS.....	102
22.33.2 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	102
22.33.3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	102
22.33.4 BIBLIOGRAFIA	102
22.34 INGLÊS IV	104
22.34.1 OBJECTIVOS.....	104
22.34.2 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	104
22.34.3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	105
22.34.4 BIBLIOGRAFIA	105
22.35 EMPREENDEDORISMO IV	106
22.35.1 OBJECTIVOS.....	106



22.35.2 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	106
22.35.3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	106
22.35.4 BIBLIOGRAFIA	106
22.36 ANTENAS	107
22.36.1 REQUISITOS PRÉVIOS	107
22.36.2 OBJECTIVOS	107
22.36.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	107
TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS.....	108
22.36.4 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	108
22.36.5 BIBLIOGRAFIA	108
22.37 ELECTRÓNICA DIGITAL	109
22.37.1 REQUISITOS PRÉVIOS	109
22.37.2 OBJECTIVOS DA DISCIPLINA	109
22.37.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	109
TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS.....	110
22.37.4 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	110
22.37.5 BIBLIOGRAFIA	110
22.38 TEORIA DE SINAIS	111
22.38.1 REQUISITOS PRÉVIOS	111
22.38.2 OBJECTIVOS DA DISCIPLINA	111
22.38.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	111
TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS.....	112
22.38.4 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	112
22.38.5 BIBLIOGRAFIA	112
22.39 MICROONDAS.....	113
22.39.1 REQUISITOS PRÉVIOS	113
22.39.2 OBJECTIVOS.....	113
22.39.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	113



22.39.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	114
22.39.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	114
22.39.6 BIBLIOGRAFIA	114
22.40 FONTES DE ALIMENTAÇÃO.....	115
22.40.1 REQUISITOS PRÉVIOS	115
22.40.2 OBJECTIVOS DA DISCIPLINA	115
22.40.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	115
22.40.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	116
22.40.5 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	116
22.40.6 BIBLIOGRAFIA	116
22.41 RÁDIO PROPAGAÇÃO II	117
22.41.1 REQUISITOS PRÉVIOS	117
22.41.2 OBJECTIVOS:.....	117
22.41.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	117
22.41.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	117
22.41.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO.....	118
22.41.6 BIBLOGRAFIA.....	118
22.42 PORTUGUÊS TÉCNICO I	119
22.42.1 OBJECTIVOS.....	119
22.42.2 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	119
22.42.3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	119
22.42.4 BIBLIOGRAFIA	119
22.43 INGLÊS TÉCNICO I.....	120
22.43.1 OBJECTIVOS.....	120
22.43.2 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	120
22.43.3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	121
22.43.4 BIBLIOGRAFIA	121
22.44 MICROPROCESSADORES I.....	122



22.44.1 REQUISITOS PRÉVIOS	122
22.44.2 OBJECTIVOS	122
22.44.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	122
22.44.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	122
22.44.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	123
22.44.6 BIBLIOGRAFIA	123
22.45 TEORIA DE SINAIS II	124
22.45.1 REQUISITOS PRÉVIOS	124
22.45.2 OBJECTIVOS	124
22.45.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	124
22.45.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	125
22.45.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	125
22.45.6 BIBLIOGRAFIA	125
22.46 MÁQUINAS ELÉCTRICAS	126
22.46.1 REQUISITOS PRÉVIOS	126
22.46.2 OBJECTIVOS	126
22.46.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	126
22.46.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	126
22.46.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	127
22.46.6 BIBLIOGRAFIA	127
22.47 RADIOTRANSMISSORES	128
22.47.1 REQUISITOS PRÉVIOS	128
22.47.2 OBJECTIVOS	128
22.47.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	128
22.47.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	129
22.47.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	129
22.47.6 BIBLIOGRAFIA	129
22.48 INVESTIGAÇÃO OPERACIONAL	130



22.48.1 REQUISITOS PRÉVIOS	130
22.48.2 OBJECTIVOS	130
22.48.3 CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	130
22.48.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	131
22.48.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	131
22.49 PORTUGUÊS TÉCNICO II	132
22.49.1 OBJECTIVOS	132
22.49.2 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	132
22.49.3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	132
22.49.4 BIBLIOGRAFIA	133
22.50 INGLÊS TÉCNICO II	134
22.50.1 OBJECTIVOS	134
22.50.2 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	134
22.50.3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	135
22.50.4 BIBLIOGRAFIA	135
22.51 MEDIÇÕES ELÉCTRICAS	136
22.51.1 REQUISITOS PRÉVIOS	136
22.51.2 OBJECTIVOS	136
22.51.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	136
22.51.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	137
22.51.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	137
22.51.6 BIBLIOGRAFIA	137
22.52 PROCESSAMENTO DIGITAL DOS SINAIS	138
22.52.1 REQUISITOS PRÉVIOS	138
22.52.2 OBJECTIVOS	138
22.52.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	138
22.52.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	139
22.52.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	139



22.52.6 BIBLIOGRAFIA	139
22.53 RADIORRECEPTORES	140
22.53.1 REQUISITOS PRÉVIOS	140
22.53.2 OBJECTIVOS	140
22.53.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	140
22.53.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	141
22.53.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	141
22.53.6 BIBLIOGRAFIA	141
22.54 SISTEMAS DE CONTROLO	142
22.54.1 REQUISITOS PRÉVIOS	142
22.54.2 OBJECTIVOS	142
22.54.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	142
22.54.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	143
22.54.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	143
22.54.6 BIBLIOGRAFIA	143
22.55 MODELAGEM E SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL.....	144
22.55.1 REQUISITOS PRÉVIOS	144
22.55.2 OBJECTIVOS	144
22.55.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	144
22.55.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	145
22.55.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	145
22.55.6 BIBLIOGRAFIA	145
22.56 MICROPROCESSADORES II.....	146
22.56.1 REQUISITOS PRÉVIOS	146
22.56.2 OBJECTIVOS	146
22.56.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	146
22.56.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	146
22.56.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	146



22.56.6 BIBLIOGRAFIA	147
22.57 FIABILIDADE E MANUTENÇÃO	148
22.57.1 REQUISITOS PRÉVIOS	148
22.57.2 OBJECTIVOS	148
22.57.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	148
22.57.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	149
22.57.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	149
22.57.6 BIBLIOGRAFIA	149
22.58 PROJECTO DE CURSO I	150
22.58.1 REQUISITOS PRÉVIOS	150
22.58.2 OBJECTIVOS	150
22.58.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	150
22.58.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	150
22.58.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	151
22.58.6 BIBLIOGRAFIA	151
22.59 TELEVISÃO	152
22.59.1 REQUISITOS PRÉVIOS	152
22.59.2 OBJECTIVOS	152
22.59.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	152
22.59.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	153
22.59.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	153
22.59.6 BIBLIOGRAFIA	153
22.60 SISTEMAS DE RÁDIO COMUNICAÇÕES I.....	154
22.60.1 REQUISITOS PRÉVIOS	154
22.60.2 OBJECTIVOS	154
22.60.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	154
22.60.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	155
22.60.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	155



22.60.6 BIBLIOGRAFIA	155
22.61 SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES I.....	156
22.61.1 REQUISITOS PRÉVIOS	156
22.61.2 OBJECTIVOS	156
22.61.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	156
22.61.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	157
22.61.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	158
22.61.6 BIBLIOGRAFIA	158
22.62 TRANSMISSÃO DE DADOS I	159
22.62.1 REQUISITOS PRÉVIOS	159
22.62.2 OBJECTIVOS	159
22.62.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	159
22.62.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	160
22.62.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	160
22.62.6 BIBLIOGRAFIA	160
22.63 ARQUITECTURA DE COMPUTADOR.....	161
22.63.1 REQUISITOS PRÉVIOS	161
22.63.2 OBJECTIVOS	161
22.63.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	161
22.63.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	162
22.63.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	162
22.63.6 BIBLIOGRAFIA	162
22.64 PROJECTO DE CURSO II	163
22.64.1 REQUISITOS PRÉVIOS	163
22.64.2 OBJECTIVOS	163
22.64.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	163
22.64.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	164
22.64.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	164



22.64.6 BIBLIOGRAFIA	164
22.65 CIÊNCIA DOS MATERIAIS	165
22.65.1 OBJECTIVOS	165
22.65.2 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	165
22.65.3 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	166
22.65.4 BIBLIOGRAFIA	166
22.66 SISTEMAS DE RÁDIO COMUNICAÇÕES II	167
22.66.1 REQUISITOS PRÉVIOS	167
22.66.2 OBJECTIVOS	167
22.66.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	167
22.66.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	168
22.66.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	168
22.66.6 BIBLIOGRAFIA	168
22.67 SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES II	169
22.67.1 REQUISITOS PRÉVIOS	169
22.67.2 OBJECTIVOS	169
22.67.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	169
22.67.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	170
22.67.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	170
22.67.6 BIBLIOGRAFIA	170
22.68 TRANSMISSÃO DE DADOS II	171
22.68.1 REQUISITOS PRÉVIOS	171
22.68.2 OBJECTIVOS	171
22.68.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	171
22.68.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	172
22.68.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	172
22.68.6 BIBLIOGRAFIA	172
22.69 PERIFÉRICOS	173



22.69.1 REQUISITOS PRÉVIOS	173
22.69.2 OBJECTIVOS	173
22.69.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	173
22.69.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	173
22.69.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	174
22.69.6 BIBLIOGRAFIA	174
22.70 SEGURANÇA E PROTECÇÃO DA INFORMAÇÃO	174
22.70.1 REQUISITOS PRÉVIOS	175
22.70.2 OBJECTIVOS	175
22.70.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	175
22.70.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	176
22.70.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	176
22.70.6 BIBLIOGRAFIA	176
22.71 ESTÁGIO SUPERVISIONADO	177
22.71.1 REQUISITOS PRÉVIOS	177
22.71.2 OBJECTIVOS	177
22.71.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	177
22.71.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	178
22.71.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	178
22.71.6 BIBLIOGRAFIA	178
22.72 PROJECTOS DE CURSO, TRABALHO FINAL DO CURSO	179
22.72.1 REQUISITOS PRÉVIOS	179
22.72.2 OBJECTIVOS	179
22.72.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.....	179
22.72.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS	180
22.72.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA	180
22.72.6 BIBLIOGRAFIA	180



1. OBJECTO

Projecto do Curso de Engenharia Electrotécnica.

2. NOME DO CURSO

Licenciatura em Engenharia Electrotécnica.

3. NÍVEL

Graduação.

4. HABILITAÇÃO

Engenheiro Electrotécnico.

5. CONTEXTUALIZAÇÃO DO CURSO

O curso de Engenharia Electrotécnica tem como finalidade formar quadro com a licenciatura em Engenharia Electrotécnica, com competência e habilidades profissionais e investigadores de excelência, criativos, humanistas, com capacidade de liderança, pensamento crítico, disciplina e alta consciência patriótica, capazes de gerar, aplicar e difundir o conhecimento, a fim de proporcionar e implantar alternativas de solução às missões e problemas expostos, no interesse da Sociedade e do desenvolvimento da República de Angola.

Como engenheiro electrotécnico, caracteriza-se por sua capacidade para familiarizar-se com a organização do controlo, manutenção e a reparação dos equipamentos electrónicos e os meios técnicos da especialidade a que se destine, para sugerir projectos de mudança e de aperfeiçoamento destas actividades, empregando as técnicas adequadas.

A formação do engenheiro electrotécnico será focada nas inovações tecnológicas proporcionadas pelos avanços em Telecomunicações e Informática.

A formação básica inicial gerenciada pelo Departamento de Ciências Exactas com as disciplinas de Matemática, Física e Química; o Departamento de Informática com Programação e Desenho Técnico pelo Departamento de Mecânica.

Na formação específica destacam-se as disciplinas de Circuitos Eléctricos, Sistemas Digitais, Rádio propagação, Electrónica, Fontes de Alimentação, Maquinas Eléctricas, Teoria de Sinais, Microprocessadores, Micro-ondas, Antenas, Radiotransmissores, Radioreceptores, Processamento Digital dos Sinais, Medições Eléctricas, Televisão, Sistemas de Controlo, Metodologia da Investigação Científica, Modelagem e Simulação Computacional, Segurança e Protecção da Informação, Sistema Radiocomunicações, Sistemas de Telecomunicações, Transmissão de Dados, Arquitectura de Computador, Periféricos, Fiabilidade e Manutenção, e Organização e Gestão.



Os engenheiros electrotécnicos formados podem prosseguir a sua formação na continuação dos estudos em cursos de pós-graduação – académico e profissional – em níveis de especialização, mestrado e/ou doutorado, visando a actuação em pesquisa, desenvolvimento e inovação científico-tecnológico.

6. OBJECTIVOS

O objectivo do curso é formar engenheiros electrotécnicos capazes de:

- Pela formação científica recebida, adquirir os conhecimentos e a dinâmica intelectual essencial ao permanente acompanhamento do saber;
- Pela formação científica e técnica que lhe foi ministrada, satisfazer as qualificações profissionais indispensáveis ao desempenho das funções específicas das especialidades do curso de Engenharia Electrotécnica.

7. PERFIL

- Possuir sólida formação técnica, científica, instrumental e profissional, possibilitando assim dirigir e executar, no contexto dos deveres do seu cargo, as tarefas na especialidade das missões atribuídas.
- Realizar e analisar o desempenho dos processos tecnológicos e soluções que se realizam ou sugerem.
- Preparar o pessoal na observância de uma cultura e disciplina tecnológica durante a realização dos trabalhos e controlar seu cumprimento.
- Exigir e controlar a aplicação das normas de segurança e higiene do trabalho.
- Interpretar os esquemas e planos.
- Elaborar os documentos de trabalho, as cartas tecnológicas e relatórios, no formato e com a qualidade requerida.
- Operar com o equipamento tecnológico básico de sua esfera ocupacional.
- Utilizar adequadamente os instrumentos de medição eléctrica, electrónica e radiotécnica, velando por seu estado técnico e pela qualidade das medições que se realizam.
- Orientar o emprego adequado dos componentes eléctricos e radioelectrónicos, conforme as características dos equipamentos, assim como o seu impacto ao meio ambiente.
- Controlar a qualidade dos trabalhos de montagem e sintonização.
- Realizar a análise das principais causas que provocam as avarias, propondo medidas efectivas para sua redução.
- Executar as tarefas correspondentes ao campo de acção da engenharia:
 - Seleccionar;
 - Calcular;



- Projectar;
- Desenhar;
- Construir.

8. PERÍODO DE DESENVOLVIMENTO DO CURSO

Regular (Cinco anos). O curso de licenciatura em Engenharia Electrotecnica realiza-se no período de 5 anos.

9. FORMA DE INGRESSO

Anual, mediante a realização do concurso público (Prova de acesso) conforme a legislação vigente.

10. PERFIL DE ENTRADA

Os candidatos ao curso de Engenharia Electrotécnica no ISPT terão que ter concluída a 12^a classe (curso médio técnico-profissional), preferencialmente nas áreas de formação e Ensino em Electricidade, Electrónica, Telecomunicações, Informática e das Ciências Físicas e Biológicas, à data de candidatura.

Os candidatos deverão desejavelmente aferir bons conhecimentos nas disciplinas nucleares básicas para a frequência do Curso de Engenharia Electrotécnica, nomeadamente Matemática, Física, Desenho e Química, assim como possuir conhecimentos e competências em manusear um computador e os seus periféricos, assim como conhecimentos ao nível de bases de dados e Sistemas Operativo *Windows*, bem como *Softwares Word, Excel, Power Point* e programação.

Para além disso, os potenciais discentes terão de se submeter à prova de acesso ao ISPT com as componentes da área científica que o aluno se candidata, de acordo com o plano de ingresso anual para a selecção e admissão dos alunos aos cursos do ISPT, o qual para o acesso ao curso de Engenharia Electrotécnica estabelece os seguintes elementos:

- Matemática
- Física
- Química
- Português

A Engenharia Electrotécnica envolve diversas áreas multidisciplinares e complementares pelo que se exige boas capacidades de liderança, de delegação e competências comunicativas. Sendo que o candidato a este curso deve demonstrar algumas qualidades importantes das quais se destacam:

- Pensamento analítico lógico estruturado;
- Raciocínio rápido, na tomada de decisões prementes com que o Eng.º se depara com frequência no seu quotidiano laboral;



- Trabalho em equipa;
- Ser metodológico;
- Relações interpessoais;
- Respeito pelo próximo e pelo ambiente;
- Sentido de adaptação, cooperação;
- Boa gestão de recursos;
- Capacidade comunicativa;
- Responsabilidade.

11. PERFIL DE SAÍDA

Os licenciados em Engenharia Electrotécnica no ISPT devem possuir capacidade de redação e síntese estruturada, capacidade de interpretar e elaborar relatórios multidisciplinares, serem empreendedores, terem a capacidade de assumir riscos calculados e actuar segundo o princípio da ética pessoal e profissional, capacidade de trabalho em equipa, capacidade do relacionamento profissional, capacidade de aplicar com profissionalismos e criticidade.

Os conhecimentos adquiridos deverão evidenciar as competências profissionais de âmbito técnico e teórico, evidenciando-se a seguintes apetências e competências:

- Possuir sólida formação técnica, científica, instrumental e profissional, possibilitando assim dirigir e executar, no contexto dos deveres do seu cargo, as tarefas na especialidade das missões atribuídas;
- Realizar e analisar o desempenho dos processos tecnológicos e soluções que se realizam ou sugerem;
- Preparar o pessoal na observância de uma cultura e disciplina tecnológica durante a realização dos trabalhos e controlar seu cumprimento;
- Exigir e controlar a aplicação das normas de segurança e higiene do trabalho;
- Interpretar os esquemas e planos;
- Elaborar os documentos de trabalho, as cartas tecnológicas e relatórios, no formato e com a qualidade requerida;
- Operar com o equipamento tecnológico básico de sua esfera ocupacional;
- Utilizar adequadamente os instrumentos de medição eléctrica, electrónica e radiotécnica, velando por seu estado técnico e pela qualidade das medições que se realizam;
- Orientar o emprego adequado dos componentes eléctricos e radioelectrónicos, conforme as características dos equipamentos, assim como o seu impacto ao meio ambiente;
- Controlar a qualidade dos trabalhos de montagem e sintonização;
- Realizar a análise das principais causas que provocam as avarias, propondo medidas efectivas para sua redução;



- Executar as tarefas correspondentes ao campo de acção da engenharia, tais como:
 - Conhecimento das áreas de intervenção da engenharia electrotécnica;
 - Competências em Electrónica e Telecomunicações;
 - Competências em Potência – Sector Energético;
 - Competências na vertente da Instrumentação;
 - Competências em Automação e Controlo.

12. NÚMERO DE VAGAS

Por indicação superior;

O número de vagas é definido anualmente por despacho do órgão de tutela.

13. CONCEPÇÃO PEDAGÓGICA

A metodologia de ensino no curso de Electrotécnica contempla os principais métodos de ensino utilizados, referenciando-se:

- Método expositivo (exposição oral);
- Elaboração conjunta;
- Método problemático;
- Discussão (em grupos e em plenárias);
- Trabalho independente.

No emprego dos métodos de discussão e trabalho independente deve prever o trabalho colectivo em subgrupos com o emprego da reflexão individual e colectiva. Um elemento importante nas actividades de orientação e de sistematização é o emprego de situações problemáticas (enunciado do problema docente) que deve estar presente sempre. Outro elemento é o trabalho independente do aluno em todas as actividades planeadas, assim como o trabalho colectivo em subgrupo na solução do problema estabelecido na actividade em particular.

No desenvolvimento das actividades de Laboratórios dedicarem-se a consolidação de habilidades de medir com os instrumentos básicos (voltímetros, amperímetros, wattímetros e osciloscópios, entre outros) e garantir o vínculo dos alunos com os métodos de investigação científica e novas tecnologias de informação e comunicação.

14. COORDENAÇÃO DO CURSO

O curso de licenciatura em Engenharia Electrotécnica é coordenado pelo Departamento de Electrotecnia. A sua actividade assume-se como uma fonte permanente de inovação e saber querem ao nível do conteúdo curricular das disciplinas que oferece nos cursos de **Energia**, **Telecomunicações** e **Sistemas de Controlo**, quer da actividade científica dos seus docentes nas suas áreas de intervenção.



Em um primeiro ciclo de cinco anos, concentrar os esforços na formação do Engenheiro Electrotécnico na especialidade de Telecomunicações; com o propósito de acumular a experiência necessária para passar à formação das especialidades de Sistemas de Controlo e Energias.

Composição:

- Coordenação;
- Secção de Baixa Frequência;
- Secção de Alta Frequência;
- Secção de Telecomunicações;
- Secção de Energia;
- Secção de Sistemas de Controlo.
- Secção de Instrumentação

As Secções estão organizadas num conjunto de áreas principais e de áreas de especialização em que é aprofundado o conhecimento em domínios de particular importância:

- Área principal de Baixa Frequência
 - Electricidade;
 - Electrónica;
 - Meios de Computo Digitais;
 - Controlo Automático.
- Área principal de Alta Frequência
 - Rádio Propagação;
 - Microondas;
 - Antenas;
 - Radiotransmissores;
 - Radioreceptores.
- Área principal de Energia
 - Redes de Energia.
 - Instalações Eléctricas.
 - Energias Renováveis.
- Área principal de Telecomunicações
 - Redes e Serviços de Telecomunicações;
 - Televisão;
 - Tecnologias das Comunicações.
 - Comunicação Multimédia.
- Área principal de Sistemas de Controlo
 - Controlo Automático;
 - Meios de cômputo para o controlo automático;
 - Instalações de controlo automático de processos industriam.
 - A ênfase do Departamento centra-se na excelência técnica e partilha de informação.



15. ESTÁGIOS CURRICULARES E DE INSERÇÃO PROFISSIONAL

A todos os finalistas será proporcionada uma experiência de prática empresarial e orientação para o mundo do trabalho. Para os graduados serão fomentados convénios e protocolos para estágios profissionais e de experiência – alguns planos curriculares contemplam já o estágio como complemento curricular.

16. AVALIAÇÃO

O sistema de avaliação seguirá as normas estabelecidas no regulamento de avaliação integral do Instituto Superior Politécnico Tocoísta (ISPT).

17. MATRIZ CURRICULAR DO CURSO

Nos dois primeiros anos o currículo possui um núcleo básico que propiciara uma sólida formação geral comum aos cursos de engenharia. No segundo ciclo objectivam-se as disciplinas da área geral e específica. As disciplinas encontram-se distribuídas em 10 semestres ou períodos do curso conforme os quadros indicados a seguir:

2º Ano Engenharia Electrotécnica											
1º Semestre (16 Semanas Lectivas)						2º Semestre (16 Semanas Lectivas)					
Disciplinas	T	TP	P	T. SMN	T. SMT	Disciplinas	T	TP	P	T. SMN	T. SMT
Análise Matemática III	2	2	2	6	96	Probabilidade e Estatística	2	2	2	6	96
Física II	2	2	2	6	96	Circuito Eléctrico III	2	2	2	6	96
Circuito Eléctrico II	2	2	2	6	96	Rádio Propagação I	1	2	1	4	64
Electrónica Analógica I	1	2	1	4	64	Electrónica Analógica II	2	2	2	6	96
Análise Numérica	1	2	1	4	64	Sistemas Digitais	1	2	1	4	64



1º Ano Engenharia Electrotécnica											
1º Semestre (16 Semanas lectivas)						2º Semestre (16 Semanas Lectivas)					
Disciplinas	T	TP	P	T. SMN	T. SMT	Disciplinas	T	TP	P	T. SMN	T. SMT
Análise Matemática I	2	2	2	6	96	Matemática II	2	2	2	6	96
Álgebra Linear- Geometria Analítica	1	2	1	4	64	Física I	2	2	2	6	96
Desenho Técnico	2	2	2	6	96	Fundamentos de Programação	1	2	1	4	64
Química	2	2	2	6	96	Circuito Eléctrico I	2	2	2	6	96
L. Portuguesa I	1		1	2	32	L. Portuguesa II	1	1		2	32
L. Inglesa I	1		1	2	32	L. Inglesa II	1	1		2	32
Ética e Pensamento Social I	1	1		2	32	Ética e Pensamento Social II	1	1		2	32
Empreendedorismo I	1	1		2	32	Empreendedorismo II	1	1		2	32
Metodologia de Investigação Científica (MIC) I	1	1		2	32	Metodologia de Investigação Científica (MIC) II	1	1		2	32
Total de Tempos	12	11	9	32	512	Total de Tempos	12	13	7	32	512
Total Anual				1024							
L. Portuguesa III	1	1		2	32	L. Portuguesa IV	1	1		2	32
L. Inglesa III	1	1		2	32	L. Inglesa IV	1	1		2	32
Empreendedorismo III	1	1		2	32	Empreendedorismo IV	1	1		2	32
Total de Tempos	11	13	8	32	512	Total de Tempos	11	13	8	32	512
Total Anual				1024							

3º Ano Engenharia Electrotécnica											
1º Semestre (16 semanas Lectivas)						2º Semestre (16 Semanas Lectivas)					
Disciplinas	T	TP	P	T. SMN	T. SMT	Disciplinas	T	TP	P	T. SMN	T. SMT
Antenas	2	2	2	6	96	Microprocessadores I	2	2	2	6	96
Electrónica Digital	2	2	2	6	96	Teoria de Sinais II	1	2	1	4	64
Teoria de Sinais I	1	2	1	4	64	Máquinas Eléctricas	2	2	2	6	96
Microondas	2	2	2	6	96	Radiotransmissores	2	2	2	6	96
Fontes de Alimentação		2	2	4	64	Investigação Operacional		2	2	4	64

Plano Curricular Licenciatura em Engenharia Electrotécnica



Rádio Propagação II	1	1		2	32	Português Técnico II	1	1		2	32
Português Técnico I	1	1		2	32	Inglês Técnico II	1	1		2	32
Inglês Técnico I	1	1		2	32	Medições Eléctricas	1	1		2	32
Total de Tempos	10	13	9	32	512	Total de Tempos	10	13	9	32	512
Total Anual				1024							

4º Ano Engenharia Electrotécnica											
1º Semestre (16 Semanas Lectivas)						2º Semestre (16 Semanas Lectivas)					
Disciplinas	T	TP	P	T. SMN	T. SMT	Disciplinas	T	TP	P	T. SMN	T. SMT
Processamento Digital de Sinais	2	2	2	6	96	Televisão	2	2	2	6	96
Rádio Receptores	2	2	2	6	96	Sistema de Radiocomunicações I	2	2	2	6	96
Sistemas de Controlo	2	2	2	6	96	Sistema de Telecomunicações I	2	2	2	6	96
Modelagem e Simulação Computacional	1	2	1	4	64	Transmissão de Dados I	1	2	1	4	64
Microprocessadores II	2	2		4	64	Arquitectura de Computador	1	2	1	4	64
Fiabilidade e Manutenção	2	2		4	64	Projecto de Curso II	1	2	1	4	64
Projecto de Curso I		2	2	2	32	Ciência dos Materiais	1	1		2	32
Total de Tempos	11	14	9	32	512	Total de Tempos	10	13	9	32	512
Total Anual				1024							

5º Ano Engenharia Electrotécnica											
1º Semestre (16 Semanas Lectivas)						2º Semestre (16 Semanas Lectivas)					
Disciplinas	T	TP	P	T. SMN	T. SMT	Disciplinas	T	TP	P	T. SMN	T. SMT
Sistema de Radiocomunicações II	2	2	2	6	96	Estágio Supervisionado			10	10	160
Sistema de Telecomunicações II	2	2	2	6	96	Trabalho Fim de Curso	2	2	18	22	352
Transmissão de Dados II	1	2	1	4	64						
Periféricos	2	2	2	6	96						
Segurança e Protecção da Informação	1	2	1	4	64						



Projecto de Curso III		6		6	96							
Total de Tempos	8	16	8	32	512	Total de Tempos	2	2	28	32	512	
Total Anual					1024							

RESUMO DE CARGA HORÁRIA	
1º Ano	1024
2º Ano	1024
3º Ano	1024
4º Ano	1024
5º Ano	1024
Total de Horas do Curso	5120

Legenda	T.SMN: Tempos Semanais; T.SMT: Tempos Semestrais.
----------------	---

18. CORPO DOCENTE

O corpo docente será constituído por profissionais de nível superior e de professores com titulação académica de mestrado ou doutorado.

19. PRÉ-REQUISITOS PARA O CORPO DOCENTE

Ano	Disciplina	Horas	Pré-requisitos
1º	Análise Matemática	288	Graduação em Matemática, com pós-graduação
1º	Álgebra Linear- Geometria Analítica	64	Graduação em Matemática, com pós-graduação
1º	Desenho Técnico	96	Graduação em Desenho Técnico, com pós-graduação
1º	Química	96	Graduação em Química, com pós-graduação
1º	L. Portuguesa	128	Graduação em L. Portuguesa, com pós-graduação
1º	L. Inglesa	160	Graduação em L. Inglesa, com pós-graduação



1º	Ética e Pensamento Social	64	
1º	Empreendedorismo	128	
1º	Metodologia da Investigação Científica	64	Doutor em Ciências ou Mestre em Ciências.
1º	Física	192	Graduação em Física, com pós-graduação
1º	Fundamentos de Programação	64	Graduação em Informática, com pós-graduação
1º	Circuitos Eléctricos	288	Graduação em engenharia eléctrica (licenciatura) com pós-graduação
2º	Electrónica Analógica	160	Graduação em electrotécnica, com pós-graduação
2º	Análise Numérica	64	Graduação em Matemática, com pós-graduação
2º	Probabilidade e Estatística	96	Graduação em Matemática, com pós-graduação
2º	Sistemas Digitais	64	Graduação em electrotécnica, (ou afim a área da disciplina) com pós-graduação
2º	Radio Propagação	96	Graduação em electrotécnica, (ou afim a área da disciplina) com pós-graduação
3º	Antenas	96	Graduação em electrotécnica, com pós-graduação
3º	Electrónica Digital	96	Graduação em electrotécnica, (ou afim da área da disciplina) com pós-graduação
3º	Teoria de Sinais	128	Graduação em electrotécnica, com pós-graduação
3º	Microondas	96	Graduação em electrotécnica, com pós-graduação
3º	Fonte de Alimentação	64	Graduação em engenharia eléctrica, com pós-graduação
3º	Português Técnico	32	
3º	Inglês Técnico	32	
3º	Microprocessadores	160	Graduação em electrotécnica, com pós-graduação
3º	Máquinas Eléctricas	96	Graduação em engenharia eléctrica, com pós-graduação
3º	Radiotransmissores	96	Graduação em electrotécnica, com pós-graduação
3º	Investigação Operacional	64	Graduação em Matemática, com pós-graduação
3º	Medições Eléctricas	32	Graduação em engenharia eléctrica com pós-graduação
4º	Proces. Dig. De Sinais	96	Graduação em electrotécnica, com pós-graduação
4º	Radorreceptores	96	Graduação em electrotécnica, com pós-graduação
4º	Sistemas de Controlo	96	Graduação em electrotécnica, com pós-graduação
4º	Modelagem e simulação computacional	64	Graduação em electrotécnica, com pós-graduação



4º	Fiabilidade e manutenção	64	Graduação em electrotécnica, com pós-graduação Teóricas
4º	Projecto de curso	192	Graduação em electrotécnica, com pós-graduação
4º	Televisão	96	Graduação em electrotécnica, com pós-graduação
4º	Sistemas de Radio Comunicação	192	Graduação em electrotécnica, com pós-graduação
4º	Sistemas de Telecomunicações	192	Graduação em electrotécnica, com pós-graduação
4º	Transmissão de dados	128	Graduação em electrotécnica, com pós-graduação
4º	Arquitectura de Computador	64	Graduação em electrotécnica, com pós-graduação
4º	Ciência dos Materiais	32	
5º	Periféricos	96	Graduação em electrotécnica, com pós-graduação
5º	Segurança e Protecção da Informação	64	Graduação em electrotécnica, com pós-graduação
5º	Estágio supervisionado	160	Graduação em electrotécnica, com pós-graduação
5º	Trabalho Fim de Curso	352	Graduação em electrotécnica, com pós-graduação

20. DIMENSIONAMENTO DAS TURMAS

Ano	Nº de Turmas	Período	Nº de Vagas
1º		Regular	35
2º		Regular	De acordo aos aprovados do 1º Ano
3º		Regular	De acordo aos aprovados do 2º Ano
4º		Regular	De acordo aos aprovados do 3º Ano
5º		Regular	De acordo aos aprovados do 4º Ano

21. LABORATÓRIOS

Será necessária a implantação dos laboratórios para atender aos objectivos do curso, tanto no nível de ensino, como de pesquisa e ensaios. Os laboratórios serão distribuídos da seguinte forma:

- Laboratórios do Núcleo Básico – serão utilizados para as disciplinas das áreas de física, química, desenho e informática, comuns a todas as estruturas curriculares dos Cursos de Engenharia;
- Laboratórios do Núcleo Específico – exclusivos do Departamento Electrotécnica. Serão utilizados para as disciplinas das áreas de formação específica.



Os laboratórios, oficinas e seus equipamentos são indispensáveis à execução do currículo, bem como para a garantia da qualidade de ensino.

A implantação dos laboratórios visa atender aos objectivos do curso, tanto em nível de ensino, como permitir ao corpo discente e docente, o desenvolvimento de actividades de pesquisa e/ou prestação de serviços técnicos. Alguns laboratórios poderão ser compartilhados com os demais cursos de Engenharia.

O curso de Engenharia Electrotécnica contara ainda com laboratórios tecnológicos, os quais serão instalados em uma área específica.

- Laboratório de electricidade e electrónica.
- Laboratório de telecomunicações.
- Laboratório de computadores e periféricos.

Quadro de necessidades e implantação de laboratórios

Item	LABORATÓRIOS	QTD	SEMESTRE DE IMPLANTAÇÃO											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Electricidade e electrónica	1		x	x	x	x	x						
2	Telecomunicações	1				x	x	x	x	x	x	x	x	
3	Computadores e periféricos	1						x	x	x	x	x	x	

LABORATÓRIO DE ELECTRICIDADE E ELECTRÓNICA

Implantação: Semestre 2.

Objectivo: Modelagem e simulação computacional, assim como a verificação com componentes e instrumentos reais, dos fenómenos eléctricos e electrónicos.

Capacidade do laboratório: 15 postos de trabalho para 30 alunos e um para o professor.

Infra-estrutura básica sugerida:

2º ao 5º SEMESTRE			
Item	Descrição	Un.	Qtd.
1	Computadores de mesa com programas de modelagem e simulação de circuitos eléctricos e electrónicos, assim como de máquinas eléctricas.	Um	16
2	Multímetros digitais.	Um	15
3	Fontes de alimentação eléctrica para circuitos analógicos e digitais.	Um	15



4	Gerador de funções de sinais eléctricos.	Um	15
5	Oscilógrafos.	Um	15
6	Espectrómetros.	Um	15
7	Suportes universais de dispositivos eléctricos e electrónicos (Protoboard).	Um	30
8	Jogos de cabos para a conexão de dispositivos.	Um	15
9	Soldadores eléctricos de diferentes potencializa, com seus correspondentes suportes, estanho, lhe fundam e chupa estanhos.	Um	10
10	Placas dobro e simples capa para a montagem de circuitos eléctricos e electrónicos, assim como componentes químicos para o decapado das placas.	Um	100
11	Pacote de elementos eléctricos e electrónicos (resistências, condensadores, bobinas, díodos, transístores, amplificadores operacionais, transformadores, circuitos integrados com elementos analógicos e digitais).	Um	1
12	Maquetes de máquinas eléctricas de corrente contínua e alterna.	Um	10

LABORATÓRIO DE TELECOMUNICAÇÕES

Implantação: Semestre 4.

Objectivo: Modelagem e simulação computacional, assim como a verificação com componentes e instrumentos reais, dos fenómenos radioelectrónicos.

Capacidade do laboratório: 10 postos de trabalho para 20 alunos e um para o professor.

Infra-estrutura básica sugerida:

4º ao 10º SEMESTRE			
Item	Descrição	Un.	Qtd.
1	Computadores de mesa com programas de modelagem e simulação da propagação das ondas de rádio, antenas, dispositivos de micro-ondas, radiotransmissores e rádio receptores.	Um	11
2	Módulos básicos das técnicas de comunicações: <ul style="list-style-type: none"> • Quadrupolos y filtros; • Compatibilidade electromagnética; • Amplificadores operacionais; • Circuitos conversores. 	Um	10
3	Linhas de transmissão:	Um	10



	<ul style="list-style-type: none"> • Cabos de múltiplas linhas; • Cabos coaxiais; • Fibras ópticas; • Linhas tecnológicas (micro strip); • Bases da técnica de micro ondas; • Guias de ondas. 		
4	<p>Procedimentos de modulação e técnicas de multiplexação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulação de impulsos MIA/MIC/Delta; • Modulação de impulsos PTM; • Procedimentos de modem ASK/FSK/PSK; • Modulação / Demodulação. 	Um	10
5	<p>Emissão e recepção:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bases da técnica de antenas; • Sistemas complexos de antenas; • Emissão e recepção; • RFID. 	Um	10
6	<p>Processamento numérico de sinais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Processamento numérico de sinais; • Processamento numérico aplicado de sinais. 	Um	10
7	<p>Tecnologia de redes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tecnologia de redes TPC/IP; • Tecnologia de redes: integração de clientes. 	Um	10
8	<p>Redes de telecomunicações:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redes de telecomunicações FAO; • RNIS (FAO); • GSM (FAO). 	Um	10
9	Telefonia sobre Internet (VoIP)	Um	10
10	<p>As telecomunicações na prática:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A telefonia. • As redes. • Equipamentos de formação WLAM por redes inter empresas. • Equipamentos de formação WLAM por enlace ponto a ponto. • Equipamentos de formação WLAM pelo VoIP-RNIS-POTS, compactação e modulação. 	Um	10

LABORATÓRIO DE COMPUTADORES E PERIFÉRICOS

Implantação: Semestre 6.

Objectivo: Modelagem e simulação computacional, assim como a verificação com componentes e instrumentos reais, dos microprocessadores, computadores e periféricos.

Capacidade do laboratório: 10 postos de trabalho para 20 alunos e um para o professor.

Infra-estrutura básica sugerida:

6º ao 10º SEMESTRE



Item	Descrição	Un.	Qtd.
1	Computadores de mesa com programas de modelagem e simulação de microprocessadores, computadores e periféricos.	Um	11
2	Microprocessadores. Arquitectura e sua vinculação funcional num sistema. Elaboração e posta a ponto de programas em código de máquina e em linguagem montador. Periféricos e um sistema com microprocessador.	Um	10
3	Microcontroladores. Posta a ponto de programas em código de máquina e em linguagem montador orientados a seu perfil de trabalho. Software profissional para simular e pôr a ponto programa elaborados em linguagem montador. Sistemas simples apoiados em microcontroladores. Os microcontroladores como ferramenta de ajuda ao desenho de equipas.	Um	10
4	Microcomputadores. Processamento. Arquitecturas típicas. CISC e RISC configurações. Registos. Ciclos de operação. Microarquitectura. Memória. Ponteiros. Interrupções. Interface. Multiprogramação. Execução de instruções em paralelo. Previsão. Timeshare. Unidade aritmética e lógica (ULA). Unidade de controlo. Entrada e saída de dados dos microcomputadores. ROMBIOS.	Um	10
5	Periféricos. Dispositivos de entrada e saída. Dispositivos de armazenamento. UPS e Fontes.	Um	10

1º ANO

22. IDENTIFICAÇÃO DAS DISCIPLINAS

22.1 ANÁLISE MATEMÁTICA I

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
1º	Análise Matemática I	6	96

C. H. Sem.	(2) Teóricas	(2) Teóricas/ Práticas	(2) Práticas
------------	--------------	------------------------	--------------



22.1.1. REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.1.2. OBJECTIVOS

- Caracterizar e interpretar os conceitos e principais resultados do cálculo diferencial e integral de funções de uma variável real.
- Desenvolver a capacidade de raciocínio e a forma de pensamento lógico, no trabalho com os principais conceitos do cálculo diferencial e integral de funções de uma variável real, a identificação e interpretação dos mesmos, a argumentação lógica das propriedades das funções e a demonstração de resultados teóricos singelos.
- Estabelecer uma base conceptual sólida, integrada e generalizada, a partir de uma aprendizagem apoiada na busca consciente, significativa e com sentido pessoal dos conceitos fundamentais do cálculo diferencial e integral de funções de uma variável real, para o qual devem ser desenhada cada uma das actividades docentes planeadas com este fim.
- Resolver problemas que se modelem com os conceitos estudados, utilizando os recursos matemáticos e os métodos do cálculo diferencial e integral, as estratégias heurísticas, as estratégias metacognitivas e os assistentes matemáticos, a partir de seleccionar em cada caso o método que se ajusta ao problema, em dependência dos dados disponíveis, a resposta que se deseja achar e os meios com que se conta para a resolução.
- Analisar o comportamento das funções utilizando os teoremas estudados no cálculo diferencial e integral das funções de uma variável real, assim como os assistentes matemáticos. Desenvolver a capacidade de criar algoritmos singelos com o uso apropriado dos assistentes matemáticos.

22.1.3. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA I: LIMITE E CONTINUIDADE

Funções e modelos. Limite e continuidade de funções de um variável real. Classificação das descontinuidades.

Infinitos e infinitésimos. Formas indeterminadas. Infinitésimos equivalentes. Limites fundamentais. Regra de Leibniz. Assímtotas.



TEMA II. DERIVADAS

Derivada em um ponto. Interpretações geométricas e físicas da derivada em um ponto. Função derivada. Regra de derivação. Derivadas de ordem superior.

Razões de mudança relacionadas. Aproximações lineares e diferenciais. Diferenciais. Teoremas fundamentais do cálculo diferencial. Aproximação segundo Taylor. Extremos de funções.

Aplicações da derivada ao cálculo de limites ao traçado de gráficas, À solução de problemas de optimização de funções de uma variável real e À solução numérica de uma equação.

TEMA III: INTEGRAIS

Integral indefinida. Propriedades. Interpretação geométrica. Regras de integração. Métodos de integração. Integral definida e sua interpretação geométrica. Teoremas fundamentais do cálculo. Integrais impróprias. Aplicações da integração a problemas da geometria, a física e a engenharia. Curvas definidas por equações paramétricas. Tangente, área e longitude de arco de curvas definidas por equações paramétricas. Funções vectoriais de uma variável real e curvas no espaço. Derivadas e integrais de funções vectoriais. Aplicações geométricas e físicas das funções vectoriais.

22.1.4. TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

1. Limite e continuidade	22 horas
2. Derivada	38 horas
3. Integrais	36 horas
Total	96 horas

22.1.5. PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação sistemática se desenvolverá em apoio à observação do professor do trabalho que realizam os educandos, de perguntas orais e escritas, a resolução de tarefas e a realização de trabalhos de controlo.

Realizar-se-á três provas de frequências intermédias, ao finalizar cada tema e um exame final para todos os alunos pois a disciplina é nuclear.

22.1.6. BIBLIOGRAFIA

Bibliografia basicas

- Olga Baptista, Isabel Amaral, Calculo Diferencial y Calculo Integral
- Piskunov. N. Cálculo Diferencial e Integral Tomos I y II. Editorial MIR, Moscú, 1983
- Análises Matemático, I, II, III. DIR. CEM.



- Bugrov Ya. Nikolski S.M. Matemáticas Superiores. Editorial Mir Moscú 1985.
- Colectivo de Autores CEM. Análises Matemáticas, Tomo I, II y III. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1986.
- Colectivo de Autores ISPJAE. Análisis Matemáticos, Tomo I, II y III. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1986
- Demidovich B. Problemas y Ejercicios de Análisis Matemático. Editorial MIR, Moscú, 1971.



22.2 ÁLGEBRA LINEAR – GEOMETRIA ANALÍTICA

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
1 ^o	Álgebra Linear – Geometria Analítica	04	64

C. H. Sem.	(1) Teóricas	(2) Teóricas/ Práticas	(1) Práticas

22.2.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.2.2 OBJECTIVOS

- Interpretar os conceitos de sistemas de equações lineares, matrizes, determinantes, espaços vectoriais, produto escalar e vectorial, sistemas ortogonais e ortonormados, dependência e independência linear, combinação linear, assim como as relativas às aplicações lineares.
- Interpretar os conceitos das equações da recta e dos planos no espaço. Assim como da construção de sólidos conhecendo as superfícies que o conformam.
- Algoritmizar os procedimentos relacionados com os conceitos anteriores.
- Modelar problemas singelos relacionados com os conceitos anteriores para a análise de diferentes fenómenos e processos técnicos e científicos vinculados a sua futura actividade profissional.
- Desenvolver a capacidade de algoritmizar através da utilização de assistentes matemáticos e de enfoques computacionais na disciplina.

22.2.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA I. TEORIA DE MATRIZES. SISTEMAS DE EQUAÇÕES

Matrizes, tipos de matrizes. Operações fundamentais, propriedades. Matriz inversa. Determinantes. Solução dos sistemas de equações lineares. Métodos de Gauss y Cramer.

TEMA II. ESPAÇOS VECTORIAIS

Espaços vectoriais sobre um corpo comutativo. Vectores em R^n , operações fundamentais. Produto escalar, vectorial e misto. Propriedades seu espaço vectorial, caracterização. Combinação linear. Dependência e independência linear. Gerador, base e dimensão. Matriz de mudança de base.

TEMA III. APLICAÇÕES LINEARES



Aplicações lineares. Propriedades matriz associada a uma aplicação linear. Matrizes semelhantes. Transformação de rotação no plano.

Valores e Vectores próprios de um endomorfismo. Diagonalização de endomorfismo. Formas quadráticas reais.

TEMA IV. GEOMETRIA ANALÍTICA

Sistemas coordenados no espaço. Coordenadas rectangulares, cilíndricas e esféricas. Distância entre dois pontos. Coordenadas do ponto médio de um segmento no espaço. Equação da recta no espaço. Equação geral do grau no espaço. Quádricas. Quádricas centradas. Quádricas sem centro. Cilindros. Curvas como intersecção de duas superfícies. Construção de sólidos.

22.2.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

1. Teoria de matrizes. Sistemas de equações.....	15 horas
2. Espaços vectoriais	13 horas
3. Aplicações lineares	14 horas
4. Geometria Analítica	22 horas
Total	64 horas

22.2.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação sistemática se desenvolverá em apoio à observação do professor do trabalho que realizam os educandos, de perguntas orais e escritas, a resolução de tarefas e a realização de trabalhos de controlo.

Realizar-se-ão três provas de frequência ao final da ementa 3, uma segunda ao intermédio da ementa de espaços vectoriais e a terceira ao final das aplicações lineares e outra ao final da ementa 6, há exame final para todos os alunos pois é uma disciplina nuclear.

22.2.6 BIBLIOGRAFIA

- Álgebra Linear. Tomos I, II da direcção CEM.
- Álgebra Linear. Teoria e 600 problemas resolvidos. Lipschutz. 1979.
- Álgebra Linear e Geometria Analítica. Colectivo de autores.
- Álgebra Linear como introdução a Matemática Aplicada. Luís T. Magalhães
- Álgebra Linear e algumas de suas aplicações do L.I Golvina. 1986.
- Álgebra Linear. Colectivo de autores. U.H. 1977.



22.3 DESENHO TÉCNICO

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
1 ^o	Desenho Técnico	06	96

C. H. Sem.	(2) Teóricas	(2) Teóricas/ Práticas	(2) Práticas
------------	--------------	------------------------	--------------

22.3.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.3.2 OBJECTIVOS

- Interpretar a projecção ortogonal dos elementos e corpos geométricos a partir de sua representação espacial, no sistema de dois e três planos de projecções, assim como a intercessão entre estes.
- Localizar as normas e a informação técnica necessária para a formalização da interpretação de desenho através do compêndio de NORMAS (1ra. parte), com ajuda do professor.
- Interpretar as intersecções fundamentais, partindo das diferentes situações relativas entre os elementos geométricos com certa independência.
- Aplicar na representação de modelos bidimensionais os procedimentos de conjugação de linhas em um formato A3, segundo variantes com certo grau de independência.
- Interpretar as projecções axonometrias para facilitar a representação da projecção ortogonal de modelos geométricos com certa independência.
- Aplicar na representação de modelos, corte que melhorem a informação requerida para sua fabricação, segundo variantes atribuídas com independência relativa.
- Representar modelos, dando a informação requerida para sua fabricação, lhe realizando um corte necessário, segundo variantes atribuídas com independência.
- Aplicar na representação de modelos geométricos, as escalas normalizadas e os fundamentos do demarcado, segundo as normas, dando a informação requerida para sua fabricação atendendo às variantes atribuídas, com certo grau de independência.
- Representar modelos dando a informação requerida para sua fabricação mediante variantes com independência relativa.
- Representar elementos do perfil eléctrico, assistido por computador.



22.3.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA I. FUNDAMENTO DAS PROJECCÕES

Sistemas de projecções. O ponto e a recta. Localização espacial. Traças. Posição relativa. Determinação da verdadeira magnitude. O plano, forma de representá-lo. Traças. Localização espacial. Situação relativa entre elementos geométricos. Projecção de elementos geométricos. Intercepção de planos e rectas com corpos geométricos. Determinação de verdadeira magnitude da secção. Intercepção entre corpos geométricos.

TEMA II. CONCEITOS GERAIS DE DESENHO

Importância do desenho técnico, tipos de desenhos técnicos, normalização. Principais normas em técnica. Elementos de desenho. Material de desenho e modo de utilização.

TEMA III. CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS

Transposição ampliação de desenhos, bissetrizes, perpendiculares e paralelos, divisão de um segmento, desenho de polígonos, circunferências e tangentes a circunferências, circunferências tangente a rectas e a outras circunferências, oval e óvulo, cónicas, elipse, hipérbole, parábola, espirais, evolventes, curvas ciclóides e hélices.

TEMA IV. PROJECCÕES

Tipos de projecções, Normas de representação de projecções, Sistema de projecções europeu e americano. Vistas parciais e auxiliares, linhas de fracturas e ocultas, precedências de linhas, representações convencionais e ortográficas. Leituras de projecções.

TEMA V. PERSPECTIVAS

Perspectiva cavaleira, axonométrica trimétrica, axonométrica dimétrica, axonométrica isométrica, classificação de perspectivas, vários tipos de perspectivas rápidas, perspectivas de linhas curvas, circunferências, traçado de elipses isométricas e dimétricas, cortes em perspectivas e perspectivas explodidas. Perspectiva Rápida. Perspectiva Rigorosa.

TEMA VI. COTAGEM

Escalas, linhas de chamada, linhas de referência, desenho de setas, pontos e traços, inscrições de cotas, alterações e emendas de cotas, cotagem de elementos equidistantes, cónicos ou com faces convergentes, conjunto de peças, desenho em corte, desenho em perspectiva.

TEMA VII. CORTES E SECÇÕES

Planos de corte. Cortes parciais. Cortes locais. Secções e suas representações, peças e elementos de peças que não se cortam, tipos de cortes e secções.

TEMA VIII. DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR

Interpretar e aplicar os comandos de um programa profissional na representação de elementos do perfil eléctrico, assistido por computador. Apresentar os resultados alcançados do trabalho realizado com estética e ética profissional.



22.3.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

1. Fundamento das projecções	20 horas
2. Conceitos gerais de desenho	8 horas
3. Construções geométricas	10 horas
4. Projecções	10 horas
5. Perspectivas	10 horas
6. Cotagem	6 horas
7. Cortes e secções	14 horas
8. Desenho assistido por computador	18 horas
Total	96 horas

22.3.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através das avaliações contínuas onde serão atribuídas aos alunos classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação contínua será realizada através de testes obrigatórios e trabalhos escritos.

A maior percentagem para as avaliações sistemáticas sairá dos trabalhos práticos, ao passo que a outra percentagem sairá da avaliação nas 2 provas de frequência.

A qualificação das tarefas formará parte do sistema de avaliação. A avaliação final será um exame, e se terá em conta para o passe ao mesmo os resultados das avaliações sistemáticas e as provas de frequência realizadas.

A avaliação sistemática e as provas de frequência podem estar dirigidas a avaliar o domínio alcançado da técnica de desenho técnico e do desenho de construções que lhe sirvam de apoio para o melhor desempenho nas aulas da especialidade.

Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final. O acesso ou dispensa do exame final está estabelecido no Regimento Geral da instituição.

22.3.6 BIBLIOGRAFIA

- Selecção de Normas da Construção.
- Selecção de Normas de Desenho Básico.
- Fascículos elaborados pelo professor.
- Materiais procurados por Internet.
- Morais, José Manuel de Simões; Desenho Técnico Básico. 22 Ed., Porto: 2005
- Fundação Calouste Gulbenkian; Desenho Técnico. 14 Ed., Lisboa: 2008.
- Manfê, Pozza, SCarato; Desenho Técnico Mecânico. Editado no Brasil: 2004.
- Silva, Ribeiro Dias, Sousa; Desenho Técnico Moderno. 8 Ed. Lisboa-Porto: 2004.



22.4 QUÍMICA

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
1º	Química	06	96

C. H. Sem.	(2) Teóricas	(2) Teóricas/ Práticas	(2) Práticas
------------	--------------	------------------------	--------------

22.4.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.4.2 OBJECTIVOS

Aplicar um sistema de conceitos, leis, teorias que reflectem o modelo químico em sua relação estrutural, termodinâmica e cinética, a fundamentação das propriedades das substâncias e os processos em que participam durante o emprego e exploração dos meios vinculados com o perfil, que lhe permita à aluno interpretar o mundo de forma científica e criadora.

22.4.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA I. ESTRUTURA E PROPRIEDADES DA SUBSTÂNCIA

Modelo mecânico – quântico do átomo. Tabela periódica. Periodicidade das propriedades dos elementos e seus compostos. Ligação química. Tipos de ligações. Electronegatividade. Polaridade de ligação. Principais teorias mecânico-quânticas que explicam a formação da ligação química (método do ligação de valência e método dos orbitais moleculares). Interações entre partículas. Propriedades das substâncias derivadas de sua estrutura.

TEMA II. EQUILÍBRIO DE FASES

Estados de agregação das substâncias. Diagrama de fases de uma substância pura. Equilíbrio líquido - vapor para mesclas ideais e reais. Lei do Raoult. Diagramas de fase líquida - vapor. Destilação fraccionada. Misturas azeotrópica. Ligas (Alheações). Equilíbrio sólido - líquido. Diagramas de fases de sistemas bicomponentes que correspondem a misturas mecânicas, soluções sólidas.

TEMA III. TERMODINÂMICA E CINÉTICA QUÍMICA

Principais funções termodinâmicas (Energia interna, Entalpia, Entropia, Energia Livre). Equilíbrio químico. Influência da temperatura na direcção e extensão de um processo químico. Cinética Química. Velocidade e Mecanismo de reacção. Factores que influem na velocidade de reacção. Equação de Arrhenius. Características termodinâmicas e cinéticas dos processos de maior interessem à especialidade.

TEMA IV. EQUILÍBRIO IÓNICO



Tipos de electrólitos. Teorias ácidas – base. Equilíbrio iónico em dissoluções aquosas de electrólitos fracos. Ionização. Constante de ionização. Grau de acidez e basicidade, pH e pOH. Hidrólise. Indicadores. Soluções padrão o buffer. Equilíbrio de electrólitos pouco solúveis. Kps.

TEMA V. ELECTROQUÍMICA E CORROSÃO.

Pilhas. FEM. Potencial de eléctrodo. Equação de Nernst. Polarização de eléctrodo. Electrólise. Leis do Faraday. Fontes químicas de corrente. Corrosão: mecanismo da corrosão electroquímica. Factores internos e externos que influenciam na corrosão. Tipos de corrosão. Corrosão em diferentes materiais. Métodos de protecção.

TEMA VI. MATERIAIS DE EXPLORAÇÃO

Principais propriedades que caracterizam aos combustíveis, lubrificantes e líquidos especiais. Índice de qualidade. Outros materiais de interesse às especialidades.

22.4.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

1. Estrutura e propriedades da substância	21 horas
2. Equilíbrio de fases	11 horas
3. Termodinâmica e cinética química..	21 horas
4. Equilíbrio iónico	13 horas
5. Electroquímica e corrosão	19 horas
6. Materiais de exploração	11 horas
Total	96 horas

22.4.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação se integra a partir dos resultados das 3 provas de frequências das perguntas orais e escritas (os trabalhos de controlo) a participação durante os seminários e trabalhos de laboratório que se organizem durante o curso. O curso culminará um exame final.

22.4.6 BIBLIOGRAFIA

- Lara Pineiro, Alpha Rosa de: “Química General”. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana, 1987.
- Brady, Russell, Holum “Química a matéria e suas transformações” V1 y V2. Editora LTC, Rio de Janeiro 2002
- John B. Russel, Química Geral 2ª edição, Vol. I y II, Editora Afiliada, São Paulo, 1994.
- Raymond Chang, Química, 7ª edição, Editora Mc Graw Hill, Madrid, 2002
- Pérez Pérez, Ma Elena, Valdés Ciarreta Nancy de la P. “Materiales de Explotación”. Escuela Interarmas de las FAR General A. Maceo”, La Habana, 2005.



22.5 LÍNGUA PORTUGUESA I

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
1º	LÍNGUA PORTUGUESA I	02	32

C. H. Sem.	(1) Teóricas	(0) Teóricas/ Práticas	(1) Práticas
------------	--------------	------------------------	--------------

22.5.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.5.2 OBJECTIVOS

- Contribuir para o aprofundamento e aperfeiçoamento da competência comunicativa, interpretativa e do discurso escrito.
- Ampliar o domínio de noções ou de conceitos básicos sobre textos.

22.5.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA I. COMUNICAÇÃO

1. Categorias da comunicação. Circunstâncias da comunicação. Dizer... o quê? a quem?, para quê?, porquê?, quando?, onde?, como?, com que resultados?
2. Textos... quem os produz? Sobre quê? A quem se destinam? Para quê? Porquê? Quando? Como? Com que resultados?

TEMA II. ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

Ordenar as ideias. Articular unidades do texto.

TEMA III. DISCURSO ESCRITO

Discurso directo e indirecto.

22.5.4 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

Tendo em conta os objectivos, bem como as características da cadeira, a avaliação consistirá:

Trabalhos em grupo (ou individuais) ao longo do ano lectivo

Um exame final para os que não dispensarem, isto é, para aqueles estudantes que tiverem média das avaliações contínuas inferior a catorze valores, será aplicado o exame.



22.5.5 BIBLIOGRAFIA

- AAVV. Da comunicação à Expressão – Gramática Prática de Português, Lisboa Editora, Livro Auxiliar, 2011.
- AAVV. Da comunicação à Expressão – Gramática Prática de Português, Lisboa Editora, Livro de Exercícios, 2011.
- Garcia, Othon M. Comunicação em Prosa Moderna: aprenda a escrever, aprendendo a pensar/Othon M. Garcia, 27ª Edição, Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010.
- NASCIMENTO, Zacarias e PINTO, José M. Castro – A DINÂMICA DA ESCRITA. COMO ESCREVER COM ÊXITO – Plátano Editora, Lisboa, 2001.
- CUNHA, Celso; CINTRA, Lindley – NOVA GRAMÁTICA DO PORTUGUÊS CONTEMPORÂNEO – Edição Sá da Costa, 15ª ed., Lisboa, 1999.
- FILHO, D’Silvas, Prontuário, Erros corrigidos de Português, Coleção Universal, Texto Editora, 4ª Edição Actualizada, Lisboa, Julho de 2006.
- MATEUS, Mª Helena Mira et al... Gramática da Língua Portuguesa, Lisboa, Caminho, 2003.
- MIGUEL, Maria Helena e ALVES, Maria António – MANUAL DE CONVERGÊNCIAS – 2ª ed., Luanda, 2008.
- MOURA, José de Almeida, Gramática do Português Actual, Ensino Secundário, Lisboa Editora, 2008.
- PINTO, José Manuel de Castro e LOPES, Maria do Céu Vieira, Gramática do Português Moderno, Remodelada, Ensino Básico e Secundário, Plátano Editora, 6ª Edição, Fevereiro de 2005.
- TRINDADE, Rosa e FURTADO, Joaquim – COMUNICAÇÃO E DIFUSÃO – 10º Ano, 1ª edição, Plátano Editora, Lisboa, 1995



22.6 INGLÊS I

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
1º	Inglês I	02	32

* horas/aula

C. H. Sem.	(1) Teóricas	(0) Teóricas/ Práticas	(1) Práticas

22.6.1 OBJECTIVOS

- Compreender expressões e textos básicos.
- Possuir um nível de comunicação escrita e oral básica para transmitir e obter informação.
- Construir frases simples.
- Demonstrar um controlo básico das estruturas gramaticais essenciais.

22.6.2 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Compreensão Oral: Seguir uma conversa entre: duas pessoas que se conhecem pela primeira vez; dois amigos ou familiares; um cliente e um assistente de loja; um professor e um aluno.
2. Compreensão Oral: Compreender um monólogo sobre: família, rotina diária ou interesses.
3. Compreensão Oral: Compreender uma entrevista: informação pessoal ou informações sobre terceiros.
4. Compreensão Escrita: Compreender pequenos textos sobre: familiares, amigos ou a vida de uma pessoa.
5. Compreensão Escrita: Compreender páginas de perfil (Ex: facebook), entrevistas em revistas ou um postal.
6. Interação Oral: Fornecer ou pedir: informação pessoal, informação sobre amigos ou familiares, horas, preços e gostos.
7. Interação Oral: Conversas sobre: introduções pessoais; saudações; pedir e fornecer direções; conversas telefónicas simples; assistente de loja e cliente.
8. Produção Oral: Falar sobre: o próprio, uma pessoa da sua família, e rotinas diárias.
9. Produção Escrita: Escrever pequenos textos sobre: amigos e familiares
10. Produção Escrita: Escrever postais.
11. Gramática:
 - Personal Pronouns
 - Verb to be
 - Verb to have got
 - Possessive Adjectives
 - Possessive Case
 - Numbers
 - Demonstrative Pronouns
 - Indefinite Article



- Plurals
- Prepositions of time
- Ordinal Numbers
- The Time
- Present Simple
- Question Words
- Countable / uncountable Nouns
- Quantifiers
- Prepositions of Place
- Present Continuous

12. Vocabulário:

- Greetings and Introductions
- The Alphabet
- Countries and Nationalities
- Family
- School (classroom objects, school subjects, classroom language)
- Numbers
- Days of the week / Months / Seasons
- Dates
- Colours
- The Body
- Physical Description
- Food and Drinks

13. Funcional:

- Introducing oneself and others
- Identifying family members / relationships
- Describing objects in simple terms
- Writing / reading dates
- Interpreting a timetable
- Describing people
- Expressing preferences

22.6.3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

- No regime de avaliação contínua, ao abrigo do Art 74º do Regulamento Académico do ISPT, serão considerados os alunos que assistirem a pelo menos 75% das aulas teóricas e 10% das práticas, salvo devida justificação.
- O processo de avaliação contínua é realizado ao longo do período de aulas e por uma avaliação final. Ao longo das aulas, serão objecto de avaliação: Participação nos exercícios das aulas (15%) Trabalhos individuais (25%) Trabalho final individual (60%)
- Exame final (100%) (em qualquer uma das épocas). A Aprovação é dada com uma classificação não inferior a 10 valores.



22.6.4 BIBLIOGRAFIA

Bibliografia básica:

- Soars, L. e Soars, J. (2011) “New Headway Beginner Student Book,” Oxford University Press
- Latham, C. e Oxenden, C. (2011) “New English File Beginner Student Book” Oxford University Press.
- Sebenta a ser disponibilizada pelo Prof. responsável da cadeira



22.7 ÉTICA E PENSAMENTO SOCIAL I

Período	Nome	CRED.	C.H.T
1º	Ética e Pensamento Social I	02	32

* horas/aula

C. H. Sem.	(1) Teóricas	(1) Teóricas/ Práticas	(0) Práticas

22.7.1 GENERALIDADES E OBJECTIVOS

Justificação sobre a designação da cadeira: Ética e pensamento social.

- Contexto socioeconómico e costumes públicos em Angola Obs: esse ponto pode ser desenvolvido na sala de aula com participação dos Estudantes descrevendo sob forma de uma partilha e debate os costumes públicos, populares em Angola
- Motivação da cadeira na formação dos Estudantes no ISPT porquê a ética e moral na sociedade? Porquê desigualdade e pobreza numa sociedade de abundância?: concepção sociológica (Simmel) e bíblica da pobreza e da riqueza

22.7.2 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Psicologia Geral
- Introdução à Filosofia
- História da Filosofia
- Sociologia Geral e da Religião

2. Conceição dos conceitos e expressões relacionados ao título da cadeira

2.1. Ética: etimologia e concepção.

2.1.1. Estudo dos factos sociais totais na perspectiva da filosofia social - Estoicismo e a concepção do Mundo como terreno de jogo: Luc Ferry e aprender a viver

2.1.2. Concepção da Ética por Paul Ricoeur - Si mesmo como outro - Como lutar contra o mal na Sociedade: Ética – solidariedade

2.1.3. Concepção da Etica por Aristóteles: - Ética a Nicómaco - Moral e Política

2.2. Moral: etimologia

2.2.1. Concepção da moral por E.Kant: herança kantiana sobre a moral (Fundamento da Metafísica dos costumes) - Metafísica e ontologia - Mundo sensível e mundo inteligível - Autonomia - Heterogenia - Imperativo categórico - Imperativo Hipotético

2.2.2. Algumas teorias morais maiores - Utilitarismo: Jeremy Bentham - Consequencialíssimo

2.3. Deontologia: ética ligada a uma dada profissão

2.4. Diferença ou semelhança entre Ética, Moral, Deontologia e Bioética

2.5. Educação: concepção da educação na era da Luz

2.6.1. Educação e formação para cidadania

2.6.2. Educação cívica: civismo e patriotismo



- 2.6.3. Os meios da Educação - Família - Escola - Igreja - Meio ambiental: educação difusa
- 2.6. Sentido bíblico da Educação
 - 2.6.1. Fundamento da Educação cristã
 - 2.6.2. Educação à luz de Jesus
 - 2.6.3. Educação Consciencializadora e Educação Bancaria segundo Paulo Freire
 - 2.6.4. As instâncias constitutivas do homem: sentido moral e bíblico - Homem como Imago Dei : Homem como Imagem de Deus -σωμα (sôma): o homem como corpo -ψυχή (Psyche): O homem como alma (homem interior) -πνευμα (pneuma): o homem como espírito -νους (Nous): o homem como inteligência -συνειδήσις (suneidêsis) : o homem como consciência
 - 2.6.5. Sentido moral das expressões bíblicas seguintes: - Ao César o que pertence a César e ao Deus o que pertence a Deus -Honra a tua mãe e o teu pai para viver mais tempo - Opção preferencial de Jesus para com os pobres: porquê a presença dos pobres na sociedade? Concepção sociológica e teológica da pobreza - Secularismo ou laicidade na sociedade angolana
- 2.7. Explicação de algumas expressões ligadas à Ética
 - 2.7.1. Responsabilidade e consciência moral
 - 2.7.2. Corrupção, a vida virtuosa e liberdade: virtude segundo Sócrates
 - 2.7.3. O bem comum: meio ou fim
 - 2.7.4. Princípio da Subsidiariedade
 - 2.7.5. O amor por si, amor ao próximo e o viver conjunto
 - 2.7.6. Homem na sociedade
 - 2.7.7. Meio ambiental segundo a vontade de Deus: a consciência ecológica
 - 2.7.8. Mau infinito: o desejo de enriquecimento indevido
- 2.8. Virtudes teológicas e sociais maiores
 - 2.8.1. Justiça e confiança
 - 2.8.2. Solidariedade e reconciliação
 - 2.8.3. Unidade e esperança
 - 2.8.4. Integridade e formação ao respeito para com os outros
- 3. Breve referência histórica do Tocoísmo
 - 3.1. Criação: a vocação do Profeta Simão Toco
 - 3.2. Reconhecimento oficial da Igreja Tocoista pelo Governo angolano
 - 3.3. Doutrina
 - 3.4. Valores promovidos pela Igreja Tocoita
 - 3.5. Igreja Tocoista sob a liderança do Profeta Simão Toco - Herança espiritual - Herança social
 - 3.6. O Bispo Afonso Nunes e o Tocoísmo em Angola - Realização ao nível espiritual - Realização ao nível social
- 4. Igreja independente e Messianismo em África: Kimbaguismo
- 5. A concepção da vida na sociedade segundo o Islão e o Hinduísmo

22.7.3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

No regime de avaliação contínua, ao abrigo do Art 74º do Regulamento Académico do ISPT, serão considerados os alunos que assistirem a pelo menos 75% das aulas teóricas e 10% das práticas, salvo devida justificação.



Processo de avaliação contínua é realizado ao longo do período de aulas e por uma avaliação final. Ao longo das aulas, serão objecto de avaliação: Participação nos exercícios das aulas (15%) Trabalhos individuais (25%) Trabalho final individual (60%).

Exame final (100%) (em qualquer uma das épocas). A Aprovação é dada com uma classificação não inferior a 10 valores.

22.7.4 BIBLIOGRAFIA

- HURDING, Roger F. A Árvore da Cura: Modelos de Aconselhamento e de Psicoterapia. São Paulo: Vida Nova, 1995. 490p.
- BAUBEROT, J., Historia do protestantismo, Paris, PUF., 1987.
- BLASER, K., Repères pour la mission chrétienne, cinq siècles de tradition missionnaire, perspectives œcuméniques, Paris/Cerf, Genève/Labor et Fides, 2000.
- BENOIT XVI, Catéchisme de l'Eglise catholique, Paris/Cerf, Bruxelles/Fidélité, 2005. - BRIDOUX, A., Morale, Paris, Librairie Hachette, 1945.
- CADET, J., le laïcat et les droits de l'Eglise, Paris, Editions Ouvrières, 1963.
- CASTILLO, A. et LEFEBVRE, P., L'Eglise, l'homme et la société, aspects de l'enseignement social de l'Eglise, Kinshasa, Epiphanie, 1997.
- COE, Evangelização e missão, Kinshasa, Epiphanie, 1985.
- COMMISSION MISSION ET EVANGELISATION DU COE., Que ton règne vienne, Perspectives missionnaires, Genève, Labor et Fides, 1982.
- CAILLE et al., Histoire raisonnée de la philosophie morale et politique, t1 : de l'antiquité aux Lumières, Paris, Flammarion, 2007.
- COLLANGE, J.F., et al., L'intolérance et les droits de l'autre, Genève, Labor et Fides, 1992.
- CONSEIL PONTIFICAL JUSTICE ET PAIX, Compendium da Doutrina social da Igreja Paris, Cerf, 2007. - CUCHE, F.X., pensamento social, Paris, Cerf, 1991.
- GISEL, P., (Dir), Encyclopédie du protestantisme, Paris/Genève, Cerf/Labor et Fides, 1995.
- JEAN XXIII, Pacem in terris. Paz entre nações, fundada sobre a verdade, justiça e caridade Enciclica de 11 Abril 1963), Paris, Centurion, 1963.
- KANT, E., Fondements de la métaphysique des mœurs, Paris, Éditions Nathan, 1989. - LACOSTE, Y., (Dir), Dictionnaire Critique de théologie, Paris, P.U.F., 1998.
- MANSITA Sangi, les Objectifs du Millénaire pour le Développement : regard critique sur leur mise en œuvre par les Eglises anglicanes de deux pays du Sud : Angola et la RDC.(Thèse de Doctorat en Sciences religieuses soutenue en Octobre 2014 à l'Université de Strasbourg
- NOLUTSHUNGU, S.C., « L'Etat face au conflit civil : réflexions sur l'Angola, l'Ethiopie et le Tchad », n Revue française de science politique, 1988, volume 38, Numéro 4, pp.533-554.
- NSUMBU PEZO, J., Les fondements de l'éducation chrétienne, Kinshasa, CEDI, 202.
- POUPARD, P., Dictionnaires des religions, Paris, PUF, 2007.
- THOMAS, W., Dictionnaire œcuménique de missiologie, cent mots pour la mission, Paris/Genève/Yaoundé, Cerf/Labor et Fides/Clé, 2001.



22.8 EMPREENDEDORISMO I

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
1º	Empreendedorismo 1	02	32

* horas/aula

C. H. Sem.	(1) Teóricas	(1) Teóricas/ Práticas	(0) Práticas

22.8.1 OBJECTIVOS

Esta UC visa introduzir os alunos ao processo empreendedor e às competências necessárias para iniciar e desenvolver a actividade empreendedora.

22.8.2 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- As fases do processo empreendedor;

22.8.3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

- No regime de avaliação contínua, ao abrigo do Art 74º do Regulamento Académico do ISPT, serão considerados os alunos que assistirem a pelo menos 75% das aulas teóricas e 10% das práticas, salvo devida justificação.
- O processo de avaliação contínua é realizado ao longo do período de aulas e por uma avaliação final. Ao longo das aulas, serão objecto de avaliação: Participação nos exercícios das aulas (15%) Trabalhos individuais (25%) Trabalho final individual (60%)
- Exame final (100%) (em qualquer uma das épocas). A Aprovação é dada com uma classificação não inferior a 10 valores.

22.8.4 BIBLIOGRAFIA

Bibliografia básica:

- Bucha, A. (2009). Empreendedorismo: aprender a saber ser empreendedor. Lisboa: RH Editora.
- Sarkar, S. (2009). Inovação e Empreendedorismo. Lisboa: Escolar Editora.
- Correia Santos, S., Cural, L., & Caetano, A. (2010). Cognitive maps in early entrepreneurship stages: From motivation to implementation. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation*, 11 (1).
- Correia Santos, S. & Caetano, A. (2010). Empreendedorismo na Universidade: Como identificar o Potencial Empreendedor? *Revista Portuguesa e Brasileira da Gestão* (submetido).
- Rae, D. (2007). *Entrepreneurship from opportunity to action*. Basingstoke: Palgrave MacMillan.



22.9 METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA (MIC) I

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
1 ^o	Metodologia da Investigação Científica (MIC) I	02	32

C. H. Sem.	(1) Teóricas	(1) Teóricas/ Práticas	(0) Práticas

22.9.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.9.2 OBJECTIVOS

- Identificar as principais categorias do modelo teórico metodológico de uma investigação.
- Fundamentar sua aplicação no processo de desenho e elaboração de projectos de investigação a qualquer ciência.
- Desenvolver a criatividade, trabalho individual e em grupo no processo de investigação científica.

22.9.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA 1. CIÊNCIA E INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

Ciência e investigação científica. Caracterização geral do conhecimento científico. Tipos de conhecimentos. Construção do conhecimento científico. O processo de investigação científica. A investigação científica. O projecto de investigação científica.

TEMA 2. MODELAGEM DA INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

Exploração da realidade: identificação da situação problemática. Planificação da investigação. O desenho teórico metodológico: problema, objecto, objectivos, campo; sua relação dialéctica. A hipótese e as perguntas científicas. O marco teórico, a hipótese, os limites da investigação, a novidade científica, a significação prática e teórica. Os métodos de investigação científica. As técnicas e procedimentos na investigação científica.

TEMA 3. ASPECTOS ORGANIZATIVOS DA INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

Os recursos humanos. Os recursos materiais. O financiamento.

22.9.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

- Ciência e Investigação Científica 9 horas



- Modelagem da Investigação Científica 16 horas
- Aspectos organizativos da investigação científica 7 horas
- Total: 30 horas

22.9.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 1 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.9.6 BIBLIOGRAFIA

- Alvarez de Z, C. M., Metodologia da Investigação, Povo e Educação, 1996.
- Sampieri. Metodologia da investigação
- Zanetti, O., Metodologia do trabalho Científico em Medicina Militar, Imprensa Central das FAR, 1986.
- Branco, A., Metodologia da Investigação Educacional. Desafios e polémicas actuais, Povo e Educação, 2004.
- Colectivo de autores, Manual de direcção do Processo Docente Educativo nas Instituições Docentes Militares das FAR, Cidade de Havana, 2008.
- Hernández, R., Metodologia da Investigação, segunda edição, México, 1998. Descido de INTERNET e impressa pela instituição docente militar Aridez Estévez, 2001.
- Machado R., Como se forma um investigador? Editorial de Ciências Sociais, Havana, 1988.



22.10 ANÁLISE MATEMÁTICA II

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
2º	Análise Matemática II		96

C. H. Sem.	(2) Teóricas	(2) Teóricas/ Práticas	(2) Práticas
------------	--------------	------------------------	--------------

22.10.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter aprovado Análise Matemática I.

22.10.2 OBJECTIVOS

- Caracterizar e interpretar os conceitos e principais resultados das Séries (incluindo as séries generalizadas do Fourier. Estabelecer uma apoie conceptual sólida, integrada e generalizada, a partir de uma aprendizagem apoiada na procura consciente, significativa e com sentido pessoal dois conceitos fundamentais das séries. Aplicar as séries do Fourier em forma trigonométrica ou exponencial.
- Caracterizar e interpretar os conceitos e principais resultados do cálculo diferencial de funções de várias variáveis, os integrais múltiplos e o cálculo vectorial de funções de várias variáveis. Desenvolver a capacidade de raciocínio e as formas de pensamento lógico mediante a utilização de alguns elementos da lógica matemática na compreensão de propriedades e teoremas, no trabalho com os principais conceitos do cálculo diferencial de funções de várias variáveis, os integrais múltiplos e o cálculo vectorial de funções de várias variáveis, a identificação e interpretação dos mesmos, a argumentação lógica das propriedades das funções e a demonstração de resultados teóricos singelos.
- Estabelecer uma base conceptual sólida, integrada e generalizada, a partir de uma aprendizagem apoiada na busca consciente, significativa e com sentido pessoal dos conceitos fundamentais do cálculo diferencial de funções de várias variáveis, os integrais múltiplos e o cálculo vectorial, para o qual devem ser desenhadas cada uma das actividades docentes planeadas com este fim.
- Resolver problemas que modelem-se pelos conceitos estudados, utilizando os recursos matemáticos e os métodos do cálculo diferencial, as integrais múltiplos e o cálculo vectorial de funções de várias variáveis, as estratégias heurísticas, as estratégias meto cognitivas e os assistentes matemáticos, a partir de escolher em cada caso o método que se ajusta ao problema, em dependência dos dados disponíveis, a resposta que se deseja achar e os meios com que se conte para a resolução.
- Utilizar pacotes profissionais para o cálculo de estatísticos.

22.10.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO



TEMA I. SERIES

Conceito de Séries. Séries geométricas, harmónica e híper harmónica. Soma de uma série. Condição Necessária de convergência. Critérios de Convergência. Séries Alternadas. Séries de Potência. Séries do Taylor. Aplicações. Séries do Fourier. Desenvolvimentos mediante séries do Fourier de funções pares e Ímpares. Prolongações.

TEMA II. FUNÇÕES DE VÁRIAS VARIÁVEIS

Conceito de funções de várias variáveis. Domínio, representação gráfica, limite e continuidade de funções de várias variáveis. Derivada de parciais. Interpretação geométrica. Derivadas de ordem superiora. Derivadas de funções compostas e funções implícitas. Diferencial Total. Resolver problemas em que seja conveniente a linhalização de uma função, aplicando o conceito de diferencial de funções de várias variáveis. Derivada Direccional. Conceito de Gradiente. Propriedades. Multiplicadores de Lagrange. Problemas de optimização.

TEMA III. INTEGRAIS MÚLTIPLOS, DE LINHA E SUPERFÍCIE

Integrais dobrem. Integrais iteradas. Cálculo de áreas de regiões plainas em coordenadas cartesianas mediante integrais dobres. Sistema de coordenadas polares. Integrais dobres em coordenadas polares. Aplicações das integrais dobrem. Representação de sólidos em e suas projecções. Integrais triplos em coordenadas cilíndricas e esféricas. Integrais múltiplos impróprios. Campos vectoriais. Integral de linha. Teorema fundamental do cálculo para integrais de linha. Teorema do Green. Rotacional e divergência. Superfícies paramétricas e suas áreas. Integral de superfície. Teorema do Stokes. Teorema da divergência. Aplicações físicas.

22.10.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

1. Series	32 horas
2. Funções de várias variáveis	26 horas
3. Integrais múltiplos, de linha e superfície	38 horas
Total	96 horas

22.10.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação sistemática se desenvolverá em apoio à observação do professor do trabalho que realizam os educandos, de perguntas orais e escritas, a resolução de tarefas e a realização de trabalhos de controlo.

Realizar-se três provas de frequências intermédias, ao finalizar cada tema e um exame final para todos os alunos pois a disciplina é nuclear.

22.10.6 BIBLIOGRAFIA



- Piskunov. N. Cálculo Diferencial e Integral Tomos I y II. Editorial MIR, Moscú. 1983.
- Análisis Matemático, I, II, III. DIR. CEM.
- Manuel A. M. Ferreira, Isabel Amaral. Sucessões e séries. Exercícios.
- Colectivo de Autores ISPJAE. Integrales Múltiples. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1986.
- Bugrov Ya. Nikolski S.M. Matemáticas Superiores. Editorial Mir Moscú. 1985.
- Colectivo de Autores CEM. Análisis Matemáticos Tomo I, II y III. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1986.
- Demidovich B. Problemas y Ejercicios de Análisis Matemático. Editorial MIR, Moscú, 1971.



22.11 FÍSICA I

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
2º	Física I		96

C. H. Sem.	(2) Teóricas	(2) Teóricas/ Práticas	(2) Práticas
------------	--------------	------------------------	--------------

22.11.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.11.2 OBJECTIVOS

- Identificar:
 1. As leis Físicas que se revelam com regularidade na natureza para cada tipo de interacção em situações concretas, assim como os métodos que brindam estas leis para dar solução a certas situações.
 2. Os fenómenos e processos físicos a partir de conceitos, leis e princípios:
 - Aplicar os métodos de solução, tanto teóricos como práticos que permitem dar soluções aos diferentes problemas físicos;
 - Representar magnitudes físicas a fim de encontrar as relações existentes entre elas, comprovar leis e/ou magnitudes físicas, tanto com meios de computação como sem eles, e utilizando a teoria de erros.

22.11.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA I. MECÂNICA

- **Cinemática**

Movimento físico. Movimento mecânico. Sistemas de coordenadas cartesianas, cilíndricas, esféricas e polares. Princípio de superposição. Magnitudes cinemáticas da translação e rotação. Vector de posição. Trajectória. Movimento. Velocidade linear e angular. Aceleração linear e angular. Relação entre as magnitudes lineares e angulares.

- **Dinâmica da translação e rotação**

Modelos físicos: partícula, sistema de partículas. Leis da dinâmica (de Newton) para a translação em sistemas de massa constante e sistemas de massa variável. Estática. Conceito de interacção: classificação e exemplos. Força, tipos de força. Força de gravidade, elástica, de atrito ou fricção, eléctrica, magnética para cargas em movimento e correntes, do Coriolis.

Princípio da superposição. Movimento no plano: movimento de projectil. Modelo físico do sólido rígido. Torque. Relação entre força e torque. Momento de inércia. Leis da dinâmica (de Newton) para a rotação.



- **Leis de conservação**

Trabalho. Quantidade de movimento linear e angular, relação entre ambos. Campo gravitacional. Energia. Tipos de energia: cinética (translação e rotação) potencial (gravitacional, elástica), trabalho, energia e Potência. Leis de conservação da energia, da energia mecânica, da quantidade de movimento linear e angular. Foguete reactiva. Precessão. Choques perfeitamente elástico e perfeitamente inelástico.

- **Elasticidade. Lei de Hooke**

Esforço, tensão e módulos de elasticidade. Deformação unitária. Módulo de Young. Lei de Hooke.

- **Teoria da Relatividade**

Teoria da relatividade de Galileu e Teoria Especial da Relatividade.

TEMA II. OSCILAÇÕES E ONDAS MECÂNICAS

- **Oscilador Harmónico Simples, amortecido e forçado**

Oscilação (frequência, período, alongação, posição de equilíbrio e amplitude). Sistema massa mola e pêndulo simples. Movimento oscilatório: simples. Oscilação Harmónica simples (equação diferencial, frequência própria, conservação da energia, representação gráfica da energia e o parâmetro oscilante).

Oscilação Harmónica amortecida (equação diferencial, factor de amortização, decréscimo logarítmico, oscilações critica, infra e sobre amortecidas). Oscilação forçada. (ressonância). Princípio de superposição.

- **Movimento ondulatório.**

Movimento ondulatório. Parâmetros das ondas: longitude de onda, frequência, amplitude, velocidade de fase e de grupo, equação de onda, energia. Classificação das ondas de acordo à relação entre a direcção de oscilação e a direcção de propagação. Tipos de onda: onda viajante, onda estacionária, onda sonora. Propagação de ondas. Efeito Doppler mecânico.

TEMA III. FLUÍDOS E TERMODINÂMICA

- **Fluidos e líquidos. Teoria cinética dos gases**

Fluidos: pressão, equação de continuidade, equação do Bernoulli. Gases. Movimento térmico. Temperatura. Teoria Cinética Molecular: equações fundamentais da Teoria Cinética dos gases. Gás ideal e real. Distribuição estatística de velocidades. Processos.



- **Física Estadística**

Distribuição estatística das moléculas segundo as suas velocidades num gás em estado de equilíbrio termodinâmico. Estatísticas do Maxwell Boltzman. Princípio da equiparação de energia. Energia interna. Fenómenos de transporte.

- **Primeiro e Segundo princípio da termodinâmica**

Noção de trabalho. Diagrama P vs V. Primeiro Princípio da Termodinâmica. Aplicação do primeiro princípio da Termodinâmica as transformações simples Transformação adiabática.

Processos cíclicos. Trabalho e rendimento térmico de um ciclo. Ciclo do Carnot. Processos reversíveis e irreversíveis. Entropia. Variação de entropia transformações simples. Segundo princípio da Termodinâmica. Entropia e probabilidade. Entropia e desordem Terceira princípio da termodinâmica.

22.11.4 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO

A avaliação sistemática desenvolve-a apoiada na observação do professor no trabalho que os cadetes realizam, tais como resolução de tarefas, seminários, trabalho de laboratório e de trabalhos de controlo.

Realizar-se-ão três provas de frequência ao final dos temas. Exame final para todos os alunos, pois é uma disciplina nuclear.

22.11.5 BIBLIOGRAFIA

- Physics, Halliday, D. Resnick, R. Walker J., V-1 and 2 Eighth- Edition 2008.
- Física Universitária, F. W. Sears, M. W. Zemansky, H. D. Young and R. A. Freedman. Novena edición 1996.
- Física Um curso Universitário M. Alonso, E. J. Finn 2ª edição 1972.
- Prontuário de Física Yavorski, B. M. Deltlaf, A. A., Editorial MIR, 1990.
- Problemas de Física General, Volkenstéin, V. Editorial MIR 1979.
- Curso de Física General, I. V. Savéliev, Editorial MIR, 1982.



22.12 FUNDAMENTOS DE PROGRAMAÇÃO

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
2º	Fundamentos de Programação	04	64

C. H. Sem.	(1) Teóricas	(2) Teóricas/ Práticas	(1) Práticas
------------	--------------	------------------------	--------------

22.12.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.12.2 OBJECTIVOS

- Modelar a comunicação com o emprego das Novas Tecnologias da informação e as comunicações, mediante as aplicações mais actuais que se tenha ao alcance.
- Modelar a solução dos problemas de cálculo engenheiro mediante diferentes formas de representação que garantam a análise algorítmico e permitam a confecção de projectos em uma linguagem de programação visual.
- Solucionar tarefas de cálculo engenheiro mediante a representação dos algoritmos em uma linguagem de programação visual.

22.12.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA I: WINDOWS E SUAS APLICAÇÕES DO OFFICE.

Trabalho em ambiente gráfico (Windows). Interface do sistema operacional. Particularidades básicas do processador de texto (Word), do tabulador electrónico (Excel) e dos mecanismos de intercâmbio de informação automatizado. Segurança informática.

TEMA II: ALGORITMO

Formas de representação algorítmicas mas adequadas que dêem solução a problemas de média complexidade e sirvam de base no tema III (Programação Visual) para confeccionarem projectos com interfase Windows em uma linguagem visual.

Algoritmos. Linguagem algorítmica. Representação dos algoritmos. Passos para resolver um problema com um computador. Linguagem de programação. Classificação. Programa. Conceitos elementares da programação. Identificadores, palavras reservadas, tipos de dados, variáveis, expressões. Ideia central da programação estruturada. Estrutura de um programa em C. Funções de entrada e saída standard. Diagrama de fluxo de dados. Os diferentes diagramas de fluxos de dados. Algoritmos básicos de Entrada e Saída de dados. Algoritmos com alternativas. Diagramas de fluxo. Estruturas de alternativas em C. Algoritmos com estruturas repetitivas por condição. Diagrama de fluxo. Estruturas repetitivas em C. Algoritmos com estruturas repetitivas por variável de controlo. Diagrama de fluxo.



TEMA III. INTRODUÇÃO A PROGRAMAÇÃO ESTRUTURADA EM LINGUAGEM C

Tipos de dados estruturados, funções e armazenamento. Vector. Matrizes. Dados em um. Estruturas. Vector de estruturas. Operadores de manejo de memória (new e delete). Vectores dinâmicos. Ponteiros. Operações com ponteiros. Ponteiros e Vectores. Declaração e Definição de funções. Bibliotecas de funções de entrada e saída (stdio.h, iostream.h). Passo de parâmetros a funções por valor e por referência. Definição de ficheiros. Biblioteca de funções para o trabalho com ficheiros. Ficheiros Binários. Modos de acesso a ficheiros.

TEMA IV. INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO VISUAL

Ambiente integrado da linguagem de programação visual C++ Builder. Menu principal. Barra de Ferramentas. Paleta de componentes visuais. Inspector de objectos. Formas. As unidades. Estrutura de um programa em ambiente visual. Componentes padrões: Button, Label, Edit, MainMenu, Checkbox e Radio Button. Ambiente integrado da linguagem de programação visual C++ Builder. Menu principal. Barra de Ferramentas. Paleta de componentes visuais. Inspector de objectos. Formas. As unidades. Estrutura de um programa em ambiente visual. Componentes padrões: Button (Botões), Label (Etiquetas) e Edit (Caixa de textos). Propriedades, métodos e eventos. Componentes padrões: MainMenu (Menu principal).

Componentes padres: CheckBox (Caixa de verificação) e RadioButton (botão de selecção). Propriedades, métodos e eventos.

22.12.4 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação da disciplina realiza-se de forma sistemática através de perguntas orais e escritas, assim como trabalhos de controlo, sendo a avaliação final por critério.

Para as avaliações sistemáticas se terão em consideração os trabalhos práticos para os que se devem destinar 60% do tempo destinado à avaliação dos cadetes e para as provas de frequência um 40 %.

A qualificação das tarefas formará parte do sistema de avaliação. A avaliação final em será um exame, e se terá em conta para o passe aos mesmos os resultados das avaliações sistemáticas e as provas de frequência realizadas.

22.12.5 BIBLIOGRAFIA

- Introdução à Programação usando C Antonio A. da Roche.
- Fundamentos da Programação com C Manuela Magalhães.
- Elementos de Programação com C. Pedro Guerreiro.
- Linguagem C++ Guia de autoenseñanza de Herbert Schild t
- HARRISON, L. (2010). English for the military. Macmillan, Oxford;
- Liz & SOARES, J. (1993). Headway, Oxford University Press, Londo;
- MURPHY, R. (1998). Essential Grammar in Use. Cambridge University Press, Second Edition, Cambridge.



22.13 CIRCUITOS ELÉCTRICOS I

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
2 ^o	Circuitos Eléctricos I	06	96

C. H. Sem.	(2) Teóricas	(2) Teóricas/ Práticas	(2) Práticas
------------	--------------	------------------------	--------------

22.13.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.13.2 OBJECTIVOS

- Calcular circuitos eléctrico simples e de média complexidade tanto em regime forçado como transitivo, utilizando métodos analíticos e gráficos de representação.
- Seleccionar os métodos mais adequados para a análise dos circuitos eléctricos tanto no domínio do tempo como da frequência.
- Desenhar filtros de frequência empregando os métodos mais gerais da Síntese de Redes.
- Montar circuitos eléctricos de pouca complexidade, identificando seus componentes e comprovando seu funcionamento.
- Medir magnitudes eléctricas, empregando os instrumentos eléctricos básicos, para medições do funcionamento dos circuitos eléctricos.

22.13.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA 1. CONCEITOS BÁSICOS DOS CIRCUITOS ELECTRICOS.

Elementos passivos (resistor, indutor e condensador) e activos (fontes de voltagem e de corrente) dos circuitos eléctricos. Transformações de fontes. Conceitos de nodos, ramas e malhas. Leis de Kirchhoff.

TEMA 2. CIRCUITOS ELÉTRICOS RESISTIVOS

Circuitos resistivos. Conexões de resistências em série e paralelo, divisores de voltagem e corrente. Conexão estrela e delta de resistores e sua transformação recíproca. Sistemas de equações obtidos (a partir das leis do Kirchhoff) para os Métodos das Correntes de Malhas e as Voltagens de nodos. Teoremas **do Thevenin e Norton**. Princípios de Superposição e Reciprocidade. Cálculo de circuitos aplicando transformações de circuitos, os métodos de solução, e os teoremas.



TEMA 3. CIRCUITOS ELÉTRICOS LINEARES COM FONTES SINUSOIDALES.

Circuito de Corrente Alternada (CA) sinusoidal, representação em forma analítica (valores máximo e efectivo), forma gráfica, forma factorial ou mediante o emprego dos números complexos. Conceitos de impedância e admitância complexas. Circuitos ideiam: R, L e C; circuitos RLC série e paralelo. Processos energéticos, emprego do triângulo de potência. Cálculo de circuitos simples. Métodos de transformação de circuitos em CA (divisores de voltagem e corrente, transformações série-paralelo e delta-estrela). Circuitos trifásicos balanceados. Conceitos de indutância, reactância e impedância mútua. Cálculo de circuitos simples com indutância mútua. Transformador linear, conceito de impedância transferida.

22.13.4TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

• Conceitos básicos dos circuitos eléctricos.....	18 horas
• Circuitos eléctricos resistivos	34 horas
• Circuitos eléctricos lineares com fontes sinusoidais	44 horas
Total:	96 horas

22.13.5PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 2 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.13.6BIBLIOGRAFIA

- Fundamentos da Teoria dos Circuitos Eléctricos. Do ISPJAE Tomos I, II E III.
- Circuitos de Corrente Alternada. Do Kerchner e Corcoran.
- Engineering Circuit Analysis. Do Hayt e Kemmerly.
- Circuitos Eléctricos. Joseph A. Edminister y Mahmood Nahvi. Editora Mc Graw Hill.
- Análise de Circuitos Eléctricos. Do Brenner e Javid.
- Compêndio de Circuitos Eléctricos.
- Complemento de circuitos eléctricos.



22.14 LÍNGUA PORTUGUESA II

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
2º	Língua Portuguesa II	02	32

* horas/aula

C. H. Sem.	(1) Teóricas	(1) Teóricas/ Práticas	(0) Práticas

22.14.1 OBJECTIVOS

Os alunos têm a tarefa de compreender:

- Situação comunicativa: estatuto e relação entre os interlocutores; contexto.
- Intencionalidade comunicativa.
- Relação entre o locutor e o enunciado.
- Formas adequadas à situação e intencionalidade comunicativas.

Os textos a trabalharem são:

- Declaração
- Requerimento
- Relatório

22.14.2 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Escrita

- Carta
- Relato de vivências/experiências
- Textos expressivos e criativos
- Resumo de textos informativo-expositivos
- Síntese de textos informativo-expositivos
- Reconto
- Textos narrativos e descritivos

22.14.3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

No regime de avaliação contínua, ao abrigo do Art 74º do Regulamento Académico do ISPT, serão considerados os alunos que assistirem o pelo menos 75% das aulas teóricas e 10% das práticas, salvo devida justificação.

O processo de avaliação contínua é realizado ao longo do período de aulas e por uma avaliação final. Ao longo das aulas, serão objecto de avaliação: Participação nos exercícios das aulas (15%) Trabalhos individuais (25%) Trabalho final individual (60%)



Exame final (100%) (em qualquer uma das épocas). A Aprovação é dada com uma classificação não inferior a 10 valores.

22.14.4BIBLIOGRAFIA

Bibliografia básica:

- Costa, Fernanda. Caderno de Actividades - Entre Margens - Português 10. Ano. Porto Editora. 2014
- VA. Caderno de Exercícios - Português + 10 - 10º Ano. Areal Editores. 2012

**22.15 INGLÊS II**

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
2º	Inglês II	02	32

* horas/aula

C. H. Sem.	(1) Teóricas	(1) Teóricas/ Práticas	(0) Práticas

22.15.1 OBJECTIVOS

Esta cadeira tem o objectivo de consolidar as bases necessárias para a aprendizagem da língua inglesa, nomeadamente compreensão oral, compreensão escrita, interacção oral, produção oral gramática e vocabulário.

Assim, ao terminar esta cadeira os alunos devem:

1. Objectivos de conversa:
 - Lidar com a maioria das situações em contexto de viagem
 - Falar sobre a sua família e hobbies
 - Falar sobre as suas experiencias e eventos na sua vida
 - Oferecer razões e explicações sobre opiniões e planos
 - Contar a história de um filme ou livro
2. Objectivos de compreensão oral
 - Compreender os pontos principais do discurso presente na sala de aula ou em contexto de trabalho
 - Compreender os pontos principais de um programa de rádio ou de televisão
3. Objectivos de compreensão escrita
 - Compreender linguagem básica
 - Compreender descrições de eventos, sentimentos e desejos em cartas
4. Objectivos de escrita
 - Escrever sobre tópicos simples
 - Escrever cartas pessoais a descrever experiencia

22.15.2 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Gramática
 - Present Simple / Present Continuous
 - Adverbs of Frequency
 - Expressions of Time
 - Past Simple
 - Past Continuous
 - Modals
 - Adjectives and Adverbs



- Adjective Degrees
- Prepositions of Place
- Future (Will / Going to)
- 2. Vocabulário
 - Daily Routine
 - The House
 - Sports
 - The weather
 - Restaurants and leisure venues
 - Animals
 - Clothes
 - Personality
 - Buildings and monuments
 - Large numbers
 - Travel and tourism
 - Work and careers
- 3. Funcional
 - Asking personal questions
 - Describing a daily routine
 - Talking about personal experiences
 - Expressing preferences
 - Asking / Giving directions
 - Describing people and places
 - Making travel arrangements
 - Ordering in a restaurant

22.15.3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

No regime de avaliação contínua, ao abrigo do Art 74º do Regulamento Académico do ISPT, serão considerados os alunos que assistirem a pelo menos 75% das aulas teóricas e 10% das práticas, salvo devida justificação.

O processo de avaliação contínua é realizado ao longo do período de aulas e por uma avaliação final. Ao longo das aulas, serão objecto de avaliação: Participação nos exercícios das aulas (15%) Trabalhos individuais (25%) Trabalho final individual (60%)

Exame final (100%) (em qualquer uma das épocas). A Aprovação é dada com uma classificação não inferior a 10 valores.

22.15.4 BIBLIOGRAFIA

Bibliografia básica:

- Soars, L. e Soars, J. (2011) “New Headway Intermediate Student Book,” Oxford University Press
- Latham, C. e Oxenden, C. (2011) “ New English File Intermediate Student Book” Oxford University Press.
- Sebenta a ser disponibilizada pelo Prof. responsável da cadeira



22.16 ÉTICA E PENSAMENTO SOCIAL II

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
2º	Ética e Educação Social II	02	32

* horas/aula

C. H. Sem.	(1) Teóricas	(1) Teóricas/ Práticas	(0) Práticas

22.16.1 OBJECTIVOS

Os alunos devem entender o relacionamento da religião e das instituições religiosas com as outras instituições sociais e o comportamento e práticas religiosas (rituais) em diferentes culturas.

Pretende-se que os alunos adquiram conhecimento geral sobre o Antigo Testamento e o Novo Testamento, suas particularidades e interligações.

22.16.2 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Antropologia na Religião
- Introdução ao Antigo Testamento
- Introdução ao Novo Testamento

22.16.3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

No regime de avaliação contínua, ao abrigo do Art 74º do Regulamento Académico do ISPT, serão considerados os alunos que assistirem a pelo menos 75% das aulas teóricas e 10% das práticas, salvo devida justificação.

O processo de avaliação contínua é realizado ao longo do período de aulas e por uma avaliação final. Ao longo das aulas, serão objecto de avaliação: Participação nos exercícios das aulas (15%) Trabalhos individuais (25%) Trabalho final individual (60%).

Exame final (100%) (em qualquer uma das épocas). A Aprovação é dada com uma classificação não inferior a 10 valores.

22.16.4 BIBLIOGRAFIA

Bibliografia básica:

- HURDING, Roger F. A Árvore da Cura: Modelos de Aconselhamento e de Psicoterapia. São Paulo: Vida Nova, 1995. 490p.
- NICHOLI Jr., Armand N. A Questão de Deus: Viçosa, MG: Ultimato.
- MARX, Melvin H. & HILLIX, William A. Sistemas e Teorias em Psicologia. São Paulo: Cultrix, 1993.
- NASH, Ronald. As Questões Finais da Vida. São Paulo: Cultura Cristã, 2007.



- SPROUL, R.C. Filosofia para Iniciantes. São Paulo: Vida Nova, 2002.
- MONDIN, Batista. Curso de filosofia. São Paulo: Edições Paulinas, 1987. V. 1, 2 e 3.
- PADOVANI, Umberto e CASTAGNOLA, Luis. História da Filosofia. Rio de Janeiro: Melhoramentos.
- ARON, Raymond. Etapas do Pensamento Sociológico. São Paulo: Martins Fontes, 2000.
- RIBEIRO, Darcy, O povo brasileiro (São Paulo: Companhia das Letras, 1995).
- WEBER, Max. A Ética Protestante e o Espírito do Capitalismo. Pioneira, 1987.
- BIÉLER, André. A Força Oculta dos Protestantes. CEP



22.17 EMPREENDEDORISMO II

Período	Nome	CRED.	C.H.T
2º	Empreendedorismo 2	02	32

* horas/aula

C. H. Sem.	(1) Teóricas	(1) Teóricas/ Práticas	(0) Práticas

22.17.1 OBJECTIVOS

Esta UC visa introduzir os alunos ao processo empreendedor e às competências necessárias para iniciar e desenvolver a actividade empreendedora.

22.17.2 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- O processo de reconhecimento de oportunidades de negócio.
- O espaço da oportunidade de negócio.

22.17.3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

No regime de avaliação contínua, ao abrigo do Art 74º do Regulamento Académico do ISPT, serão considerados os alunos que assistirem a pelo menos 75% das aulas teóricas e 10% das práticas, salvo devida justificação.

O processo de avaliação contínua é realizado ao longo do período de aulas e por uma avaliação final. Ao longo das aulas, serão objecto de avaliação: Participação nos exercícios das aulas (15%) Trabalhos individuais (25%) Trabalho final individual (60%)

Exame final (100%) (em qualquer uma das épocas). A Aprovação é dada com uma classificação não inferior a 10 valores.

22.17.4 BIBLIOGRAFIA

Bibliografia básica:

- Bucha, A. (2009). Empreendedorismo: aprender a saber ser empreendedor. Lisboa: RH Editora.
- Sarkar, S. (2009). Inovação e Empreendedorismo. Lisboa: Escolar Editora.
- Correia Santos, S., Curral, L., & Caetano, A. (2010). Cognitive maps in early entrepreneurship stages: From motivation to implementation. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation*, 11 (1).
- Correia Santos, S. & Caetano, A. (2010). Empreendedorismo na Universidade: Como identificar o Potencial Empreendedor? *Revista Portuguesa e Brasileira da Gestão* (submetido).
- Rae, D. (2007). *Entrepreneurship from opportunity to action*. Basingstoke: Palgrave MacMillan.



22.18 METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA (MIC) II

Período	Nome	CRED.	C.H.T
2º	Metodologia de Investigação Científica (MIC) II	02	32

* horas/aula

C. H. Sem.	(01) Teóricas	(01) Teóricas/ Práticas	(0) Práticas

22.18.1 OBJECTIVO

O objectivo desta disciplina é dotar os estudantes de conhecimentos relacionados a:

- Trabalho científico minimamente original consequentemente à primeira unidade curricular de precedência;
- Pesquisas bibliográficas aprofundadas na área científica do curso, desenvolvida ao nível da investigação literária e científica de base;
- Aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos durante o curso a resolução de algum problema científico e desenvolvimento de técnicas e complementos das ferramentas.
- Aplicação dos conhecimentos teóricos a um corpus de exemplos reais e análise analítica;
- Aplicação corretamente as metodologias científicas para a verificação das hipóteses levantadas e formulação correcta das conclusões, atendendo às vertentes qualitativas e quantitativas;
- Permitir aos estudantes desde já equacionar as dimensões analíticas do seu estudo, permitindo adquirir práticas, bem como o acesso a ferramentas que possam assessorar os estudantes na elaboração do seu projecto de investigação permanente e do Trabalho de Fim de Curso.

22.18.2 CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

TEMA I – Complemento de teorias acerca do Desenvolvimento e da Caracterização da Investigação Científica, bem como a componente das análise qualitativas e Quantitativas;

- 1.1 As questões da investigação científica
 - 1.1.1 Características complementares da investigação científica
 - 1.1.1.1 Aplicação prática dos paradigmas (Kuhn),
 - 1.1.1.2 Aplicação prática da teoria de Popper (racionalismo crítico e a defesa da falsificabilidade)
 - 1.2 Aplicabilidade das teorias de Suporte da Investigação Científica
 - 1.2.1 Aplicação da Metodologia e Técnica de Investigação Científica
 - 1.2.2 Dimensões e Aplicação do Método de Investigação
 - 1.2.2.1 Metodologias (dependendo da Motivação) – Aplicabilidade da Investigação Pura (básica ou fundamental)
 - 1.2.2.1.2 A Investigação Instrumentalista Aplicada (Aplicada e orientada ao problema)
 - 1.2.2.2 Aplicação e Práticas Metodológicas (dependendo da Teoria)
 - 1.2.2.2.1 Descritiva
 - 1.2.2.2.2 Explicativa
 - 1.2.2.2.3 Preditiva
 - 1.2.2.2.4 Prescritiva
 - 1.2.2.3 Metodologias (dependendo de uma área do conhecimento) - aplicabilidade



- 1.2.2.3.1 Investigação científica tradicional (mais quantitativa) - aplicabilidade
- 1.2.2.3.2 Investigação Interpretativa (mais qualitativa) - aplicabilidade
- 1.4. Qualidade da Investigação

TEMA II - Pesquisa Bibliográfica

- 2.1 Levantamento da pesquisa bibliográfica
- 2.2. Selecção da bibliografia
- 2.3. Leitura exploratória, selectiva, analítica e interpretativa
- 2.4. Fichamento

TEMA III - NORMAS DO ISPT PARA A ELABORAÇÃO DE TRABALHOS CIENTÍFICOS

Tema 4- COMO ELABORAR PROJECTOS DE IC

- 4.1.O Projecto de IC
- 4.2.Tema de investigação
- 4.3 Delimitação do tema
- 4.4 Problematização
 - 4.4.1 Objectivos
 - 4.4.2 Justificação
- 4.5 Fundamentação teórica
- 4.6 Hipótese (s)
- 4.7 Procedimentos metodológicos
- 4.8 Delimitação do universo
- 4.9.Técnicas para colecta de dados
- 4.10 Cronograma
- 4.11 Orçamento
- 4.12.Referências bibliográficas

22.18.3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de cada um dos temas se realizará mediante trabalhos de controlo sistemáticos em forma de seminário ao término de cada um dos mesmos onde os estudantes expõem a aplicação das temáticas estudadas as problemáticas definidas pelo professor.

A prova de frequência se realizará com a defesa de uma tarefa final, na qual os estudantes aplicarão acertadamente todos os elementos estudados no curso.

A avaliação final é com exame.

22.18.4 BIBLIOGRAFIA

- Metodologia da Investigação Científica Ramos, Santa Ticiano Carrillo Escolar Editora
- Metodologia da Investigação Redacca Sousa, Goncalo de Vasconcelos Civilizacao
- Álvarez de Z, C. M., Metodologia da Investigação, Povo e Educação, 1996.
- Branco, A., Metodologia da Investigação Educacional. Desafios e polémicas atuais, Povo e Educação, 2004.



- Colectivo de autores, Manual de direcção do Processo Docente Educativo nas Instituições Docentes Militares das FAR, Cidade de Havana, 2008.
- Hernández, R., Metodologia da Investigação, segunda edição, México, 1998. Descido de INTERNET e impressa pela instituição docente militar Aridez Estévez, 2001.
- Machado R., Como se forma um investigador? Editorial de Ciências Sociais, Havana, 1988.
- Sampieri. Metodologia da investigação
- Zanetti, O., Metodologia do trabalho Científico em Medicina Militar, Imprensa Central das FAR, 1986.



2º ANO

22.19 ANÁLISE MATEMÁTICA III

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
3º	Análise Matemática III	06	96

C. H. Sem.	(2) Teóricas	(2) Teóricas/ Práticas	(2) Práticas
------------	--------------	------------------------	--------------

22.19.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter aprovado Análise Matemática II.

22.19.2 OBJECTIVOS

- Caracterizar e interpretar os conceitos e principais resultados da Teoria das funções de Variáveis Complexas, transformada de Fourier, de Laplace, Z e as equações Diferenciais.
- Estabelecer uma base conceptual sólida, integrada e generalizada, a partir de uma aprendizagem apoiada na busca consciente, significativa e com sentido pessoal dos conceitos fundamentais da teoria das Funções de Variável Complexa, transformada de Fourier, Laplace, Z e as Equações Diferenciais. Resolver problemas da carreira que modelem-se pelos conceitos da teoria das Funções de Variáveis Complexa, transformadas de Fourier, Laplace, Z . Problemas singelos de diversas aplicações físicas, geométricas e/ou técnicas que modelam-se pelos diferentes tipos de Equações.
- Seleccionar o método que se ajusta ao problema, em dependência dos dados disponíveis, a resposta que se deseja achar e os meios com que se conte para a resolução, utilizando para isso os recursos matemáticos da disciplina, as estratégias heurísticas, as estratégias metacognitivas e os assistentes matemáticos. Desenvolver a capacidade de algoritmizar, através da utilização dos Assistentes Matemáticos e os enfoques computacionais na disciplina.

22.19.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**TEMA 1. VARIÁVEL COMPLEXA**

O plano complexo. Regiões no plano complexo. Funções de uma variável complexa. Limite, continuidade e diferenciabilidade. Funciones analíticas. Equações do Cauchy- Riemann. Funciones gaitas e gaitas conjugadas. Transformação conforme no plano complexo. Funções elementares de uma variável complexa, sua representação conforme e propriedades. Integração no plano complexo. Teorema do Cauchy. Integrais definidas. Derivadas sucessivas de uma função analítica. Fórmula integral do Cauchy. Serie no plano complexo.



Séries do Taylor e séries do Laurent. Pontos singulares de uma função analítica, caracterização e classificação. Resíduos e teoremas dos resíduos. Funções algébricas, diagrama de pólos e zeros. Teorema do princípio do argumento. Integral do Fourier. Transformada de Fourier, propriedades e aplicações. Transformada de Laplace directa e inversa. Principais propriedades operacionais. Produto de convolução. Aplicações da transformada de Laplace. Transformada Z e suas principais propriedades operacionais. Transformada Z inversa. Propriedades. Equações em diferenças finitas. Aplicações da transformada Z. À resolução de equações em diferenças finitas. Sistemas lineares invariantes no tempo. Função transferencial.

TEMA 2. EQUAÇÕES DIFERENCIAIS

Classificação das Equações Diferenciais (ED). Solução geral, particular e singular de uma ED. As ED ordinárias de primeira ordem e primeiro grau. Aplicações das ED de primeira ordem e primeiro grau. ED ordinárias lineares de ordem superior e Aplicações. Sistema de ED lineares. Equações diferenciais em derivadas parciais. Método de separação de variáveis. Problemas com condições iniciais e de fronteira.

22.19.4TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

• Variável complexa	53 horas
• 2. Equações diferenciais	43 horas
Total	96 horas

22.19.5PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação sistemática se desenvolverá em apoio à observação do professor do trabalho que realizam os educandos, de perguntas orais e escritas, a resolução de tarefas e a realização de trabalhos de controlo.

Realizar-se três provas de frequências intermédias, ao finalizar cada tema e um exame final para todos os alunos, pois a disciplina é nuclear.

22.19.6BIBLIOGRAFIA

- Piskunov. N. Cálculo Diferencial e Integral Tomos I y II. Editorial MIR, Moscú. 1983.
- Análisis Matemático, I, II, III. DIR. CEM.
- Manuel A. M. Ferreira, Isabel Amaral. Sucessões e séries. Exercícios.
- Colectivo de Autores ISPJAE. Integrales Múltiples. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1986.
- Bugrov Ya. Nikolski S.M. Matemáticas Superiores. Editorial Mir Moscú. 1985.
- Colectivo de Autores CEM. Análisis Matemáticos Tomo I, II y III. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1986.
- Demidovich B. Problemas y Ejercicios de Análisis Matemático. Editorial MIR, Moscú, 1971.



22.20 FÍSICA II

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
3º	Física II	06	96

C. H. Sem.	(2) Teóricas	(2) Teóricas/ Práticas	(2) Práticas
------------	--------------	------------------------	--------------

22.20.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.20.2 OBJETIVOS

1. Identificar:
 - As leis do Coulomb, Biot Savart, Ohm, Pouillet e Joule, as equações do Maxwell, os conceitos de carga, corrente eléctrica, potencial, capacidade;
 - Os diferentes tipos de oscilações e ondas electromagnéticas e as equações que os regem;
 - Os fenómenos e as equações da óptica geométrica e ondulatória.
2. Calcular:
 - Campo eléctrico, magnético, electromagnético, f.e.m. de indução, corrente induzida, condições de fronteira dos vectores eléctricos e magnéticos;
 - Longitude de onda, período, velocidade de fase, velocidade de grupo, amplitude, alongação, frequência própria, frequência de ressonância;
 - Longitude de onda, parâmetros das redes, ângulo de incidência, reflexão e refacção, foco de uma lente ou um espelho, poder resolutivo, aumento, máximos e mínimos da interferência e difracção.

22.20.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA I. ELECTROMAGNETISMO

- **Campo Eléctrico**

Campo. Carga eléctrica. Conceito. Campo eléctrico. Vector intensidade de campo eléctrico. Permissividade dieléctrica. Lei de Coulomb. Lei de Gauss. Lei do Gauss para o campo eléctrico no vácuo.

- **Potencial eléctrico**

Potencial eléctrico, relação com o vector intensidade do campo eléctrico. Princípio de superposição.



- **Dieléctricos e Vector deslocamento**

Interacção a campo substância. Classificação da substância de acordo às propriedades eléctricas: condutores e dieléctricos. Condensadores. Capacidade. Dieléctricos. Constante dieléctrica. Peso electricidade.

- **Teoria clássica da condução**

Corrente eléctrica continua. Intensidade da corrente. Fonte de energia eléctrica. Força electromotriz. Tensão Resistência eléctrica. Teoria clássica da condução: lei de Ohm, de Pouillet e de Joule, todas em forma diferenciais e integral.

- **Campo magnético. Lei do Biot- Savart. Lei do Ampere. Substâncias magnéticas**

Campo magnético. Força de Lorentz. Indução magnética. Movimento de cargas num campo. Leis de Biot Savart e de Ampere. Interacção a campo substância.

Momentos magnéticos de electrões e átomos. Magnétizão da matéria. Classificação das substâncias por suas propriedades magnéticas: para magnéticas, diamagnéticas e ferromagnéticas.

- **Indução Electromagnética. Equações do Maxwell**

Bobinas ou solenóides. Indução. Auto-indução. Indutância. Indutância mútua. Auto indutância. Lei de Faraday. Corrente de deslocamento. Equações do Maxwell Ampere. Campo electromagnético. Equações do Maxwell em forma integral e diferencial.

TEMA II. OSCILAÇÕES E ONDAS ELETROMAGNÉTICAS

Oscilador harmónico, amortecido e forçado. Oscilação (frequência, período, elongação, posição de equilíbrio e amplitude). Circuito LC. Relação de cada com a lei de conservação da energia. Soma de oscilações. Oscilação harmónica simples (equação diferencial, frequência própria, conservação da energia, representação gráfica da energia e o parâmetro oscilante). Oscilação harmónica amortecida (equação diferencial, factor de amortização, decréscimo logarítmico, oscilações crítica, infra e sobre amortecidas). Oscilação forçada. (ressonância). Princípio de superposição.

- **Ondas viajantes. Energia das ondas**

Movimento ondulatório. Parâmetros das ondas: longitude de onda, frequência, amplitude, velocidade de fase e de grupo, equação de onda, energia. Classificação das ondas de acordo à relação entre a direcção de oscilação e a direcção de propagação.

Tipos de onda: onda viajante, onda estacionária, onda sonora. Propagação de ondas. Efeito Doppler electromagnético. Onda electromagnética: análise energética, vector de Poynting. Radiação de dipolo.

TEMA III. ÓPTICA

- **Óptica geométrica**

Espectro Óptico. Aproximação escalar. Princípio do Fermat. Leis da Óptica Geométrica. Sistemas ópticos.



- **Interferência, Difracção e Polarização**

Fenomenais ondulatórios. Interferência (coerência, experimento do Young, biprisma do Fresnel, lâminas delgadas). Difracção (do Fresnel e do Fraunhofer por uma e várias frestas, redes de difracção, poder resolutivo e dispersão). Holografia. Polarização diferentes tipos, leis do Malus e Brewster, meios anisótipos, birrefringência.

22.20.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

• Electromagnetismo	32 horas
• Oscilações e ondas electromagnéticas	42 horas
• Óptica	22 horas
Total:	96 horas

22.20.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação sistemática se desenvolverá apoiada na observação do professor do trabalho que realizam os educandos, resolução de tarefas, seminários, Trabalho de laboratório e de trabalhos de controlo.

Realizar-se-ão três provas de frequência ao final dos temas.

Exame final para todos os alunos pois é uma disciplina nuclear.

22.20.6 BIBLIOGRAFIA

- Fundamentals of Physics, Halliday, D. Resnick, R. Walker J., V-3 and 4 Eighth- Edition 2008.
- Física Universitaria, F. W. Sears, M. W. Zemansky, H. D. Young and R. A. Freedman novena edición 1996.
- Física Um curso Universitário M. Alonso, E. J. Finn 2a edição 1972.
- Prontuário de Física Yavorski, B. M. Deltaf, A. A., Editorial MIR, 1990.
- Problemas de Física General, Volkenstéin, V. Editorial MIR 1979.
- Curso de Física General, I. V. Savéliev, Editorial MIR, 1982.



22.21 CIRCUITOS ELÉCTRICOS II

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
3 ^o	Circuitos Eléctricos II	06	96

C. H. Sem.	(2) Teóricas	(2) Teóricas/ Práticas	(2) Práticas
------------	--------------	------------------------	--------------

22.21.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter concluído e aprovado a disciplina de Circuitos Eléctricos I.

22.21.2 OBJECTIVOS

- Calcular circuitos eléctricos simples e de média complexidade em regime transitivo, utilizando métodos analíticos e gráficos de representação.
- Seleccionar os métodos mais adequados para a análise dos circuitos eléctricos tanto no domínio do tempo como da frequência.
- Desenhar filtros de frequência empregando as equações do Campbell.
- Montagem de circuitos eléctricos de pouca complexidade, identificando seus componentes e comprovando seu funcionamento.
- Medição de magnitudes eléctricas, empregando os instrumentos eléctricos básicos, para medições do funcionamento dos circuitos eléctricos.

22.21.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA 1. ANÁLISE DOS PROCESSOS TRANSITIVOS NOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS LINEARES

Método Clássico para a análise dos processos transitivos nos circuitos eléctricos de 1^a e 2^a ordem. Conceitos de regime forçado e livre. Variáveis de Estado. Cálculo do processo transitivo de um circuito eléctrico. Análise gráfico.

TEMA 2. ANÁLISE DOS CIRCUITOS ELÉTRICOS LINEARES EMPREGANDO A TRANSFORMADA DO LAPLACE

Método operacional (Transformada de Laplace) para a análise dos processos transitivos nos circuitos eléctricos. Cálculo do processo transitivo nos circuitos eléctricos empregando o método operacional, representação gráfica. Conceito de Função de Rede. Cálculo de funções de redes. O diagrama de pólos e zeros.

TEMA 3. RESPOSTA DE FREQUENCIA NOS CIRCUITOS ELÉTRICOS LINEARES.

Resposta de frequência, características de amplitude e de fase, diagrama polos y zeros. Notação exponencial complexa. Características dos circuitos ressonantes série, paralelo e série-paralelo. Circuitos sintonizados.



TEMA 4. QUADRIPOLOS E FILTROS.

Conceito do quadripolo, equações características e parâmetros dos quadripolos, esquemas equivalentes “ π ” e “T”. Associação de quadripolos. Filtros de frequência (filtros “K”), filtros passa-baixo e passa-alto. Impedância característica. Equação de Campbell. Filtros passa-banda e supressor de banda.

22.21.4TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

- Análise dos Processos Transitivos nos Circuitos Eléctricos Lineares.....28 horas
- Circuitos eléctricos lineares empregando a transformada do Laplace..... 20 horas
- Resposta de frequência nos circuitos eléctricos lineares..... 26 horas
- Quadripolos e filtros..... 22 horas
- Total: 96 horas

22.21.5PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 3 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.21.6BIBLIOGRAFIA

- Fundamentos da Teoria dos Circuitos Eléctricos. Do ISPJAE Tomos I, II E III.
- Circuitos de Corrente Alterna. Do Kerchner e Corcoran.
- Engineering Circuit Analysis. Do Hayt e Kemmerly.
- Análise de Circuitos Eléctricos. Do Brenner e Javid.
- Compêndio de Circuitos Eléctricos.
- Complemento de circuitos eléctricos.



22.22 ELECTRÓNICA ANALÓGICA I

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
3 ^o	Electrónica Analógica I	04	64

C. H. Sem.	(1) Teóricas	(2) Teóricas/ Práticas	(1) Práticas

22.22.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.22.2 OBJECTIVOS DA DISCIPLINA

- Fundamentar os princípios físicos que determinam o funcionamento dos dispositivos electrónicos mediante suas características, parâmetros e modelos.
- Desenhar circuitos de pouca complexidade conformados por dispositivos semicondutores.
- Medir utilizando os instrumentos, os parâmetros e as características dos dispositivos electrónicos.
- Aplicar os critérios e propriedades gerais da realimentação na análise dos amplificadores e osciladores.

22.22.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA 1. DIODOS SEMICONDUCTORES

Propriedades eléctricas da união PN. Estudo do diodo como limitador. Aplicações dos díodos Varicap, LED e Zener. Cálculo de corrente e voltagem em circuitos que contenham díodos.

TEMA 2. TRANSISTORES

Processos físicos dos transístores bipolares e de efeito de campo (FET). Parâmetros e zonas de trabalho dos transístores. Polarização dos transístores. Comutadores electrónicos a transístor. Cálculo das magnitudes nos circuitos de polarização e comutadores. Simulação dos circuitos de polarização e comutadores.

TEMA 3. AMPLIFICADORES DE PEQUENO SINAL. (APS)

Configurações dos APS. Determinação e representação da linha de carga dinâmica. Modelo híbrido dos amplificadores. Configurações dos APS com FET. Particularidades dos APS de tipo RC em baixas e altas frequências. Conexão em cascata. Cálculo dos parâmetros dos APS. Simulação de APS. Medição de parâmetros dos APS.



TEMA 4. REALIMENTAÇÃO

Classificação dos amplificadores com realimentação. Tipos de realimentação negativa. Tarefa dos amplificadores de banda larga. Estabilidade nos circuitos com realimentação. Cálculo de circuitos com realimentação. Projecção de circuitos simples. Medição de parâmetros nos circuitos com realimentação negativa.

22.22.4TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

• Díodos semicondutores	14	horas
• Transístores.....	17	horas
• Amplificadores de pequeno sinal	20	horas
• Realimentação	13	horas
Total:	64	horas

22.22.5PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 3 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.22.6BIBLIOGRAFIA

- Microelectronics, autor Jacob Millman y Arvyn Gabel.
- Microelectronics. 2da Edición. Jacob Millman
- Analysis and Design of Analog. I.C. P. Gray R. Meyer.
- Principios de la Electrónica. Albert Paul Malvino.
- Operational Amplifiers and Linear. Integ. Circuits Coughin R. and Frederik, F. D.
- Introducción a los Amplif. Operacionales. Faulkenberry, L. M..
- Electrónica Analógica. José Padilla.



22.24 ANÁLISE NUMÉRICA

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
3 ^o	Análise Numérica	04	64

C. H. Sem.	(1) Teóricas	(2) Teóricas/ Práticas	(1) Práticas

22.24.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.24.2 OBJECTIVOS

- Identificar o método numérico mais adequado para a solução de um problema associado com os temas da disciplina.
- Interpretar modelos já criados, e em alguns casos modelar problemas físicos, geométricos ou de características técnicas singelos, utilizando os conceitos da Matemática Numérica.
- Analisar e avaliar a influência dos enganos na utilização de um método numérico incluindo os aspectos relativos a sua propagação.
- Desenvolver a capacidade de algoritmizar, através da utilização dos Assistentes matemáticos e os enfoques computacionais na disciplina.

22.24.3 CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

TEMA I. SOLUÇÃO NUMÉRICA DE EQUAÇÕES E SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES

1. A forma em que resolvem os problemas numéricos e em que passos têm lugar as diferentes fontes de erro, os conceitos básicos a respeito da medição de engano: engano absoluto, relativo, absoluto máximo, relativo máximo, cifras exactas e cifras decimais exactas. As fórmulas que regem a propagação de enganos nas operações aritméticas.
2. Explicar em que consiste o fenómeno de perda de significação e como deve proceder-se nestes casos.
3. Descrever o processo de separação de raízes reais de equações e os principais resultados do Álgebra Superior. Os métodos de solução por intervalos: bissecção e Regula Falsi e compará-lo com o método de reiteração por pontos, denominado Newton Raphson, o método do Bairstow. Estabelecer as diferenças entre os métodos directos para resolver sistemas de equações lineares e os métodos iterativos. Os métodos de Jacobi e de Seidel, estabelecendo os procedimentos para assegurar a convergência e estimar o engano e compará-lo com o método de pivô do Gauss. Polinómio interpolador e a relação entre a quantidade de nodos e o grau de interpolação. Os métodos de Lagrange e de Newton para a interpolação polinomial. A forma em que se estima o erro de interpolação. Os rasgos essenciais das formas de integração numérica. Calculo das integrais definidas pelos métodos: dos trapézios, Simpson e Romberg, Avaliar a qualidade da solução.



Campo de direcções de uma equação diferencial de primeira ordem e sua relação com o método de solução do Euler. Os métodos de solução do Runge Kutta de ordem 2 e 4 através do método do Taylor. A forma de estimar o engano nos métodos do Euler e Runge Kutta de segunda e quarta ordem, os métodos estudados na disciplina á solução de problemas geométricos, físicos e/ou técnicos singelos com apoio de assistentes matemáticos.

22.24.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

- Solução numérica de equações e sistemas de equações lineares..... 64 horas
- Total: 64 horas

22.24.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

Especificamente nesta disciplina realizar-se-á uma prova de frequência e um exame final para os alunos que não atinjam 14 valores.



22.25 LÍNGUA PORTUGUESA III

Período	Nome	CRED.	C.H.T
3º	Língua Portuguesa III	02	32

* horas/aula

C. H. Sem.	(1) Teóricas	(01) Teóricas/ Práticas	(0) Práticas

22.25.1 OBJECTIVOS

Os alunos desenvolverão o trabalho no sentido de compreender o verbal e o visual através de textos/imagens que permitam uma interacção profícua com os outros textos enunciados.

É importante que entendam o conteúdo de diferentes tipos de textos.

22.25.2 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Leitura

- Estruturação da actividade em três etapas: pré-leitura, leitura e pós-leitura.
- Estratégias de leitura: leitura global, leitura selectiva, leitura analítica e crítica.
- Serão seleccionados textos:
 - De carácter autobiográfico (memórias, diários, cartas, autobiografias);
 - Expressivos e criativos;
 - Dos medias (artigos científicos e técnicos, exposições, espectáculos, livros, filmes, etc.);
 - Crónicas;
 - Contratos, regulamentos, declarações, requerimentos e relatórios.

22.25.3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

No regime de avaliação contínua, ao abrigo do Art 74º do Regulamento Académico do ISPT, serão considerados os alunos que assistirem a pelo menos 75% das aulas teóricas e 10% das práticas, salvo devida justificação.

O processo de avaliação contínua é realizado ao longo do período de aulas e por uma avaliação final.

Ao longo das aulas, serão objecto de avaliação: Participação nos exercícios das aulas (15%)
Trabalhos individuais (25%) Trabalho final individual (60%)

Exame final (100%) (em qualquer uma das épocas).

A Aprovação é dada com uma classificação não inferior a 10 valores.



22.25.4 BIBLIOGRAFIA

- Costa, Fernanda. Caderno de Actividades - Entre Margens - Português 10. Ano. Porto Editora. 2014
- VA. Caderno de Exercícios - Português + 10 - 10º Ano. Areal Editores. 2012



22.26 INGLÊS III

Período	Nome	CRED.	C.H.T
3º	Inglês III	02	32

* horas/aula

C. H. Sem.	(1) Teóricas	(01) Teóricas/ Práticas	(0) Práticas

22.26.1 OBJECTIVOS

Ao terminar esta cadeira os alunos devem:

1. Objectivos de conversa:
 - Lidar com a maioria das situações em contexto de viagem.
 - Falar sobre a sua família e hobbies
 - Falar sobre as suas experiências e eventos na sua vida
 - Oferecer razões e explicações sobre opiniões e planos
 - Contar a história de um filme ou livro
2. Objectivos de compreensão oral
 - Compreender os pontos principais do discurso presente na sala de aula ou em contexto de trabalho
 - Compreender os pontos principais de um programa de rádio ou de televisão
3. Objectivos de compreensão escrita
 - Compreender linguagem básica
 - Compreender descrições de eventos, sentimentos e desejos em cartas
4. Objectivos de escrita
 - Escrever sobre tópicos simples
 - Escrever cartas pessoais a descrever experiências

22.26.2 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- 1 Gramática
 - Reflexive pronouns
 - Linking words
 - Modals
 - Passive Voice
 - First conditional
 - Used to + verb
 - Relative clauses
 - Present Perfect
- 2 Vocabulário
 - Hobbies, sports and interests



- Education
 - Life changes and events
 - Political systems and change
 - Descriptions of people, health and illnesses
 - Types of music and concerts
 - Household equipment
- 3 Funcional
- Talking about preferences
 - Expressing preferences
 - Making deductions
 - Making predictions
 - Offering and suggesting
 - Talking about obligation
 - Requesting

22.26.3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

No regime de avaliação contínua, ao abrigo do Art 74º do Regulamento Académico do ISPT, serão considerados os alunos que assistirem a pelo menos 75% das aulas teóricas e 10% das práticas, salvo devida justificação.

O processo de avaliação contínua é realizado ao longo do período de aulas e por uma avaliação final. Ao longo das aulas, serão objecto de avaliação: Participação nos exercícios das aulas (15%) Trabalhos individuais (25%) Trabalho final individual (60%)

Exame final (100%) (em qualquer uma das épocas). A Aprovação é dada com uma classificação não inferior a 10 valores.

22.26.4 BIBLIOGRAFIA

Bibliografia básica:

- Soars, L. e Soars, J. (2011) “New Headway Intermediate Student Book,” Oxford University Press
- Latham, C. e Oxenden, C. (2011) “ New English File Intermediate Student Book” Oxford University Press.
- Sebenta a ser disponibilizada pelo Prof. responsável da cadeira



22.27 EMPREENDEDORISMOS III

Período	Nome	CRED.	C.H.T
3º	Empreendedorismo III	02	32

* horas/aula

C. H. Sem.	(1) Teóricas	(01) Teóricas/ Práticas	(0) Práticas

22.27.1OBJECTIVOS

Esta UC visa dar continuidade e desenvolver as aptidões dos alunos no processo empreendedor e às competências necessárias para iniciar e desenvolver a actividade empreendedora.

22.27.2CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Tipos de oportunidades de negócio;
A validade da oportunidade de negócio;

22.27.3PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

No regime de avaliação contínua, ao abrigo do Art 74º do Regulamento Académico do ISPT, serão considerados os alunos que assistirem a pelo menos 75% das aulas teóricas e 10% das práticas, salvo devida justificação.

O processo de avaliação contínua é realizado ao longo do período de aulas e por uma avaliação final. Ao longo das aulas, serão objecto de avaliação: Participação nos exercícios das aulas (15%) Trabalhos individuais (25%) Trabalho final individual (60%)

Exame final (100%) (em qualquer uma das épocas). A Aprovação é dada com uma classificação não inferior a 10 valores.

22.27.4BIBLIOGRAFIA

Bibliografia básica:

- Bucha, A. (2009). Empreendedorismo: aprender a saber ser empreendedor. Lisboa: RH Editora.
- Sarkar, S. (2009). Inovação e Empreendedorismo. Lisboa: Escolar Editora.
- Correia Santos, S., Curral, L., & Caetano, A. (2010). Cognitive maps in early entrepreneurship stages: From motivation to implementation. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation*, 11 (1).
- Correia Santos, S. & Caetano, A. (2010). Empreendedorismo na Universidade: Como identificar o Potencial Empreendedor? *Revista Portuguesa e Brasileira da Gestão* (submetido).
- Rae, D. (2007). *Entrepreneurship from opportunity to action*. Basingstoke: Palgrave MacMillan.



22.28 PROBABILIDADES E ESTATÍSTICA

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
4º	Probabilidades e Estatística	06	96

C. H. Sem.	(2) Teóricas	(2) Teóricas/ Práticas	(2) Práticas
------------	--------------	------------------------	--------------

22.28.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.28.2 OBJECTIVOS

- Caracterizar e interpretar os conceitos e principais resultados da Teoria das probabilidades e a Estatística. Desenvolver a capacidade de raciocínio e as formas de pensamento lógico mediante o emprego do método probabilístico-estatístico na interpretação, análise e solução de problemas onde se identificam fenómenos aleatórios, utilizando os conceitos e métodos próprios da Teoria das Probabilidades e a Estatística.
- Estabelecer uma base conceptual sólida, integrada e generalizada, a partir de uma aprendizagem apoiada na busca consciente, significativa e com sentido pessoal dos conceitos fundamentais da Teoria das Probabilidades e a Estatística, para o qual devem ser desenhadas cada uma das actividades docentes planeadas com este fim.
- Resolver problemas onde estão presente fenómenos aleatórios, utilizando os recursos e os métodos estudados, as estratégias heurísticas, as estratégias colóque cognitivas e os assistentes matemáticos; a partir de recolher em cada caso o método que se ajusta ao problema, em dependência dos dados disponíveis, a resposta que se deseja achar os meios com que se conta para a resolução.
- Valorar os métodos estadísticos como ferramentas úteis para desenhar, analisar e tomar decisões em situações próprias da carreira, relacionadas com a manutenção, a fiabilidade e a construção de dispositivos e sistemas, utilizando os métodos estatísticos para a amostragem, estimativa de parâmetros e a tira de decisões. Utilizar os meios automatizados de cômputo para o processamento de dados mediante técnicas estatísticas.

22.28.3 CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

TEMA 1. ESTATÍSTICA DESCRITIVA

A inferência estatística e a estatística descritiva, suas características fundamentais e seus métodos. Problemas que resolve a estimativa e quais a prova de hipótese. População, mostra e estatístico e identificá-los em problemas concretos. As características das amostragens aleatórias e como obter uma amostra aleatória simples. Os estatísticos com distribuição chi-quadrado, t e F. O estimador e suas propriedades mais desejáveis. A estimativa pontual da média de uma população normal e a análise do erro de estimativa. A estimativa por intervalo de



confiança da média de uma população normal e interpretar o resultado e a relação entre tamanho da amostra, nível de confiança e precisão na estimativa por intervalo de confiança.

TEMA 2. SUCESSOS E PROBABILIDADE

Fenómenos aleatórios. Eventos aleatórios. Conceito de Probabilidades. Probabilidade Condicional. Propriedades e regras sobre probabilidades de eventos: Independência de eventos. Variável aleatória, suas distribuições associadas e as características numéricas fundamentais: Valor esperado, variação, separação típica e coeficiente de correlação. Distribuição Binomial. Distribuição do Poisson. Distribuição Exponencial. Distribuição Normal. Teorema do limite central.

TEMA 3. ESTATÍSTICA INFERENCIAL

Provas de hipótese para a média de uma população normal com a variância conhecida e desconhecida e para a variação. Riscos nas provas de hipótese e suas interpretações práticas. Prova para bondade de ajuste. Estimativa do coeficiente de correlação linear. Estimativa dos coeficientes da recta de regressão pelo método dos mínimos quadrados. Prova de hipótese associadas a regressão linear simples. Análise do ajuste do modelo.

TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

1. Estatística descritiva	19 horas
2. Sucessos e probabilidade	51 horas
3. Estatística Inferencial	26 horas
Total:	96 horas

22.28.4 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

Especificamente nesta disciplina realizar-se-ão duas provas de frequência e um exame final para os alunos que não atinjam 14 valores.

22.28.5 BIBLIOGRAFIA

- Johnson, R.A. “Probabilidades y Estadística para ingenieros” Primera y Segunda Parte, Cuarta Edición.
- Rui Campos Guimares y otro 1997. Estadística Edición Revista.
- Teoría de las Probabilidades y Estadística Matemática. Gmurman.



22.29 CIRCUITOS ELÉCTRICOS III

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
4º	Circuitos Eléctricos III	06	96

C. H. Sem.	(2) Teóricas	(2) Teóricas/ Práticas	(2) Práticas
------------	--------------	------------------------	--------------

22.29.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter concluído com aprovação a disciplina de Circuitos Eléctricos II.

22.29.2 OBJECTIVOS

- Calcular circuitos eléctrico simples e de média complexidade tanto em regime forçado como transitivo, utilizando métodos analíticos e gráficos de representação.
- Seleccionar os métodos mais adequados para a análise dos circuitos eléctricos tanto no domínio do tempo como da frequência.
- Desenhar filtros de frequência empregando os métodos mais gerais da Síntese de Redes.
- Montar circuitos eléctricos de pouca complexidade, identificando seus componentes e comprovando seu funcionamento.
- Medir magnitudes eléctricas, empregando os instrumentos eléctricos básicos, para medições do funcionamento dos circuitos eléctricos.

22.29.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA 1. CIRCUITOS LINEARES COM FONTES NÃO SINUSOIDAIS

Emprego da série de Fourier na análise de circuitos eléctricos com fontes não sinusoidais periódicas. Elementos fundamentais da integral de Fourier, seu emprego para a obtenção do espectro de frequências de circuitos com sinais não sinusoidal aperiódica. Cálculo de circuitos simples com fontes não sinusoidais aperiódicos.

TEMA 2. CIRCUITOS ELÉCTRICOS NÃO LINEARES

Circuitos não lineares, Método de aproximação, Método de linearização por partes e Método estrutural. Circuitos magnéticos. Amplificador Magnético como elemento indutivo não linear. Cálculo de circuitos eléctricos não lineares simples empregando os métodos de aproximação.



TEMA 3. SÍNTESE DE REDES

Generalidades da síntese de redes, propriedades dos Dipolos. Realização do dipolos mediante as formas do Foster e Cauer. Realização de quadripolos LC e RC. Métodos de aproximação do Butterworth e Chebychef. Sínteses de filtros de frequência, empregando os métodos de aproximação a partir da resposta de frequência desejada.

TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

• Circuitos lineares com fontes não sinusoidais	24 horas
• Circuitos eléctricos não lineares	36 horas
• Síntese de redes	36 horas
Total:	96 horas

22.29.4 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 3 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores.

A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.29.5 BIBLIOGRAFIA

- Fundamentos da Teoria dos Circuitos Eléctricos. Do ISPJAE Tomos I, II e III.
- Circuitos de Corrente Alterna. Do Kerchner e Corcoran.
- Engineering Circuit Analysis. Do Hayt e Kemmerly.
- Análise de Circuitos Eléctricos. Do Brenner e Javid.
- Compêndio de Circuitos Eléctricos.
- Complemento de circuitos eléctricos.



22.30 RÁDIO PROPAGAÇÃO I

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
4 ^o	Radio Propagação I	04	64

C. H. Sem.	(1) Teóricas	(2) Teóricas/ Práticas	(1) Práticas

22.30.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.30.2 OBJECTIVOS

- Fundamentar física e matematicamente os fenómenos associados ao campo electromagnético, as particularidades de sua radiação, propagação e interacção com diferentes meios e substâncias.
- Representar e fundamentar os diferentes fenómenos e mecanismos de propagação por onda terrestre e na atmosfera, em condições reais; embora reflexão, refacção, atenuação, difracção, dispersão, desvanecimento em função da frequência.
- Identificar os fenómenos que acontecem nas traças de ligação por rádio na onda terrestre e pela atmosfera.
- Calcular os parâmetros principais das Ondas Electromagnéticas (OEM) e seus valores do campo em diferentes meios e condições de propagação numa ligação por rádio entre dois pontos; tendo em conta os parâmetros do meio, do solo, características da superfície da terra e da atmosfera para distintos valores de frequência.
- Seleccionar os métodos matemáticos para o cálculo do campo ou potência da onda durante a propagação entre dois pontos de uma ligação por rádio em diferentes condições de propagação na atmosfera e com ajuda do material gráfico.
- Medir em condições de laboratório os valores do campo que permitem demonstrar os fenómenos fundamentais da propagação das ondas em diferentes condições; para o meio de propagação, polarização da onda, radiação, reflexão, refacção e difracção.

22.30.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA I. FUNDAMENTOS DA ELECTRODINÂMICA

Equações do Maxwell em forma diferencial e integral. Descrição do meio físico e sua interacção com o campo electromagnético (CEM). Condições de contorno do campo em diferentes médios. Intercâmbio energético do CEM com o meio. Parâmetros de uma onda electromagnética (OEM). OEM plana, cilíndricas e esféricas. Polarização do CEM, tipos. Incidência das OEM sobre diferentes meios físicos. Coeficientes do Fresnell. Propagação do CEM nos meios anisótropos. Equações do Maxwell nos meios anisótropos. Cálculo de parâmetros das Ondas Electromagnéticas (OEM) em diferentes meios físicos.



TEMA II. RADIAÇÃO DAS ONDAS DE RÁDIO

Tarefa de radiação e sua solução. Propriedades dos campos do dipolo de Hertz (DH). Zonas ao redor do DH. Parâmetros das antenas. Princípio da dualidade e do teorema das fontes equivalentes.

TEMA III. PROPAGAÇÃO DAS ONDAS TERRESTRES

Classificação do espectro radioelétrico. Princípio de Hugens-Fresnell. Comportamento do campo em propagação por onda terrestre nos diferentes modos de transmissão. Influência que exerce dos diferentes terrenos em o campo recebido. Cálculo da intensidade do campo nos diferentes modos de propagação da onda terrestre.

TEMA IV. PROPAGAÇÃO DAS ONDAS DE RÁDIO NA ATMOSFERA

Estrutura da Atmosfera. Fenómenos que experimentam as ondas electromagnéticas ao propaga através da atmosfera (ionosfera e troposfera). Refracção, formação de ductos, reflexão, absorção atmosférica, atenuação por hidrometeoros, cintilação e de polarização. Difracção. Propagação das OEM por Terra plana e esférica. Método de cálculo do campo (potência) do sinal recebido. Desvanecimentos. Cálculo do campo (potência) em diferentes modos de propagação na atmosfera, em condições reais e com a ajuda de material gráfico e software.

TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

• Fundamentos da electrodinâmica	20	horas
• Radiação das ondas de rádio	7	horas
• Propagação das ondas terrestres	19	horas
• Propagação das ondas de rádio na atmosfera	18	horas
• Total:	64	horas

22.30.4 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 3 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.30.5 BIBLIOGRAFIA

- Texto de Teoria de campo electromagnético. Internet.
- Texto de Propagação das ondas de rádio. Internet.
- Manual de tabelas e gráficos de radio propagação.
- Manual de trabalhos de laboratório de radio propagação.
- Electrodinâmica e Propagação das ondas de rádio. Nikolski.

22.31 ELECTRÓNICA ANALÓGICA II



Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
4º	Electrónica Analógica II	06	96

C. H. Sem.	(2) Teóricas	(2) Teóricas/ Práticas	(2) Práticas
------------	--------------	------------------------	--------------

22.31.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter concluído e aprovado a disciplina de Electrónica Analógica I.

22.31.2 OBJECTIVOS DA DISCIPLINA

- Fundamentar a composição e funcionamento dos osciladores regenerativos com elementos discretos;
- Fundamentar a composição dos Amplificadores Operacionais (AO);
- Fundamentar a utilização de AO em aplicações lineares e não lineares;
- Projectar, montar e comprovar geradores de ondas não sinusoidais construídos com elementos discretos e circuitos integrados;
- Fundamentar a composição e particularidades de funcionamento de Sistemas de Aquisição de Dados (SAD) de pouca complexidade;
- Projectar SAD, composto por três ou mais blocos funcionais diferentes. Simular seu funcionamento;
- Fundamentar o funcionamento dos Amplificadores de Grande Sinal (AGS);
- Projectar (AGS) para audiodfrequências. Simular seu funcionamento.

22.31.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA 5. GERADORES DE ONDAS NÃO SINUSOIDAIS

Conformação de ondas em redes RC. Osciladores regenerativos (Multivibrador biestável, monoestável e astável). Gerador de voltagem dente de serra simples. Cálculo nos geradores de ondas não sinusoidais. Projecção de circuitos geradores não sinusoidais. Comprovação do funcionamento através de medições de parâmetros.

TEMA 6. AMPLIFICADORES OPERACIONAIS (AO)

Estrutura dos Amplificadores Diferenciais (ADI). Estrutura e parâmetros dos AO. APS com AO. Método para o cálculo do APS com o AO. Osciladores sinusoidais com o AO. Amplificadores de instrumentação e isolamento. Análise e cálculos no APS com AO. Simulação dos circuitos com AO.

TEMA 7. CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES



Aplicações dos comparadores. Geradores com o AO. Circuitos com o AO. Método para o desenho de sistemas analógicos. Desenho de sistemas simples. Simulação e comprovação de sistemas com o AO.

TEMA 8. AMPLIFICADORES DE GRANDE SINAL (AGS) PARA AUDIOFREQUÊNCIAS

Classificação dos AGS. Fundamentação do funcionamento dos AGS. Características da configuração contra fase. Distorção nos AGS. Cálculos em AGS. Projecção e simulação de AGS. Comprovação de parâmetros dos AGS.

TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

• Geradores de ondas não sinusoidais	26	horas
• Amplificadores Operacionais	24	horas
• Circuitos integrados lineares	31	horas
• Amplificadores de grande sinal param audiofrequências	15	horas
Total:	96	horas

22.31.4 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 3 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.31.5 BIBLIOGRAFIA

- Microelectronics, autor Jacob Millman y Arvyn Gabel.
- Microelectronics. 2da Edición. Jacob Millman
- Analysis and Design of Analog. I.C. P. Gray R. Meyer.
- Princípios de la Electrónica. Albert Paul Malvino.
- Operational Amplifiers and Linear. Integ. Circuits Coughin R. and Frederik, F. D.
- Introducción a los Amplif. Operacionales. Faulkenberry, L. M.



22.32 SISTEMAS DIGITAIS

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
4 ^o	Sistemas Digitais	04	64

C. H. Sem.	(1) Teóricas	(2) Teóricas/ Práticas	(1) Práticas

22.32.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.32.2 OBJECTIVOS

Desenhar circuitos combinacionais com dispositivos de pequena e mediana escala de integração.

22.32.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA 1. FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DA ELECTRÓNICA DIGITAL

Sistemas numéricos decimais, binário e hexadecimal, operações fundamentais e conversões. Álgebra do Boole (comutação) leis e teoremas; expressões lógicas; tabelas de verdade. Funções lógicas: representação; métodos de minimização e decomposição de funções lógicas.

TEMA 2. CIRCUITOS COMBINACIONAIS

Comportas. Circuitos aritméticos. Codificadores. Descodificadores. Multiplexores e Demultiplexores. Montagem e posta a ponto de esquemas lógicos. Desenho de circuitos combinacionais.

TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

• Fundamentos matemáticos da electrónica digital	30 horas
• Circuitos combinacionais	34 horas
Total:	64 horas

22.32.4 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 1 prova de frequência, onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios e trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.



22.32.5 BIBLIOGRAFIA

- Sebentas elaboradas pelos professores.
- Biblioteca virtual internet.
- Livros de Electrónica digital.
- Livro electrónico Nancy Branco.

**22.33 LÍNGUA PORTUGUESA IV**

Período	Nome	CRED.	C.H.T
4º	Língua Portuguesa IV	02	32

* horas/aula

C. H. Sem.	(1) Teóricas	(01) Teóricas/ Práticas	(0) Práticas

22.33.1OBJECTIVOS

Os alunos terão a seu cargo no sentido de compreender o verbal e o visual através de textos/imagens que permitam uma interacção profícua com os outros textos enunciados.

É importante que entendam o conteúdo de diferentes tipos de textos, assim como a sua produção.

22.33.2CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Compreensão/expressão oral

- Situação comunicativa: estatuto e relação entre os interlocutores; contexto.
- Intencionalidade comunicativa.
- Relação entre o locutor e o enunciado.
- Formas adequadas à situação e intencionalidade comunicativas.
- Elementos linguísticos e não linguísticos da comunicação oral.
- Serão seleccionados textos:
- De compreensão (publicidade, debate e discurso político);
- De produção (apreciação crítica, debate, publicitários e exposição).

22.33.3PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

No regime de avaliação contínua, ao abrigo do Art 74º do Regulamento Académico do ISPT, serão considerados os alunos que assistirem a pelo menos 75% das aulas teóricas e 10% das práticas, salvo devida justificação.

O processo de avaliação contínua é realizado ao longo do período de aulas e por uma avaliação final. Ao longo das aulas, serão objecto de avaliação: Participação nos exercícios das aulas (15%) Trabalhos individuais (25%) Trabalho final individual (60%)

Exame final (100%) (em qualquer uma das épocas). A Aprovação é dada com uma classificação não inferior a 10 valores.

22.33.4BIBLIOGRAFIA



- Magalhães, Olga. Caderno de Actividades - Entre Margens - Português 11. Ano. Porto Editora. 2012
- Lima, Fernando. Caderno de Exercícios de Português Onze - 11º Ano. Raiz Editores / Lisboa Editora. 2011



22.34 INGLÊS IV

Período	Nome	CRED.	C.H.T
4º	Inglês IV	02	32

* horas/aula

C. H. Sem.	(1) Teóricas	(1) Teóricas/ Práticas	(0) Práticas
------------	--------------	------------------------	--------------

22.34.1 OBJECTIVOS

Ao terminar esta cadeira os alunos devem:

- 1 Objectivos de conversa:
 - Falar regularmente com um nativo da língua inglesa
 - Discutir tópicos familiares em detalhe
 - Expressar as suas opiniões e explicar vantagens e desvantagens
- 2 Objectivos de compreensão oral
 - Compreender discursos longos e aulas e seguir argumentos complexos
 - Compreender programas de televisão e seguir noticiários
 - Compreender a maioria dos filmes em língua inglesa
- 3 Objectivos de compreensão escrita
 - Ler e compreender artigos e relatórios sobre tópicos comuns
 - Compreender livros contemporâneos
- 4 Objectivos de escrita
 - Escrever claramente em detalhe sobre vários assuntos
 - Escrever um relatório ou um ensaio em Inglês
 - Escrever cartas sobre eventos e experiências pessoais

22.34.2 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- 1 Gramática
 - Used to + infinitive
 - Past simple and presente perfect
 - Neither / so do I
 - Modal verbs
 - Reported speech
 - First and second conditional
 - Adverbs of manner and modifiers
 - Relative clauses
 - Adjectives and their connotations
- 2 Vocabulário
 - Education
 - Appearances
 - Character



- Make and do
 - Housework
 - Holidays and travel brochures
 - Health
- 3 Funcional
- Describing locations, people and things
 - Stating preferences and opinions
 - Talking about obligation
 - Reporting requests and orders
 - Advising

22.34.3PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

No regime de avaliação contínua, ao abrigo do Art 74º do Regulamento Académico do ISPT, serão considerados os alunos que assistirem a pelo menos 75% das aulas teóricas e 10% das práticas, salvo devida justificação.

O processo de avaliação contínua é realizado ao longo do período de aulas e por uma avaliação final. Ao longo das aulas, serão objecto de avaliação: Participação nos exercícios das aulas (15%) Trabalhos individuais (25%) Trabalho final individual (60%)

Exame final (100%) (em qualquer uma das épocas). A Aprovação é dada com uma classificação não inferior a 10 valores.

22.34.4BIBLIOGRAFIA

- Soars, L. e Soars, J. (2011) “New Headway Intermediate Student Book,” Oxford University Press
- Latham, C. e Oxenden, C. (2011) “New English File Intermediate Student Book” Oxford University Press.
- Sebenta a ser disponibilizada pelo Prof. responsável da cadeira



22.35 EMPREENDEDORISMO IV

Período	Nome	CRED.	C.H.T
4º	Empreendedorismo IV	02	32

* horas/aula

C. H. Sem.	(1) Teóricas	(01) Teóricas/ Práticas	(0) Práticas

22.35.1 OBJECTIVOS

Esta UC visa dar continuidade e desenvolver as aptidões dos alunos no processo empreendedor e às competências necessárias para iniciar e desenvolver a actividade empreendedora.

22.35.2 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Espírito empreendedor e a atitude empreendedora.

22.35.3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

No regime de avaliação contínua, ao abrigo do Art 74º do Regulamento Académico do ISPT, serão considerados os alunos que assistirem a pelo menos 75% das aulas teóricas e 10% das práticas, salvo devida justificação.

O processo de avaliação contínua é realizado ao longo do período de aulas e por uma avaliação final. Ao longo das aulas, serão objecto de avaliação: Participação nos exercícios das aulas (15%) Trabalhos individuais (25%) Trabalho final individual (60%).

Exame final (100%) (em qualquer uma das épocas). A Aprovação é dada com uma classificação não inferior a 10 valores.

22.35.4 BIBLIOGRAFIA

- Bucha, A. (2009). Empreendedorismo: aprender a saber ser empreendedor. Lisboa: RH Editora.
- Sarkar, S. (2009). Inovação e Empreendedorismo. Lisboa: Escolar Editora.
- Correia Santos, S., Cural, L., & Caetano, A. (2010). Cognitive maps in early entrepreneurship stages: From motivation to implementation. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation*, 11 (1).
- Correia Santos, S. & Caetano, A. (2010). Empreendedorismo na Universidade: Como identificar o Potencial Empreendedor? *Revista Portuguesa e Brasileira da Gestão* (submetido).
- Rae, D. (2007). *Entrepreneurship from opportunity to action*. Basingstoke: Palgrave MacMillan.



3º ANO

22.36 ANTENAS

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
5º	Antenas	06	96

C. H. Sem.	(2) Teóricas	(2) Teóricas/ Práticas	(2) Práticas
------------	--------------	------------------------	--------------

22.36.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter concluído e aprovado a disciplina de Rádio propagação.

22.36.2 OBJECTIVOS

- Identificar os tipos de antenas e classificar-lhas de acordo a sua forma geométrica, fontes de radiação elementares para sua análise, banda de frequência de emprego, aplicação.
- Fundamentar física e matematicamente a base teórica das características e parâmetros das antenas em transmissão e recepção.
- Fundamentar matematicamente e representar as propriedades direccionais das antenas em função da distribuição das fontes na antena para os sistemas contínuos e dos coeficientes de alimentação nos sistemas discretos.
- Fundamentar e representar o princípio de funcionamento e as características construtivas dos principais tipos de antenas lineares e de abertura, e sua aplicação.
- Fundamentar e representar os fenómenos reactivos à interacção electromagnética entre os radiadores em um sistema discreto de antenas.
- Calcular os parâmetros eléctricos e geométricos (análise e síntese) dos principais tipos de antenas lineares e de abertura.
- Medir em condições de laboratório as propriedades direccionais e parâmetros das antenas lineares e de abertura, e sistemas discretos típicos.

22.36.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**TEMA 1. FUNDAMENTOS DA TEORIA DE ANTENAS**

Princípio de trabalho geral das antenas, destinação e definição dos conceitos fundamentais. Classificação das antenas em função da geometria, fontes de radiação, banda de frequência e emprego. Parâmetros das antenas em transmissão e recepção, significado físico, representação matemática e dependências, princípio de reciprocidade. Expressão geral do campo radiado por uma antena, características do campo radiado. Propriedades direccionais das antenas em função



das distribuições da amplitude e a fase das fontes de radiação para os sistemas contínuos e discretos de radiadores.

TEMA 2. ANTENAS DE ELEMENTOS LINEARES

Princípio de funcionamento das antenas formadas por elementos lineares de fontes de radiação. Cálculo de seus parâmetros fundamentais e suas dimensões. Dipolo simétrico, parâmetros. Sistemas de dipolos activos e passivos. Dipolos com reflector. Antenas de ranhura, dualidade com o dipolo simétrico. Antenas assimétricas (monopolos). Antenas a impressas (microfita). Antenas de onda viajante, helicoidal, losango. Antena log periódica.

TEMA 3. ANTENAS DE ABERTURA

Princípio de funcionamento das antenas de abertura, campo radiado por uma abertura rectangular e circular. Radiadores de guia de onda, antenas de corneta (buzina). Antenas com reflectores, parabolóide de revolução e seccionado, parâmetros, dependências, método de cálculo. Antenas de lente, princípio de funcionamento, tipos de lentes electrónicos. Sistemas de exploração, antenas de radares.

TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

• Fundamentos da teoria das antenas	22	horas
• Antenas lineares	48	horas
• Antenas de abertura	26	horas
Total:	96	horas

22.36.4 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 3 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.36.5 BIBLIOGRAFIA

- Dispositivos de antenas. Yamaikin.
- Antenas. Markov.
- Outras obras de Antena.
- Sebentas elaboradas pelos professores.

**22.37 ELECTRÓNICA DIGITAL**

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
5º	Electrónica Digital	06	96

C. H. Sem.	(2) Teóricas	(2) Teóricas/ Práticas	(2) Práticas
------------	--------------	------------------------	--------------

22.37.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter concluído com aprovação a disciplina de Sistemas Digitais.

22.37.2 OBJECTIVOS DA DISCIPLINA

Desenhar circuitos digitais de pequena, média e grande escala de integração, assim como a utilização de dispositivos lógicos programáveis no desenho dos mesmos, através de linguagens de programação.

22.37.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**TEMA 1. CIRCUITOS SEQUENCIAIS**

Circuitos Sequenciais. Tipos de Biestável. Registos. Arquitectura com registos. Contadores e suas conexões. Desenho de circuitos sequenciais. Circuitos integrados (CI) TTL e CMOS com especificações comerciais e militares.

TEMA 2. ESPECIFICAÇÕES DOS CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITAIS

Parâmetros dos circuitos integrados (CI) TTL e CMOS. Determinar os parâmetros de circuitos integrados. Factor de carga máxima da saída (fan-out) e a margem de ruído. Diferença entre as saídas em totem e colector aberto. Os CI CMOS. Parâmetros dos CI CMOS, valores num manual de especificações. Conexão entre famílias lógicas.

TEMA 3. MONOESTÁVEIS E ESTÁVEIS COM CIRCUITOS INTEGRADOS.

A construção e funcionamento do circuito integrado 555 como monoestável e estável. O funcionamento de um trigger Schmitt como gerador de pulsos. O funcionamento de gerador de pulsos em apoio com comportas lógicas. O funcionamento dos monoestável 74121 e 74122. Os monoestáveis e estáveis com CI. Determinar os parâmetros de circuitos integrados. Desenho dos circuitos monoestável e estável com CI.

TEMA 4. MEMÓRIA E DISPOSITIVOS LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Diferentes tipos de memórias na base das suas principais acções. Memória ROM construída com díodos, transístores ou comportas lógicas. O funcionamento dos dispositivos lógicos



programáveis, de uma RAM com transistores bipolares e CMOS. O cálculo com o PLD. Memórias semicondutoras. Programação para análise e cálculo de circuitos de alta escala de integração.

TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

• Circuitos sequenciais	23 horas
• Especificações dos circuitos integrados digitais.....	17 horas
• Monoestáveis e estáveis com circuitos integrados.....	24 horas
• Memória e Dispositivos Lógicos Programáveis.....	32 horas
Total:	96 horas

22.37.4PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 3 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.37.5BIBLIOGRAFIA

- Microelectronic. Jacob Millman.
- Digital System Principles and Application. Ronald Tocci.
- Introduction to Digital Logic Design. John Hayes.

**22.38 TEORIA DE SINAIS**

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
5º	Teoria de Sinais I	04	64

C. H. Sem.	(1) Teóricas	(2) Teóricas/ Práticas	(1) Práticas
------------	--------------	------------------------	--------------

22.38.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.38.2 OBJECTIVOS DA DISCIPLINA

- Identificar, partindo das características físicas da informação, a interferência e o ruído, o modelo matemático mais adequado ao problema objecto de análise.
- Interpretar o comportamento dos modelos matemáticos dos sinais no domínio do tempo e da frequência. Avaliar os efeitos do ruído sobre as possibilidades de recepção da mensagem irradiada nas diferentes partes do sistema.
- Representar em forma gráfica ou tabulada a dependência entre duas ou mais magnitudes.
- Calcular, seleccionando o método matemático, analítico, numérico ou gráfico, assim como os algoritmos que simulem os processos e modelos nas máquinas computadores, as magnitudes e parâmetros fundamentais dos processos dos modelos dos sinais, assim como as variações que sofrem quando se processam nas diferentes partes dos sistemas de comunicações.

22.38.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**TEMA 1. ANALISES ESPECTRAL**

Sinal eléctrico e sua classificação em dependência do modelo empregado.

Espectro de frequência e função espectral como modelo do sinal no domínio da frequência. Densidade espectral de potência e de energia de um sinal. Distorção na transmissão de sinais.

TEMA 2. PROCESSOS ALEATÓRIOS E RUÍDO

Os processos aleatórios estacionários ergódicos. Ruído nos sistemas de comunicações. Ruído branco, ruído branco limitado em banda e ruído térmico. Ruído impulsivo e de ruído de banda estreita.

TEMA 3. MODULAÇÃO LINEAR DE ONDA CONTÍNUA

O processo de modulação de onda contínua. Modulação linear. Demodulação de sinais com modulação linear. Sistemas de multiplex por divisão de frequência.



TEMA 4. MODULAÇÃO NÃO LINEAR DE ONDA CONTÍNUA

A modulação não linear de onda contínua. Modulação da FM e do PM. Demodulação da FM. Fundamento dos sistemas da FM estéreo.

TEMA 5. MODULAÇÃO COM PORTADORA DE PULSOS

A amostragem de sinais analógicos. Modulação analógica com portadora de pulsos.

A modulação por impulsos codificados. Sistema de multiplex por divisão do tempo.

TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

• Análise espectral	16	horas
• Processos aleatórios e ruído	13	horas
• Modulação linear de onda contínua	11	horas
• Modulação não linear de onda contínua	11	horas
• Modulação com portadora de pulsos	13	horas
Total:	64	horas

22.38.4 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 3 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.38.5 BIBLIOGRAFIA

- CARLSON, BRUCE A.; Sistemas de comunicaciones. Introducción a las Señales y al Ruido en Comunicaciones Eléctricas. Editorial Pueblo y Educación.
- PROAKIS, JOHN G.: Digital Communications, McGraw-Hill, 1995.
- SKLAR, BERNARD: Digital Communication. Fundamentals and Applications. Prentice.

**22.39 MICROONDAS**

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
5 ^o	Microondas	06	96

C. H. Sem.	(2) Teóricas	(2) Teóricas/ Práticas	(2) Práticas
------------	--------------	------------------------	--------------

22.39.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.39.2 OBJECTIVOS

- Representar os diferentes sistemas guiadores de ondas, os modos de propagação, os parâmetros das guias de ondas (GO), seus possíveis valores e dependências em cada tipo de GO;
- Fundamentar a construção, princípio de funcionamento e características de trabalho das componentes das Super Altas Frequências (SAF);
- Seleccionar uma guia de ondas para seu emprego em condições concretas e calcular seus parâmetros com o emprego do material gráfico;
- Calcular os elementos que permitem obter a adaptação de impedâncias em guias de ondas com cargas desconhecidas, empregando o método gráfico da carta do Smith e os parâmetros dos diferentes tipos de cavidades ressonantes e filtros do SAF;
- Determinar os valores e calcular os parâmetros dos regimes de trabalho nas guias de ondas com a ajuda das instalações do laboratório e da carta do Smith.

22.39.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**TEMA 1: TEORIA GERAL DAS ONDAS GUIADAS**

Modos de propagação e os parâmetros das guias de ondas e seus possíveis valores e dependências em cada tipo de guia de ondas, assim como as particularidades gerais da propagação nas guias. Selecção de uma guia de ondas para seu emprego em condições concretas e cálculo de seus parâmetros com o emprego do material gráfico.

TEMA 2. REGIMES DE TRABALHO DAS GUIAS DE ONDAS.

Parâmetros dos regimes de trabalho nas guias de ondas com a ajuda da carta do Smith e as instalações de laboratório.



TEMA 3. COMPONENTES DA TÉCNICA DE SAF

Construção, princípio de funcionamento e características de trabalho das componentes do SAF, identificando os mesmos por seu destino. Elementos que permitem obter a adaptação de impedância em guias de ondas com cargas desconhecidas e calculo dos mesmos empregando o método gráfico da carta do Smith. Os parâmetros dos diferentes tipos de cavidades ressonantes e filtros do SAF.

22.39.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

• Teoria geral das ondas guiadas	18	horas
• Regimes de trabalho das guias de ondas.....	22	horas
• Componentes da técnica de SAF.....	56	horas
Total:.....	96	horas

22.39.5PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 3 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.39.6BIBLIOGRAFIA

- Microwave Engineering. Do D. Pozar.
- Introdução à Teoria de Microondas do Vicente Ortega.
- Problemas de Microondas do Alejandro Delgado.

**22.40 FONTES DE ALIMENTAÇÃO**

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
5º	Fontes de Alimentação	04	64

C. H. Sem.	(0) Teóricas	(2) Teóricas/ Práticas	(2) Práticas
------------	--------------	------------------------	--------------

22.40.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.40.2 OBJECTIVOS DA DISCIPLINA

- Identificar os blocos que compõem uma Fonte de Alimentação linear e os tipos de circuitos mais empregados em cada caso;
- Fundamentar o princípio de funcionamento dos transformadores, os circuitos rectificadores, os filtros e os estabilizadores;
- Calcular as magnitudes eléctricas do transformador, o rectificador, o filtro e o estabilizador a partir dos circuitos típicos;
- Seleccionar os diferentes circuitos em cada bloco da fonte e seus componentes;
- Projectar as Fontes de Alimentação lineares a partir das exigências da carga;
- Identificar os blocos que compõem uma Fonte de Alimentação Chavetada.
- Fundamentar o princípio de funcionamento dos circuitos que caracterizam cada bloco.
- Medir em condições do laboratório as magnitudes eléctricas que caracterizam uma fonte de alimentação linear.

22.40.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**TEMA 1. FONTE DE ALIMENTAÇÃO**

Transformador. Estrutura e princípio de funcionamento; Generalidades dos rectificadores. Rectificador monofásico; Rectificador trifásico; Filtros. Classificação e princípio de funcionamento; Estabilizadores de voltagem, classificação; Estabilizadores de voltagem transistorizados e a circuitos integrados.

TEMA 2. FONTES LINEARES

Desenho de transformadores, de rectificadores e de filtros. Desenho do estabilizador a diodo Zener. Desenho do estabilizador a transístores e com circuito integrado.

TEMA 3. FONTES COMUTADAS

Electrónica de potência. Transístores de potência Conversores CD-CD (pulsadores). Investidor monofásico em ponte. Investidor trifásico. Controlo do investidor do circuito monofásico. Controle de investidor de circuito trifásico UPS fontes de poder.



22.40.4TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

- Fonte de alimentação 18 horas
- Fontes lineares 21 horas
- Fontes comutadas 25 horas
- Total: 60 horas

22.40.5PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 2 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.40.6BIBLIOGRAFIA

- Electrónica de Potência, Muhammad Rashid, Makron Books do Brasil Editora Ltda, 1999.
- Instaciones y máquinas eléctricas, Amlia Luque Sendra.
- Lesson in electronic circuit, volumen II AC, Tony R. Kuphaldt, 2001.
- Electrónica Analógica, António J. G. Padilla.
- Electrotecnia do ITM.
- Máquinas Eléctricas M. Kostenco.
- Circuitos magnéticos y Transformadores, E. E. Staf, Ed reverté.



22.41 RÁDIO PROPAGAÇÃO II

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
5º	Radio Propagação- II	04	32

C. H. Sem.	(1) Teóricas	(1) Teóricas/ Práticas	(0) Práticas
------------	--------------	------------------------	--------------

22.41.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter concluído com aprovação a disciplina Rádio Propagação I.

22.41.2 OBJECTIVOS:

- Fundamentar os fenómenos associados a propagação de ondas de rádio em condicionais de propagação Terra -Satélite, Satélite-Terra e de entorno por canais móveis.
- Calcular as perdas de propagação e a intensidade de campo por modelos estabelecidos, segunda o ponto anterior.

22.41.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA 1: PROPAGAÇÃO COM ENLACE SATÉLITAL

Particularidades da propagação em os enlacen acedente e descendente.

Procedimento de cálculo das perdas básicas de propagação segunda as bandas de frequências de trabalho. Cálculo das perdas básicas de propagação no enlace acedente e descendente.

TEMA 2: PROPAGAÇÃO POR CANAIS MÓVEIS

Características básicas da propagação por canais móveis. Particularidades da distribuição estatística da propagação. Fenómeno da difracção e o multi-trajecto. Particularidades do desvanecimento. Modelos empíricos da propagação em entornam móveis. Modelos para micro células. Modelos para interiores. Cálculo das perdas básicas e de intensidade do campo (potência).

22.41.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

- Propagação com enlace por satélite..... 5 horas
- Propagação por canais móveis 27 horas
- Total 32 horas



22.41.5PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO

A avaliação de conhecimentos será feita através de uma prova de frequência e uma tarefa de controlo, onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação contínua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.41.6BIBLOGRAFIA

- M.P. Dolujanov. Propagación de las Ondas de Radio, Mir, Moscú, 1972.
- V.V. Nikolski. Electrodinamica y Propagación de las Ondas de Radio, Mir, Moscú, 1972.
- R.E.Collin.Antennas And Radiowave Propagation.Mc Graw- Hill, 1985.
- Page de la Vega y C. Comadeo Peñalona.Ecuaciones y relaciones energéticas de la electrodinámica, ondas planas y propagación de las ondas,problemas de campos electrodinámicos.ETSI de Telecomunicación,UPM, España.
- J.D. Kraus. Electromagnetismo. Mc Graw Hill, 1986.
- José Maria Hernando Rábano, Luis Mendo Tomas y José Manuel Riera Solís. Transmisión por Radio,Editora Universitaria Ramon Arces,2013,Madrid ,España.
- José Maria Hernando Rábano.Comunicaciones Moviles,Editora Universitaria Ramon Arces,2013,Madrid ,España
- Sítio de Internet: [htt://www.google.0001339,d.d24](http://www.google.0001339,d.d24)
- Recomendaciones UIT-R serie P.
- Recomendaciones UIT-R serie S.
- Recomendaciones UIT-R serie M.
- Manual de tabelas e gráficos de radio propagação, ITM.
- Manual de trabalhos de laboratório de radio propagação, ITM.

**22.42 PORTUGUÊS TÉCNICO I**

Período	Nome	CRED.	C.H.T
5º	Português Técnico I	02	32

* horas/aula

C. H. Sem.	(1) Teóricas	(1) Teóricas/Práticas	(0) Práticas
------------	--------------	-----------------------	--------------

22.42.1 OBJECTIVOS

Os alunos desenvolverão o trabalho no sentido de compreender textos no que diz respeito à situação comunicativa, intencionalidade comunicativa, relação entre o locutor e o enunciado e ainda quanto às formas adequadas.

22.42.2 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Escrita

- Situação comunicativa: estatuto e relação entre os interlocutores; contexto.
- Intencionalidade comunicativa.
- Relação entre o locutor e o enunciado.
- Formas adequadas à situação e intencionalidade comunicativas.

Textos: Comunicado, reclamação/protesto, resumo de texto expositivo-argumentativo, síntese de texto expositivo-argumentativo, apreciação crítica, expressivos e criativos, expositivo-argumentativo.

22.42.3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

No regime de avaliação contínua, ao abrigo do Art.º 74º do Regulamento Académico do ISPT, serão considerados os alunos que assistirem a pelo menos 75% das aulas teóricas e 10% das práticas, salvo devida justificação.

O processo de avaliação contínua é realizado ao longo do período de aulas e por uma avaliação final. Ao longo das aulas, serão objecto de avaliação: Participação nos exercícios das aulas (15%) Trabalhos individuais (25%) Trabalho final individual (60%).

Exame final (100%) (em qualquer uma das épocas). A Aprovação é dada com uma classificação não inferior a 10 valores.

22.42.4 BIBLIOGRAFIA**Bibliografia básica:**

- Magalhães, Olga. Caderno de Actividades - Entre Margens - Português 11. Ano. Porto Editora. 2012.
- Lima, Fernando. Caderno de Exercícios de Português Onze - 11º Ano. Raiz Editores / Lisboa Editora. 2011

**22.43 INGLÊS TÉCNICO I**

Período	Nome	CRED.	C.H.T
5º	Inglês Técnico I	02	32

* horas/aula

C.H.Sem.	(1) Teóricas	(1) Teóricas/Práticas	(0) Práticas
----------	--------------	-----------------------	--------------

22.43.1 OBJECTIVOS

Ao terminar esta cadeira os alunos devem:

1. Objectivos de conversa:
 - a. Falar regularmente com um nativo da língua inglesa
 - b. Discutir tópicos familiares em detalhe
 - c. Expressar as suas opiniões e explicar vantagens e desvantagens
2. Objectivos de compreensão oral
 - a. Compreender discursos longos e aulas e seguir argumentos complexos
 - b. Compreender programas de televisão e seguir noticiários
 - c. Compreender a maioria dos filmes em língua inglesa
3. Objectivos de compreensão escrita
 - a. Ler e compreender artigos e relatórios sobre tópicos comuns
 - b. Compreender livros contemporâneos
4. Objectivos de escrita
 - a. Escrever claramente em detalhe sobre vários assuntos
 - b. Escrever um relatório ou um ensaio em Inglês
 - c. Escrever cartas sobre eventos e experiências pessoais

22.43.2 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Gramática
 - a. Present perfect continuous
 - b. Look + adjective, look like + noun
 - c. Be able to / can / manage to
 - d. Passive Voice
 - e. Past perfect
 - f. Have and have got
 - g. Be allowed to and be supposed to
 - h. A / few and a / little
 - i. Although / in spite of / despite
 - j. Question tags
2. Vocabulário
 - a. Furniture and appliances
 - b. Types of books, films and TV programmes
 - c. Crime and punishment
 - d. Political systems
 - e. Consumer services
 - f. Hotel facilities



- g. Word Formation
- h. Participles
- 3. Funcional
 - a. Making deductions
 - b. Guessing
 - c. Talking about possibility / probability and certainty
 - d. Refusing
 - e. Describing faulty goods

22.43.3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

No regime de avaliação contínua, ao abrigo do Art.º 74º do Regulamento Académico do ISPT, serão considerados os alunos que assistirem a pelo menos 75% das aulas teóricas e 10% das práticas, salvo devida justificação.

O processo de avaliação contínua é realizado ao longo do período de aulas e por uma avaliação final. Ao longo das aulas, serão objecto de avaliação: Participação nos exercícios das aulas (15%) Trabalhos individuais (25%) Trabalho final individual (60%).

Exame final (100%) (em qualquer uma das épocas). A Aprovação é dada com uma classificação não inferior a 10 valores.

22.43.4 BIBLIOGRAFIA

Bibliografia básica:

- Soars, L. e Soars, J. (2011) “New Headway Intermediate Student Book,” Oxford University Press
- Latham, C. e Oxenden, C. (2011) “New English File Intermediate Student Book” Oxford University Press.
- Sebenta a ser disponibilizada pelo Prof. responsável da cadeira



22.44 MICROPROCESSADORES I

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
6 ^o	Microprocessadores I	06	96

C.H.Sem.	(2) Teóricas	(2) Teóricas/Práticas	(2) Práticas
----------	--------------	-----------------------	--------------

22.44.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.44.2 OBJECTIVOS

- Representar um sistema construído a base de um microprocessador.
- Programar em código de máquina e poer a ponto um microprocessador em linguagem montador.
- Desenhar sistemas de até media complexidade, utilizando microprocessadores e microcontroladores.
- Analisar a inter-relação entre o software e o hardware.

22.44.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA 1. MICROPROCESSADORES

Arquitectura de um microprocessador e sua vinculação funcional num sistema. Os elementos que compõem um sistema com microprocessador. Elaboração é posta a ponto programas de pouca complexidade em código de máquina e em linguagem montador. Características funcionais de interfases típicas entre os periféricos e um sistema com microprocessador. Desenho sistemas simples com microprocessador.

TEMA 2. MICROCONTROLADORES (MC)

Elaboração e posta a ponto de programas de pouca complexidade em código de máquina e em linguagem montador orientados a seu perfil de trabalho. Uso de software profissional para simular e pôr a ponto programa elaborados em linguagem montador. Desenho de sistemas simples apoiados em microcontroladores e análises da integração de todas suas partes como sistema vendo a relação entre o hardware e o software. Os microcontroladores como ferramenta de ajuda ao desenho de equipas.

22.44.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

• Microprocessadores.....	49	horas
• Microcontroladores.....	47	horas
Total:.....	96	horas



22.44.5PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 3 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação contínua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.44.6BIBLIOGRAFIA

- Microprocessor Handbook. Joseph D. Grenfield.
- An Introduction to Assembly Language Programming for the 8086 Family, Thomas P. Skinner.
- 80386/80286 Programación en Lenguaje Ensamblador.



22.45 TEORIA DE SINAIS II

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
6º	Teoria de Sinais II	04	64

C.H.Sem.	(1) Teóricas	(2) Teóricas/Práticas	(0) Práticas

22.45.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter concluído com aprovação a disciplina de Teoria de Sinais I.

22.45.2 OBJECTIVOS

- Representar de forma gráfica a dependência entre duas ou mais magnitudes.
- Seleccionar o método matemático, analítico, numérico ou gráfico, assim como os algoritmos que simulem os processos e modelos nas máquinas computadores,
- Calcular as magnitudes e parâmetros fundamentais dos processos dos modelos de sinais, assim como as variações que sofrem quando se processam nas diferentes partes dos sistemas de comunicações.

22.45.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA 1. TRANSMISSÃO EM BANDA BASE

A transmissão em banda base. Interferência entre símbolos. Sinais NRZ, RZ, bifásicas e AMI. Sistemas digitais com modulação de portadora.

TEMA 2 MODULAÇÃO DIGITAL

A modulação digital linear e a não linear. Modelo do canal banda base equivalente.

TEMA 3. TEORIA DA INFORMAÇÃO E CODIFICAÇÃO

Conceito técnico de informação e sua quantificação. A codificação eficiente e a codificação redundante.

TEMA 4. RECEPÇÃO OPTIMA DOS SINAIS

O receptor óptimo, filtro óptimo e detector óptimo. A recepção como uma tarefa estatística. Os critérios de decisão estatística.

TEMA 5. ESPECTRO ESPANDIDO

A modulação com espectro expandido.



22.45.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

• Transmissão em banda base	9	horas
• Modulação digital	10	horas
• Teoria da informação e codificação	18	horas
• Recepção óptima dos sinais	18	horas
• Espectro expandido	9	horas
Total:	64	horas

22.45.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 3 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.45.6 BIBLIOGRAFIA

- CARLSON, BRUCE A.; Sistemas de comunicaciones. Introducción a las Señales y al Ruido en Comunicaciones Eléctricas. Editorial Pueblo y Educación.
- PROAKIS, JOHN G.: Digital Communications, McGraw-Hill, 1995.
- SKLAR, BERNARD: Digital Communication. Fundamentals and Applications. Prentice
- Sebentas elaboradas pelos professores.



22.46 MÁQUINAS ELÉCTRICAS

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
6º	Máquinas Eléctricas	06	96

C.H.Sem.	(2) Teóricas	(2) Teóricas/Práticas	(2) Práticas
----------	--------------	-----------------------	--------------

22.46.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter concluído com aprovação a disciplina de Fontes de Alimentação.

22.46.2 OBJECTIVOS

- Identificar as principais Máquinas Eléctricas Rotatórias, obtendo suas características de trabalho e fundamentando seus princípios de funcionamento.
- Identificar os componentes essenciais dos accionamentos eléctricos, fundamentando a operação dos mesmos.

22.46.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA 1. MÁQUINAS ELÉCTRICAS DE C.D.

As características construtivas e de funcionamento das máquinas eléctricas rotatórias de C.D. Representação gráfica das principais características de trabalho das máquinas eléctricas rotatórias de C.D. Propriedades da amplidina como amplificador de potência rotatório.

TEMA 2. MÁQUINAS ELÉCTRICAS DE C.A.

As características construtivas e de funcionamento das máquinas eléctricas rotatórias de C.A. Representação gráfica das principais características de trabalho das máquinas eléctricas rotatórias de C.A. As características de funcionamento dos selsines e seus regimes de trabalho.

TEMA 3. ACCIONAMIENTOS ELÉCTRICOS

As principais características de trabalho de accionamentos eléctricos para os motores de C.D. e C.A.

22.46.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

• Máquinas eléctricas rotatórias de CD	35	horas
• Máquinas eléctricas rotatórias de CA	42	horas
• Accionamentos eléctricos	19	horas
Total:	96	horas



22.46.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 2 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.46.6 BIBLIOGRAFIA

- Electrónica Analógica do António J. G. Padilla.
- Electrotecnia do ITM.
- Máquinas Eléctricas M. Kostenco.



22.47 RADIOTRANSMISSORES

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
6º	Radiotransmissores	06	96

C.H.Sem.	(2) Teóricas	(2) Teóricas/Práticas	(2) Práticas
----------	--------------	-----------------------	--------------

22.47.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.47.2 OBJECTIVOS

Representar, calcular e medir os parâmetros fundamentais dos circuitos radioelectrónicos dos radiotransmissores típicos.

22.47.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA 1. AMPLIFICADORES DE POTÊNCIA

Funções, tipos e características principais dos blocos dos radiotransmissores.

Princípios de geração. Construção e princípio de funcionamento dos amplificadores de potência de radiofrequência. Relações energéticas. Regimes de trabalho. Influência da voltagem de excitação e da resistência equivalente de carga. Características e cálculo dos amplificadores de potência. Cálculo das redes de acoplamento dos amplificadores de potência de Super alta frequência.

TEMA 2. EXCITADORES

Construção e princípio de funcionamento dos osciladores. Circuitos típicos. Cálculo dos parâmetros dos osciladores. Osciladores do Super Alta Frequência (SAF). Estabilidade de frequência. Métodos de estabilização de frequência. Sintetizadores de frequência.

TEMA 3. DISPOSITIVOS GERADORES DE SAF

Destino, construção e princípio de funcionamento dos geradores com controlo dinâmico do fluxo electrónico.

TEMA 4. MODULADORES

Construção e princípio de funcionamento dos moduladores do AM, FM, SBL e pulso. Principais parâmetros energéticos dos moduladores. Construção e princípio de funcionamento de um radiotransmissor.

**22.47.4TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS**

• Amplificadores de potência	30	horas
• Excitadores	21	horas
• Dispositivos geradores de Super Alta Frequência (SAF)	11	horas
• Moduladores	34	horas
• Total:	96	horas

22.47.5PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 3 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.47.6BIBLIOGRAFIA

- Microwave Engineering, do D. Pozar.
- Dispositivos geradores de SAF do J.Glez.Cuesta.
- Engenharia em Microondas.
- Introdução às Telecomunicações do Rui Sá.
- Princípios de Telecomunicações do Júlio César de Oliveira.



22.48 INVESTIGAÇÃO OPERACIONAL

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
6º	Investigação Operacional	04	64

C.H.Sem.	(0) Teóricas	(2) Teóricas/Práticas	(2) Práticas
----------	--------------	-----------------------	--------------

22.48.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.48.2 OBJECTIVOS

- Identificar as características dos problemas que definem a aplicação do modelo e método da Programação Linear e seus casos particulares: Transporte e Atribuição, a partir dos objectivos gerais dos mesmos. Fundamentar sua utilização.
- Fundamentar e representar tarefas da especialidade mediante os modelos da Programação Linear, Transporte e Atribuição.
- Seleccionar e aplicar as vias e métodos para a solução prática de tarefas de direcção e mando mediante o emprego dos modelos e métodos matemáticos estudados.
- Utilizar os computadores digitais na solução destes problemas a partir de programas de aplicação.

22.48.3 CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

TEMA 1. MODELAÇÃO MATEMÁTICA DE PROBLEMAS COM PROGRAMAÇÃO LINEAR

Aspectos gerais da optimização linear. Forma canónica do problema de programação linear. Variáveis básicas variáveis não básicas, solução básica, solução básica admissível.

Conjunto de soluções admissível, teorema básico da programação linear.

TEMA 2. MÉTODOS DE CÁLCULO

O método Simplex, algoritmo do método Simplex. Solução básica plausível. Função objectivo expressa em função das variáveis não básicas, critério de paragem em maximização. Variável que entra na base. Variável que sai da base. Método da pivotagem. Empate entrada base. Empate saída base. Solução limitada. Solução impossível. Solução múltipla. Dualidade, formulação do problema dual. Teoremas básicos. Teorema da folga complementar. Relação entre o Simplex do primal e o simplex do dual.

Algoritmo simplex dual. Análise de sensibilidade em programação linear, introdução. Variação nos coeficientes da função objectivo. Variação nos termos independentes. Variação nos coeficientes das restrições. Introdução de novas variáveis. Introdução de novas restrições.



Transporte, formulação do problema. Obtenção da solução inicial. Regra de Canto Noroeste. Regra do Custo Mínimo. Obtenção da solução final. Atribuição, problema de maximização, problema de minimização.

22.48.4TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

- Modelagem matemática de problemas de Programação Linear 22 horas
- Método de cálculo 42 horas
- Total:..... 64 horas

22.48.5PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

Especificamente nesta disciplina realizar-se-ão duas provas de frequência e um exame final para os alunos que não atinjam 14 pontos.



22.49 PORTUGUÊS TÉCNICO II

Período	Nome	CRED.	C.H.T
6º	Português Técnico II	02	32

* horas/aula

C. H. Sem.	(1) Teóricas	(1) Teóricas/ Práticas	(0) Práticas
------------	--------------	------------------------	--------------

22.49.1 OBJECTIVOS

Os alunos terão a seu cargo no sentido de compreender o verbal e o visual através de textos/imagens que permitam uma interacção profícua com os outros textos enunciados.

É importante que entendam o conteúdo de diferentes tipos de textos, como a imagem na publicidade, no desenho humorístico e na ilustração. Assim como adquiram ferramentas para exercerem funções argumentativas e crítica.

22.49.2 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Leitura

A imagem na publicidade, no desenho humorístico e na ilustração. Funções argumentativas e críticas.

Textos:

- Informativos diversos e nos seguintes domínios transaccional e educativo: artigos científicos e técnicos, comunicado, reclamação e protesto;
- Media: artigos de apreciação crítica (sociedade, economia, política e cultura);
- Argumentativos: discurso político, leitura literária.

22.49.3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

No regime de avaliação contínua, ao abrigo do Art.º 74º do Regulamento Académico do ISPT, serão considerados os alunos que assistirem a pelo menos 75% das aulas teóricas e 10% das práticas, salvo devida justificação.

O processo de avaliação contínua é realizado ao longo do período de aulas e por uma avaliação final. Ao longo das aulas, serão objecto de avaliação: Participação nos exercícios das aulas (15%) Trabalhos individuais (25%) Trabalho final individual (60%).

Exame final (100%) (em qualquer uma das épocas). A Aprovação é dada com uma classificação não inferior a 10 valores.



22.49.4 BIBLIOGRAFIA

Bibliografia básica:

- Magalhães, Olga. Caderno de Actividades - Entre Margens - Português 11. Ano. Porto Editora. 2012.
- Lima, Fernando. Caderno de Exercícios de Português Onze - 11º Ano. Raiz Editores / Lisboa Editora. 2011.

**22.50 INGLÊS TÉCNICO II**

Período	Nome	CRED.	C.H.T
6º	Inglês Técnico II	02	32

* horas/aula

C.H.Sem.	(1) Teóricas	(1) Teóricas/ Práticas	(0) Práticas
----------	--------------	------------------------	--------------

22.50.1OBJECTIVOS

Ao terminar esta cadeira os alunos devem:

1. Objectivos de conversa:
 - a. Falar fluentemente sem qualquer apoio
 - b. Comunicar efectivamente em situações sociais e profissionais
 - c. Falar sobre assuntos complexos e desenvolver argumentos
2. Objectivos de compreensão oral
 - a. Compreender discursos longos e complexos
 - b. Compreender a maioria dos programas de televisão e filmes
3. Objectivos de compreensão escrita
 - a. Compreender textos longos e complexos com diferentes estilos de escrita
 - b. Compreender textos especializados e instruções técnicas
4. Objectivos de escrita
 - a. Escrever longos textos bem estruturados para expressar o seu ponto de vista
 - b. Escrever sobre assuntos complexos
 - c. Escrever no estilo apropriado

22.50.2CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Gramática

- a. Habits in the presente and the past
- b. Present perfect simple and presente perfect continuous
- c. Question tags
- d. Future perfect
- e. Phrasal verbs
- f. Conditionals
- g. Wish and if only
- h. Passive Voice

2. Vocabulário

- a. Affixes
- b. Collocations
- c. Work, working conditions
- d. Approximations with – ish
- e. Transport and exploration
- f. Phrasal verbs
- g. Crime and punishment



- h. Relationships
- i. Festival celebrations
- j. Connotation
- k. Homonyms

3. Funcional

- a. Giving opinions
- b. Summarising
- c. Expressing regret
- d. Drawing conclusions
- e. Making offers
- f. Describing cause and effect
- g. Stating purpose
- h. Emphasising
- i. Stating contrast

22.50.3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

No regime de avaliação contínua, ao abrigo do Art.º 74º do Regulamento Académico do ISPT, serão considerados os alunos que assistirem a pelo menos 75% das aulas teóricas e 10% das práticas, salvo devida justificação.

O processo de avaliação contínua é realizado ao longo do período de aulas e por uma avaliação final. Ao longo das aulas, serão objecto de avaliação: Participação nos exercícios das aulas (15%) Trabalhos individuais (25%) Trabalho final individual (60%).

Exame final (100%) (em qualquer uma das épocas). A Aprovação é dada com uma classificação não inferior a 10 valores.

22.50.4 BIBLIOGRAFIA

Bibliografia básica:

- Soars, L. e Soars, J. (2011) “New Headway Upper-Intermediate Student Book,” Oxford University Press
- Latham, C. e Oxenden, C. (2011) “ New English File Upper-Intermediate Student Book” Oxford University Press.
- Sebenta a ser disponibilizada pelo Prof. responsável da cadeira



22.51 MEDIÇÕES ELÉCTRICAS

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
6º	Medições Eléctricas	02	32

C.H.Sem.	(1) Teóricas	(1) Teóricas/Práticas	(0) Práticas
----------	--------------	-----------------------	--------------

22.51.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.51.2 OBJECTIVOS

- Caracterizar os princípios, os métodos e a instrumentação para realizar as medições de magnitudes eléctricas.
- Identificar a terminologia e os conceitos principais associados às medições.
- Avaliar erros nos resultados das medições.
- Seleccionar o método de medição apropriado para a realização da mesma, dada as características da magnitude eléctrica.

22.51.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA 1. INTRODUÇÃO AOS MÉTODOS DE MEDIÇÃO

Erros de medição no sentido mais geral. Métodos de medição: analógicos, digitais e comparação. Características estáticas e dinâmicas dos instrumentos de medição.

Padrões e calibração dos instrumentos.

TEMA 2. MÉTODOS DE MEDIÇÃO DE VOLTAGENS E CORRENTES

Voltímetros eléctricos de CA e CD; esquema em bloco simplificado. Indicadores de voltagens analógicas e digitais, pelo esquema em bloco simplificado. Instrumento magneto eléctrico como medidor de voltagem, com ampliação da fila de trabalho. Medidores de voltagens (CD e CA) electrónicos por seus esquemas principais.

TEMA 3. MÉTODOS DE MEDIÇÃO DE RESISTÊNCIAS E IMPEDÂNCIAS

Método voltímetro amperímetro. Método Ponte do Wheatstone. Método de linha de transmissão. Analisador de redes típico por seu esquema em bloco, assim como sua preparação para o trabalho.

TEMA 4. MÉTODOS DE MEDIÇÃO DE POTÊNCIA

Medição de potência na corrente contínua. Método amperímetro e voltímetro. Medidor de potência típico (electrodinâmico e electrónico por seu esquema em bloco), assim como sua preparação para o trabalho. Medição de potência monofásica. Medição de potência trifásica



a 3 e 4 fios. Analisador de espectro típico (por seu esquema em bloco), assim como sua preparação para o trabalho. Medição de potência de sinais na super alta frequência.

TEMA 5. GERADORES DE SINAIS. MÉTODOS DE MEDIÇÃO DE FREQUÊNCIA, TEMPO E FASE.

Gerador de sinais sinusoidais no modulado e modulado típico (por seu esquema em bloco), assim como sua preparação para o trabalho. Osciloscópio típico (por seu esquema em bloco) assim como sua preparação para o trabalho. Pontas da prova. Amplitude, frequência y fase de una sinal sinusoidal. Técnicas de medição de fase. Método do osciloscópio. Figuras do Lissajou. Método cruze por zero.

TEMA 6. SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE MEDIÇÃO.

Características de um sistema aquisição de dados. Características da interface GPIB. Programas de Instrumentação Virtual. Medição a distância.

22.51.4TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

- Introdução aos métodos de medição 5 horas
- Métodos de medição de voltagens e correntes5 horas
- Métodos de medição de resistências e impedâncias6 horas
- Métodos de medição de potência 4 horas
- Geradores de sinais. Métodos de medição de frequência, tempo e fase 6 horas
- Sistemas automáticos de medição 6 horas
- Total:..... 32 horas

22.51.5PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 1 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.51.6BIBLIOGRAFIA

- Instrumentação Electrónica Métodos e Técnicas de Medição. Aurélio Campilho. FEUP Edição. Ano 2000. ISBN 972-752-042-1.
- Instrumentation Reference Handbook Autores: W. Boyes Editor: Harcover BH, USA, 2002.
- Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook, Autor: John G. Webster, Editor: CRC net BASE 1999.
- Sensors and Signal Conditioning Author: Ramón Pallás Areny and John G. Webster Editora: John Wiley + Sons Inc., USA, 1999
- <http://www.tek.com/>
- <http://www.agilent.com>



4º ANO

22.52 PROCESSAMENTO DIGITAL DOS SINAIS

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
7º	Processamento Digital dos Sinais	06	96

C.H.Sem.	(2) Teóricas	(2) Teóricas/Práticas	(2) Práticas
----------	--------------	-----------------------	--------------

22.52.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.52.2 OBJECTIVOS

- Modelar os processos físicos que ocorrem nos sistemas de Comunicações digitais, mediante a representação de sinais e sistemas discretos no tempo;
- Identificar, partindo das características físicas da informação, a interferência e o ruído, o modelo matemático do sinal mas adequado ao problema objecto de análise;
- Interpretar o comportamento dos modelos dos sinais no domínio do tempo e da frequência. Avaliar os efeitos do ruído sobre as possibilidades de recepção da mensagem transmitida nas diferentes partes do sistema;
- Calcular, seleccionando o método matemático, analítico, numérico ou gráfico, assim como os algoritmos que simulem os processos e modelos nas máquinas computadores, as magnitudes e parâmetros fundamentais dos modelos dos sinais.

22.52.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**TEMA 1. SINAIS E SISTEMAS DISCRETOS**

Sinais discretos do tempo. Sequências. Operações com sequências. Sequências básicas. Sistemas discretos do tempo. Exemplos, Sistemas lineares invariantes. Equações lineares em diferenças finitas. Representação na frequência de sinais e sistemas discretos. Transformada do Fourier. Propriedades e teoremas da transformada do Fourier. Amostragem de sinais contínuos.

TEMA 2. TRANSFORMADA Z

Transformada Z. Região de convergência. Análise das propriedades da região de convergência da transformada Z. Transformada Z inversa. Propriedades da transformada Z.



TEMA 3. PROCESSOS ALEATÓRIOS DISCRETOS

Generalidades sobre processos aleatórios discretos. Médios. Médios no tempo. Propriedades representação de sequências de correlação e co-variância. Sinais aleatórios discretos em sistemas lineares constantes.

TEMA 4. ESTRUTURA PARA SISTEMAS DISCRETOS.

Diagrama em bloco de uma equação diferencia. Gráfico de fluxo de sinais de equações diferencia. Filtros digitais. Generalidades. Filtros de resposta finita do impulso (FIR). Implementação dos filtros FIR. Método de janela. Método de janela de janela do Kaiser. Filtros de resposta infinita do impulso (IIR).

TEMA 5. TRANSFORMADA DISCRETA DO FOURIER.

Série discreta do Fourier. Transformada do Fourier de sequências periódicas. Transformada discreta do Fourier (TDF). Transformada discreta do Fourier Dizimado em tempo. Transformada discreta do Fourier Dizimado em frequência.

TEMA 6. APLICAÇÕES DO MATLAB AO PDS

Uso do MATLAB no PDS. Aplicações do MATLAB no desenho de filtros digitais.

22.52.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

• Sinais e sistemas discretos.....	19	horas
• Transformada Z.....	12	horas
• Processos aleatórios discretos.....	10	horas
• Estrutura para sistemas discretos.....	26	horas
• Transformada discreta do Fourier.....	19	horas
• Aplicações do MATLAB ao PDS.....	10	horas
Total.....	96	horas

22.52.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 2 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.52.6 BIBLIOGRAFIA

- “Discrete-Time Signal Processing” A.V/Oppenheim, R.W. Schaffer
- “Sistemas Digitales y Analógicos, Transformadas de Fourier, Estimación Espectral”, Poupolis.
- “The Scientist and Engineer’s Guide to Digital Signal Processing”. Steve W.Smith.
- Sebentas elaboradas pelos professores.



22.53 RADIORRECEPTORES

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
7º	Radiorreceptores	06	96

C.H.Sem.	(2) Teóricas	(2) Teóricas/Práticas	(2) Práticas
----------	--------------	-----------------------	--------------

22.53.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.53.2 OBJECTIVOS

Representar, calcular, medir e valorar os parâmetros fundamentais dos circuitos radioelectrónicos dos radiorreceptores típicos.

22.53.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA 1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS RADIORRECEPTORES

- Funções, tipos e características principais blocos dos radiorreceptores.
- Estrutura e principais avaliações do conteúdo do curso.
- Tipos e características principais dos blocos dos Radiorreceptores.

TEMA 2. CIRCUITOS DE ENTRADA

Funções, construção e princípio de funcionamento dos circuitos de entrada. Principais parâmetros.

TEMA 3. AMPLIFICADORES DE RADIOFREQUÊNCIAS

Funções, construção e princípio de funcionamento dos amplificadores de alta frequência em configuração emissor comum, base comum e cascode. Parâmetros fundamentais. Amplificadores de frequência intermédia, Tipos e características fundamentais. Cálculo de seus parâmetros e do número de passos necessários de AFI. Características principais dos amplificadores Super alta frequência. Construção dos ABNR a transístores.

TEMA 4. CONVERSORES DE FREQUÊNCIAS

Conversores de frequência. Características principais. Teoria básica da mescla (mistura). Construção e princípio de funcionamento dos conversores de frequência. Parâmetros principais.

TEMA 5. DETECTORES



Detectores. Características gerais. Construção e princípio de funcionamento dos detectores do AM, de vídeo, da FM e de fase. Parâmetros fundamentais.

TEMA 6. CONTROLO NOS RADIORRECEPTORES.

Construção e princípio de funcionamento dos C.A.F. e C.A.G. dos Radiorreceptores assim como as particularidades construtivas dos Rx.

22.53.4TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

• Características técnicas dos receptores	9 horas
• Circuitos de entrada	9 horas
• Amplificadores de radiofrequências	35 horas
• Conversores de frequências	13 horas
• Detectores.....	15 horas
• Controlo nos receptores.....	15 horas
• Total:	96 horas

22.53.5PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 3 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.53.6BIBLIOGRAFIA

- Microwave Engineering. Do D. Pozar.
- Dispositivos geradores de SAF do J.Glez.Cuesta.
- Engenharia em Microondas.
- Introdução às Telecomunicações do Rui Sá.
- Princípios de Telecomunicações do Júlio César de Oliveira.



22.54 SISTEMAS DE CONTROLO

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
7º	Sistema de Controlo	06	96

C.H.Sem.	(2) Teóricas	(2) Teóricas/Práticas	(2) Práticas
----------	--------------	-----------------------	--------------

22.54.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.54.2 OBJECTIVOS

- Representar a resposta frequência do SC lineares simples em forma de diagramas polares e de diagramas de Bode, a partir do conceito de função transferencial frequência e a resposta temporária do SC não lineares simples, empregando programas de computação;
- Fundamentar a estabilidade e a qualidade do SC lineares simples, empregando sua resposta temporária e sua resposta frequência e a estabilidade do SC não lineares simples, empregando o conceito de função descritiva;
- Calcular a resposta temporária do SC lineares simples, a partir de suas funções transferenciais ou de suas equações de estado, empregando programas de computação, e a resposta temporal SC discretos simples, empregando a transformada Z;
- Desenhar redes de compensação em série de adiantamento ou de atraso, para melhorar a qualidade da resposta do sistema.

22.54.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA 1. RESPOSTA TEMPORÁRIA DOS SC LINEARES

Modelagem de sistemas. Função transferencial. Diagramas de blocos. Elos típicos. Sinais típicos. Obtenção da resposta temporária, a partir de um modelo de primeira ordem. Acções básicas de controlo. Simplificação dos diagramas de blocos. Função transferencial de laço aberto, fechado e erro. Análise da resposta temporária dos sistemas de segundo ordem. Conceito de estabilidade. Estabilidade absoluta e relativa. Critério de estabilidade do Routh. Conceito de qualidade. Índices directos de qualidade. Coeficientes de erro estático. Coeficientes de erro dinâmico. Índices integrais de qualidade. Representação de sistemas de enésima ordem no espaço de estado. Obtenção das equações matricial de estado e de saída. Solução das equações matricial de estado.



TEMA 2. RESPOSTA FREQUENCIAL DOS SC LINEARES

Resposta de frequência. Função transferencial frequência (FTF). Formas de representação das FTF. Diagramas logarítmicos ou de Bode. Diagramas polares. Critério de estabilidade do Nyquist. Margens de fase e de ganho. Emprego dos diagramas de Bode na análise de estabilidade. Redes de compensação. Compensação em adiantamento e em atraso. Cálculo das redes de compensação em adiantamento, empregando a resposta de frequência. Cálculo das redes de compensação em atraso, empregando a resposta de frequência.

TEMA 3. SC NÃO LINEARES

Tipos de alinearidades. Métodos de linearização. Conceito de função descritiva. Cálculo de funções descritivas. Análise de estabilidade dos sistemas empregando a função descritiva. Ciclo limite.

TEMA 4. SC DISCRETOS.

Análise e aplicação dos sistemas discretos. Método da transformada Z. Funcione transferencial de sistemas discretos. Representação temporária de sistemas discretos. Análise de estabilidade de um sistema discreto empregando o plano Z.

22.54.4TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

• Resposta temporária dos SC lineares.....	37 horas
• Resposta frequência dos SC lineares.....	27 horas
• SC não lineares.....	16 horas
• SC discretos.....	16 horas
Total:.....	96 horas

22.54.5PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 3 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.54.6BIBLIOGRAFIA

- Engenharia de Controlo Moderna - Katsuhico Ogata.
- Fundamentos Teóricos de Automática -José L. Maulini Fuentes.
- Elementos de Engenharia de Sistemas e Controlos Automáticos - José A. Argüelles.
- Manual de Teoria e Elementos de Regulação Automática - Cátedra. 12 ITM “José Martí”.



22.55 MODELAGEM E SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
7 ^o	Modelagem e Simulação Computacional	04	64

C.H.Sem.	(1) Teóricas	(2) Teóricas/Práticas	(1) Práticas

22.55.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.55.2 OBJECTIVOS

- Fundamentar os principais conceitos que definem o Modelagem e Simulação Computacional.
- Modelar, a partir de situações problemáticas, diferentes processos e fenómenos.
- Desenhar algoritmos de solução de diferentes métodos aplicados aos modelos obtidos.
- Aplicar elementos da estatística para a síntese e análise dos resultados obtidos a partir da simulação computacional.
- Planejar e montar experiências sobre a base do modelo elaborado.
- Validar aplicando as técnicas correspondentes os resultados obtidos da simulação.

22.55.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA 1. FUNDAMENTOS DO MODELAGEM E SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL

Conceitos básicos do Modelagem e Simulação Computacional e os tipos de modelagem. Conceitos de modelo e modelo matemático. Procedimento para sua elaboração no MSC. Métodos de solução ao aplicar aos modelos matemáticos no MSC. O modelo computacional no MSC. Principais elementos da verificação e validação dos modelos no MSC. Ciclo de vida do MSC e sua inter-relação com a metodologia da investigação científica.

TEMA 2. PROCESSO DA SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Principais elementos no desenho do experimento no MSC e da Estatística Matemática para a análise dos resultados do experimento no MSC. Modelos matemático-computacional de pouca complexidade através do desenho do experimento. Aspectos a ter em conta na documentação sobre os resultados da simulação e sua implementação.



22.55.4TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

- Fundamentos de modelagem e simulação computacional 38 horas
- Processo da Simulação Computacional e análise dos resultados..... 26 horas
- Total:..... 64 horas

22.55.5PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 1 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.55.6BIBLIOGRAFIA

- Hernández León, Rolando A, El paradigma cuantitativo de la investigación científica, Editora EDUNIV, Ciudad de la Habana, 2002.
- Álvarez Blanco, Manuel y Col, Matemática Numérica, Editorial Félix Varela, La Habana, 1998.
- Fernández, Gregorio, Modelos Matemáticos y de Simulación para sistemas continuos, Departamento de Publicaciones ETS, Ingenieros en Telecomunicaciones, Madrid, 2000.
- Drew R., Donald, Dinámica de Sistemas aplicadas, Gráficas Marte SA, Madrid, España 1995.
- Colectivo de Autores, Modelado y Simulación Computacional, Ediciones UPC, 2003.
- Chapra Steven, C. y Col, Métodos numéricos para ingenieros, MC Grau Hill, Interamericana, Ciudad de México, 2007.
- Ogunnaike, BA y Harmon Ray, W, Dinamic modeling and Control, 1996.
- Barceló, Jaime, Simulación de Sistemas discretos, Editorial Edison, Madrid, España, 1996.
- Carracedo González, Plinio, Fundamentos del Modelado Matemático de Eventos Continuos, SE, SL, 2014.
- Marín González, Yoandri, Proceso de Verificación y Validación en el Modelado y Simulación Computacional, Ediciones Ligeras ITM, La Habana, 2006.



22.56 MICROPROCESSADORES II

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
7º	Microprocessadores II	04	64

C.H.Sem.	(2) Teóricas	(2) Teóricas/Práticas	(0) Práticas
----------	--------------	-----------------------	--------------

22.56.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter concluído com aprovação a disciplina de Microprocessadores I

22.56.2 OBJECTIVOS

Interpretar a estrutura e desenhar sistemas de até mediana complexidade utilizando microprocessadores e microcontroladores analisando a inter-relação entre o software e o hardware.

22.56.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA 1. MICROPROCESSADORES AVANÇADOS.

Posta a ponto programas de até mediana complexidade em código de máquina e montador. Fundamentação dos elementos de um sistema com o MP avançado.

Características dos microprocessadores superescalares no relacionado com sua arquitectura, o pipeline, a memória brinque e a virtual, segmentação e paginação, mecanismos de protecção, níveis de privilégio e multitarefas.

TEMA 2. SISTEMAS COM O MICROCONTROLADORES.

O desenho de sistemas até média complexidade com microcontroladores.

22.56.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

- Microprocessadores avançados 42 horas
- Sistemas com microcontroladores 22 horas
- Total: 64 horas

22.56.5 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 2 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.



22.56.6BIBLIOGRAFIA

- Microprocessor Handbook. Joseph D. Grenfield.
- An Introduction to Assembly Language Programming for the 8086 Family, Thomas P. Skinner.
- 80386/80286 Programación en Lenguaje Ensamblador.



22.57 FIABILIDADE E MANUTENÇÃO

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
7º	Fiabilidade e Manutenção	04	64

C.H.Sem.	(2) Teóricas	(2) Teóricas/Práticas	(0) Práticas
----------	--------------	-----------------------	--------------

22.57.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.57.2 OBJECTIVOS

- Fundamentar a fiabilidade dos meios técnicos em exploração.
- Assegurar o estado técnico dos meios com critérios apropriados de racionalidade, eficiência e economia de recursos.
- Manter o bom estado técnico dos meios técnicos, em correspondência com os manuais de emprego dos mesmos.
- Reparar os meios técnicos avariados para restabelecer seu estado técnico.
- Garantir o armazenamento de peças de reposição, ferramentas, instrumentos e acessórios para os meios.

22.57.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA 1. FIABILIDADE

Sistemas de conceitos, índices e condições de exploração e sua influência no estado dos meios técnicos. Cálculo da fiabilidade na etapa de desenho.

TEMA 2. EXPLORAÇÃO

A exploração dos meios técnicos. Sistema de exploração técnica. Manual para exploração técnica de equipamento tecnológico da especialidade Necessidade e tipos de controlo do estado técnico. Generalidades sobre a reparação, modernização e manutenção.

TEMA 3. MANUTENÇÃO

A manutenção dos meios técnicos. Manual para manutenção e conservação técnica. Necessidade e tipos de controlo do estado de manutenção e conservação. Generalidades sobre a manutenção e conservação técnica.



22.57.4TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

• Fiabilidade	11 horas
• Exploração	21 horas
• Manutenção	32 horas
Total:	64 horas

22.57.5PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 2 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.57.6BIBLIOGRAFIA

- Manual de estudo da Fiabilidade dos Equipamentos.
- Manual de Asseguramento Técnico.
- Manuais técnicos de exploração e manutenção dos Equipamentos.
- Documentos de Registo dos Meios que se empregam.



22.58 PROJECTO DE CURSO I

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
7º	Projecto de Curso I	2	32

C.H.Sem.	(00) Teóricas	(02) Teóricas/Práticas	(02) Práticas
----------	---------------	------------------------	---------------

22.58.1REQUISITOS PRÉVIOS

Ter vencido as Cadeiras precedentes a de Microprocessadores II

22.58.2OBJECTIVOS

Que os estudantes consigam mediante um projecto Interpretar e desenhar a estrutura de um sistema de microprocessadores de sistemas de mediana complexidade utilizando microprocessadores e microcontroladores, analisando a inter-relação entre o software e o hardware, bem como tratar a integrabilidade das diferentes disciplinas que de uma forma ou outra tributam ao sistema de microprocessadores.

22.58.3CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA 1. OFICINA DE MICROPROCESSADORES

Posta a ponto programas de até mediana complexidade em código de máquina e montador. Fundamentação dos elementos de um sistema com o MP avançado.

Características dos microprocessadores superescalares no relacionado com sua arquitectura, o pipeline, a memória cache e a virtual, segmentação e paginação, mecanismos de protecção, níveis de privilégio e multitarefas.

TEMA 2. OFICINA DE MICROPROCESSADORES.

TEMA 3. OFICINA DE MICROCONTROLADORES

TEMA 4. OFICINA DE MICROCONTROLADORES

22.58.4TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

MICROPROCESSADORES (TEMA 1. e 2.)12 horas

MICROCONTROLADORES (TEMA 3. e 4.) 20 horas



22.58.5PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação será feita mediante a discussão de um projecto do tipo integrador, onde serão atribuídas as classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação contínua será realizadas através da participação de estudantes nos trabalhos de oficina ou LAB, e os resultados serão publicados antes da discussão final do projecto.

22.58.6BIBLIOGRAFIA

- Microprocessor Handbook. Joseph D. Grenfield.
- An Introduction to Assembly Language Programming for the 8086 Family, Thomas P. Skinner.
- 80386/80286 Programación en Lenguaje Ensamblador.



22.59 TELEVISÃO

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
8º	Televisão	06	96

C.H.Sem.	(2) Teóricas	(2) Teóricas/Práticas	(2) Práticas
----------	--------------	-----------------------	--------------

22.59.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.59.2 OBJECTIVOS

- Identificar os mecanismos básicos de percepção de imagem e som humanos;
- Diferenciar os sistemas de televisão analógica mais habituais: PAL, NTSC e SECAM;
- Identificar as limitações, vantagens e inconvenientes dos diferentes sistemas.
- Identificar as vantagens dos sistemas de Televisão Digital;
- Identificar os elementos comuns às diferentes formas de transmitir Televisão Digital;
- Distinguir os diferentes mecanismos de transmissão usados em Televisão Digital: satélite, cabo, terrestre, móvel;
- Interpretar as diferenças, vantagens e inconvenientes dos diferentes sistemas de projecção de TV: CRTs, Plasma, LCD, CHEIREM;
- Identificar as diferentes alternativas propostas de TV de alta definição e suas vantagens e inconvenientes;
- Representar os esquemas típicos dos receptores de televisão;
- Calcular os parâmetros dos sistemas de televisão.

22.59.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA 1. FUNDAMENTOS DOS SISTEMAS DE TELEVISÃO

Princípios em que se apoiam a captação e reprodução de imagens de TV, assim como dos métodos para elaborarem o sinal de vídeo. Construção e funcionamento dos tubos de câmaras e tubos de tela. Emprego dos sensores de imagens a CCD. Parâmetros do sinal de TV. Elementos de um sistema de comunicação visual: geração de sinal, distribuição e recepção. Métodos para a separação em componentes de cor. Percepção da cor na visão humana. Projecção plana da imagem. Relação de aspecto. Amostragem temporária. Características temporárias da visão humana: persistência e fenómeno Phi. Frequência de imagem. Amostragem espacial. Agudeza visual. Número de linhas. Factores tecnológicos. Entrelaçado. Largo de banda do sinal de vídeo.



TEMA 2. TELEVISÃO ANALÓGICA

Diagrama de blocos do receptor de TV monocromático e detalhes dos sinais de televisão clássicas. Transmissão de informação de cor: Elementos de colorimetria, O sinal luminância. Sinais de diferença de cor (crominância). Sinal de vídeo composto: Modulação/demodulação do sinal de crominância, Representação vectorial da cor, Assinale diferença de cor e vídeo composto. Sinal de TV RF: Modulação do sinal de vídeo. Modulação do sinal de som. Canal de televisão. Recepção de TV.

TEMA 3. TELEVISÃO DIGITAL

Digitalização do sinal de TV. Fundamentos: Digitalização vídeo composto ou componentes, formatos de amostragem, quantificação, digitalização sinal PAL/NTSC. Compressão de vídeo. Compressão MPEG. Tipos de redundância: Espacial, Temporário, Entrópica e Psicovisual.

22.59.4TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

• Fundamentos dos sistemas de televisão.....	42 horas
• Televisão analógica.....	32 horas
• Televisão digital.....	22 horas
Total:.....	96 horas

22.59.5PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 2 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.59.6BIBLIOGRAFIA

- “Discrete - Time Signal Processing” A.V/Oppenheim, R.W. Schaffer
- “Sistemas Digitales y Analógicos, Transformadas de Fourier, Estimación Espectral”
- “The Scientist and Engineer’s Guide to Digital Signal Processing”. Steve W. Smith.
- Sebentas elaboradas pelos professores.



22.60 SISTEMAS DE RÁDIO COMUNICAÇÕES I

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
8º	Sistemas de Radiocomunicações I	06	96

C.H.Sem.	(2) Teóricas	(2) Teóricas/Práticas	(2) Práticas
----------	--------------	-----------------------	--------------

22.60.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.60.2 OBJECTIVOS

- Representar os sistemas de tratamento da informação na técnica de Rádio-comunicações.
- Seleccionar os métodos mais efectivos de tratamento da informação nos sistemas das Radiocomunicações.
- Representar os sistemas radioelectrónicos de acordo às bandas de frequências.
- Calcular parâmetros dos sistemas de radiocomunicações sem bandas de frequências.
- Representar diferentes modelos dos sistemas de radiocomunicações em correspondência com as bandas de frequências.
- Calcular o rádio enlace com o emprego do programa computacional.

22.60.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA 1. SISTEMA DE RADIOCOMUNICAÇÕES

Modelo do sistema de radiocomunicações. Espectro radioelétrico. Tipos de Informação e canais de comunicações (telefónicos, telegráficos, de televisão e de transmissão de dados). Ruídos e interferência. Normas nacionais e internacionais estabelecidas de qualidade dos canais do Radiocomunicações. Cálculo de ruídos e interferências.

TEMA 2. SISTEMAS DE RADIO EM BANDAS DE ONDAS LARGA (OL), ONDAS MEDIAS (OM) E ONDAS CURTAS (OC)

Particularidades dos sistemas de radiocomunicações de frequências de OL, OM e OC. Características da propagação das ondas nestas bandas. Antenas empregadas. Sistemas de radiodifusão, radionavegação, móvel marítimo. Segurança nos sistemas de OL, OM e OC. Cálculo de cobertura e traçados em diferentes bandas. Cálculo da intensidade de campo no ponto receptor. Análise de um sistema típico. Normas internacionais. Medição dos parâmetros eléctricos fundamentais.



TEMA 3. ESPECTRO EXPANDIDO (EE)

Generalidades sobre os sinais de Espectro Alargado. Surgimento e desenvolvimento. Sinais coerentes e não coerentes. Métodos mais utilizados. Método de Sequência Directa (DS). Esquemas estruturais para a transmissão e recepção de sinais. Método de Salto de Frequência (FH). Esquemas estruturais para a transmissão e recepção de sinais. Filtros SAW. Codificação, criptografia. Sincronização, busca e aquisição. Aplicações dos métodos estudados na técnica de comunicações. (CDMA). Normas internacionais.

22.60.4TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

• Sistema de Radiocomunicações	22 horas
• Sistemas de Rádio de banda de OL, OM e OC	52 horas
• Espectro Expandido	22 horas
Total:	96 horas

22.60.5PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 2 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.60.6BIBLIOGRAFIA

- Transmisión por Radio, José María Hernando Rabano, 5ta y 6ta edición, Arces, Madrid, España.
- Reglamento de Radiocomunicaciones, UIT-R año 2012.
- Recomendaciones UIT-R, serie P.
- Sistema de Comunicaciones, Guillermo de la O Y otros, CUJAE , Cuba.
- Manuales de la Técnica Militar de Radiocomunicaciones de Angola. Sistema de comunicaciones Móviles, José María Hernando Rabano, 5ta y 6ta edición, Arces, Madrid, España.
- Sistema de Radioenlaces de Microondas Digital, Aaron Banbasat Vila. Pueblo y Educación, Habana, Cuba.



22.61 SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES I

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
8º	Sistemas de Telecomunicações I	06	96

C.H.Sem.	(2) Teóricas	(2) Teóricas/Práticas	(2) Práticas
----------	--------------	-----------------------	--------------

22.61.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.61.2 OBJECTIVOS

- Representar o processamento da informação nos sistemas de telecomunicações.
- Representar os circuitos radioelectrónicos utilizados nas telecomunicações.
- Seleccionar os métodos mais efectivos para o desenho, cálculo e a construção dos circuitos empregados na telecomunicação.
- Seleccionar os métodos mais efectivos do tratamento da informação nos sistemas de telecomunicações.

22.61.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA 1. FUNDAMENTOS DA TELEFONIA

Introdução à disciplina, generalidades. Definições e organizações internacionais que Norman as comunicações. Elementos de um sistema de telecomunicações e seus componentes. O som. Principais parâmetros do som. Formação e percepção da voz. Transdutores de entrada e de saída (acústico eléctrico e electroacústicos). Princípio de funcionamento de um telefone. O microfone, diferentes tipos, microfones de carvão e electrodinâmico. Princípio da construção dos telefones de Bateria Central (BC) e Bateria Local (BL). Telefone automáticos. Elementos fundamentais que o formam. Princípio de funcionamento dos sistemas de comutação electromecânica e electrónica. Telefones automáticos y não automáticos. Princípio de trabalho dos telefones automáticos de disco e particularidades dos telefones automáticos electrónicos. Suas particularidades. Passos de uma chamada Telefónica.

TEMA 2. SUPORTES PARA A TRANSMISSÃO DA INFORMAÇÃO EM TELECOMUNICAÇÕES

Tipos de suportes físicos empregados na transmissão de informação. Teoria da propagação de energia nas linhas de comunicações. Constantes primárias, Resistência Distribuída, Indutância Distribuída, Capacidade Distribuída e Condutância Distribuída; influência da variação dos parâmetros primários com a distância, temperatura e frequência. Parâmetros secundários, Impedância característica e constantes de



propagação, constantes de atenuação e de fase; velocidade de propagação. Estrutura das Linhas Aéreas Permanentes (LAP); Estúdio de cabos simétricos (par trançado e multipares), o cabo coaxial e a fibra óptica. Perturbações nas linhas telefónicas. Classificação das perturbações. Distribuição linear e não linear, a diafonia, o ruído e as interferências. Teoria de diafonia essência física e fontes que originam. Método para reduzir a diafonia na LAP e nos cabos. Protecção de linhas de fontes externas de radiação electromagnética. Recomendações da UIT.

TEMA 3. COMUTAÇÃO TELEFÓNICA

Sistemas de comutação: conceitos gerais. Comutação de circuitos e de pacotes. Processos de uma chamada Telefónica, a rede Telefónica e a central Telefónica, elementos e funções. Separação das trajectórias de conexão, por distribuição de espaço, tempo e frequência. Especificações básicas e objectivos de qualidade dos sistemas. Tráfico telefónico, variação dá tráfico, Modelo e tráfico telefónico; Conceitos e definições Intensidade de tráfico, Grau de serviço; Acessibilidade e Congestão; sistema de comutação analógico composição e funções de cada elemento. Principio general de funcionamento; chamada local e a distância. Interconexão de redes telefónicas, hierarquização e encaminhamento das redes telefónicas: Numeração e Tarifação. Sinalização dos sistemas de comutação, formas de sinalização, sistema de sinalização analógico. Comutação digital, generalidades, estrutura general de uma central de comutação digital, os computadores espaciais e temporários. Centrais automáticas telefónicas privadas (PABx). Particularidades.

TEMA 4. SISTEMAS DE TRANSMISSÃO ANALÓGICOS

Sistemas de transmissão analógicos. Tipos. Nível de transmissão, atenuação, unidades de medida. Multiplexação dos sinais analógicos, Tipos de multiplexação. Métodos de separação dos canais por frequência (MDF). Características e princípio de trabalho. Particularidades do sistema diferencial. Formação de grupos de canais nos sistemas de multiplex com o MDF. Estrutura de uma equipe de ondas portadoras, particularidades de cada unidade e princípio de funcionamento.

TEMA 5. SISTEMAS DE TRANSMISSÃO DIGITAIS

Introdução aos sistemas digitais, vantagem, princípios básicos, análise comparativa entre a MDF e a Multiplexação por divisão em Tempo (MDT): Amostragem, Quantificação e codificação. Modulação de Impulsos Codificados (MIC). Leis da codificação: Obtenção da palavra MIC a partir das leis de compressão e expansão. Compressão dos sinais de áudio e de vídeo. Hierarquia da Multiplexação PDH, Conceitos básicos, primeira ordem hierárquica do PDH, Sistema PCM de 30 canais: particularidades. Tramas de ordem superiora, processos de Justificação PDH. Hierarquia da Multiplexação SDH. Análise comparativa PDH e SDH: Seção encabeçada e Seção de carga útil. Estrutura da trama. Mapeado do SDH. Níveis do SDH.

22.61.4TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

- Fundamentos da telefonia 11 horas
- Suportes para a transmissão da informação em telecomunicações 15 horas
- Comutação telefónica 23 horas
- Sistemas de transmissão analógicos..... 11 horas



• Sistemas de transmissão digitais.....	36 horas
Total:.....	96 horas

22.61.5PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

Avaliação de conhecimentos será feita através de 3 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.61.6BIBLIOGRAFIA

- Manual de Infocomunicaciones sobre enlaces, redes y servicios. Roberto Angel Áres. Abril 2000.
- Sistemas electrónicos de comunicaciones. Loui E. Frenzel. Alfaomega Grupo Editor S. A. Marzo 2003.
- RedesCom.pdf. Breve aproximación histórica a las redes de comunicaciones. Jorge Martínez, Departamento Comunicaciones Universidad politécnica de Madrid, marzo 2003.
- Introduction to telephones and telephone systems. Third edición. A Michael Noll. Annenberg school for communication. Universty of Southern California.
- Introducción a la telemática y a las redes de datos. Doc en formato electrónico. Telefónica de España. Servicios de información. Marzo 2000.
- Sistemas de telecomunicación. Plan 1994. ETS. Ingeniería en Telecomunicación. Departamento de señales, sistemas y radiocomunicaciones. Universidad Politécnica de Madrid. Diciembre de 2003.



22.62 TRANSMISSÃO DE DADOS I

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
8º	Transmissão de Dados I	04	64

C.H.Sem.	(1) Teóricas	(2) Teóricas/Práticas	(1) Práticas

22.62.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.62.2 OBJECTIVOS

- Caracterizar a estrutura básica dos sistemas de transmissão de dados.
- Aplicar os postulados da Teoria da Informação à transmissão de dados.
- Fundamentar os métodos de modulação empregando moduladoras digitais.
- Aplicar as técnicas de codificação eficiente e redundante para a transmissão eficiente e confiável da informação.

22.62.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA 1. FUNDAMENTO DA TRANSMISSÃO DE DADOS

Transmissão de jogo de dados. Representação eléctrica dois jogo de dados. Parâmetros do canal de dados. Velocidade de transmissão, Comprido de Banda, Capacidade do Canal. Tipos e modos de transmissão. Sincronismo nos sistemas de transmissão de jogo de dados, formatos de transmissão síncronos e não síncronos, sincronismo orientado ao bit a carácter e a bloco, análise comparativa. Transmissão de sinais digitais em Banda Apoie, características dos esquemas, particularidades de seu emprego. Codificação do sinal de linha, codificações AMI, HDBn e 2B1Q, características dos esquemas, particularidades de seu emprego, análise comparativa. Efeitos indesejáveis na transmissão da assinale digitais em Banda Apoie, Interferências Intersímbolos, critérios do Nyquist para as Interferências Intersímbolos.

TEMA 2. MÉTODO PARA A DETECÇÃO E CORRECÇÃO DO ERRO

Teoria dá Informação. À Fonte da Informação, propriedades, Quantidade da Informação e Entropia. Codificação eficiente, método do Shannon-Fano, Método do Huffmann. Codificação de Canal, métodos e técnicas de controlo de enganos, métodos de paridade, técnicas ARQ.



TEMA 3. MÉTODO PARA A MODULAÇÃO / DEMODULAÇÃO DE SINAIS DIGITAIS

Sistemas digitais com modulação de portadora, generalidades. Modulações digitais simples ASK, FSK, PSK, QPSK, Modulações digitais avançadas M-Ary, QAM, TCM, DMT, características dos esquemas, análise temporária e frequencial, constelações, particularidades de seu emprego, análise comparativa. Modem, modem de Banda Vocal, modem de Banda Larga, princípio de funcionamento pelos esquemas funcionais, normas internacionais.

22.62.4TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

- Fundamento da transmissão de dados 17 horas
- Método para a detecção e correção de erros 14 horas
- Método para a modulação / demodulação de sinais digitais 32 horas
- Total: 64 horas

22.62.5PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 2 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.62.6BIBLIOGRAFIA

- Carlson Bruce A: Sistemas de comunicaciones. Introducion a las Señales y al ruido en comunicaciones eléctricas. Editorial Pueblo y Educación.
- Digital Communication Fundamentals and Applications. Bernar Sklar .Prentice Hall.1988. ISBN 0-13-2119-39-0.



22.63 ARQUITECTURA DE COMPUTADOR

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
8º	Arquitectura de Computador	04	64

C.H.Sem.	(1) Teóricas	(2) Teóricas/Práticas	(1) Práticas

22.63.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter concluído com aprovação a disciplina de Microprocessadores.

22.63.2 OBJECTIVOS

- Representar os sistemas do computador, em particular os microcomputadores e seus subsistemas electrónicos, electromecânicos, electromagnéticos, ópticos e outros;
- Seleccionar as vias, métodos e meios para a avaliação e o diagnóstico técnico dos sistemas do computador e de redes de computadores, mudança de componentes e periféricos; e operar com eles.

22.63.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA 1. SUBSISTEMA DE PROCESSAMENTO DOS MICROCOMPUTADORES

Estruturas de sistemas de computador digital típicos, baseado em microcomputadores, classificação, assim como sua arquitectura. Princípio de funcionamento. Microprocessadores, seu funcionamento e características. Microprocessadores. Conceitos básicos. Desenvolvimento histórico. Importância de suas aplicações. Famílias de circuitos integrados. Situação actual. Arquitecturas típicas. CISC e RISC configurações. Descrição funcional. Registos. Ciclos de operação. Métodos de liderança. Maneiras de trabalhar. Microprocessadores atuais. Microarquitectura. Endereçamento de memória: linear, segmentado, paginado. Descrição funcional. Modos de operação. De modo real, virtual e protegido. Registos. Ponteiros. Interrupções. Estratégias de interface. Métodos convencionais. Registos de diagnóstico. Conjunto de instruções. Acesso Directo à Memória. Controlador de acesso directo à memória. Multiprogramação. Execução de instruções em paralelo. Previsão. Timeshare. Unidade aritmética e lógica (ULA). Circuitos típicos. Configurações. Avaliação de uma ULA. Unidade de controlo. Programas de controlo e sua implementação. Sinais de controlo.



TEMA 2. SUBSISTEMA DE MEMÓRIA DOS MICROCOMPUTADORES

Memórias a semicondutores. Classificação. Desenho de esquemas de memórias. Registos. Programação de memórias. Representação interna da informação. Memórias cache. Descrição funcional.

TEMA 3. SUBSISTEMA DE ENTRADA E SAÍDA DE DADOS DOS MICROCOMPUTADORES

Buz internos e locais, funcionamento e características. Interfaces do microprocessador com o resto do sistema. Comunicação do sistema com o exterior. Portos. Interfaces série. Interfaces paralelas. Alguns dispositivos de entrada e saída funcionamento e características.

TEMA 4. ROMBIOS E OS RECURSOS DO SISTEMA

ROMBIOS. Programa de inicialização e verificação (POST). Configuração do hardware do sistema. Configuração do Setup. Recursos do sistema. Sistemas Plug and play.

22.63.4TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

• Subsistema de processamento dos microcomputadores	24 horas
• Subsistema de memória dos microcomputadores	18 horas
• Subsistema de entrada e saída de dados de microcomputadores..	13 horas
• ROMBIOS e os recursos do sistema	9 horas
Total:	64 horas

22.63.5PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 3 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.63.6BIBLIOGRAFIA

- Winn L_ Rosch Hardware Bible, Electronic Edition”. Fichero HTML.
- Scott Mueller, Upgrading and Repairing PCS, 12th Edición. Fichero pdf, 1535 páginas.
- Curso de Habilitación para técnicos informáticos. Fichero World, 202 páginas.
- Nuñez Camallea. La Microcomputadora por dentro. ISBN 959-05-0315-2. Editorial Científico Técnico del Instituto Cubano del Libro. 2003.
- López Cruz. Manual Fundamental. Hardware y Componentes. ISBN: 84-415-1644-8.
- Edição 2004.



22.64 PROJECTO DE CURSO II

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
8º	PROJECTO DE CURSO II	4	64

C.H.Sem.	(01) Teóricas	(02) Teóricas/Práticas	(01) Práticas

22.64.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso

Ter consolidados conhecimentos de disciplinas estudadas em semestres anteriores, tais como Electrónica Analógica I e II, Teoria dos Sinais I e II, Fontes de Alimentação, Microprocessadores I e II

22.64.2 OBJECTIVOS

- Identificar os mecanismos básicos de percepção de imagem e som humanos;
- Diferenciar os sistemas de televisão analógica mais habituais: PAL, NTSC e SECAM;
- Identificar as limitações, vantagens e inconvenientes dos diferentes sistemas.
- Identificar as vantagens dos sistemas de Televisão Digital;
- Identificar os elementos comuns às diferentes formas de transmitir Televisão Digital;
- Distinguir os diferentes mecanismos de transmissão usados em Televisão Digital: satélite, cabo, terrestre, móvel;
- Interpretar as diferenças, vantagens e inconvenientes dos diferentes sistemas de projecção de TV: CRTs, Plasma, LCD, CHEIREM;
- Identificar as diferentes alternativas propostas de TV de alta definição e suas vantagens e inconvenientes;
- Representar os esquemas típicos dos receptores de televisão;
- Calcular os parâmetros dos sistemas de televisão.

22.64.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA 1. FUNDAMENTOS DOS SISTEMAS DE TELEVISÃO

Princípios em que se apoiam a captação e reprodução de imagens de TV, assim como dos métodos para elaborarem o sinal de vídeo. Construção e funcionamento dos tubos de câmaras e tubos de tela. Emprego dos sensores de imagens a CCD. Parâmetros do sinal de TV. Elementos de um sistema de comunicação visual: geração de sinal, distribuição e recepção. Métodos para a separação em componentes de cor. Percepção da cor na visão humana. Projecção plana da imagem. Relação de aspecto. Amostragem temporária.



Características temporárias da visão humana: persistência e fenómeno Phi. Frequência de imagem. Amostragem espacial. Agudeza visual. Número de linhas. Factores tecnológicos. Entrelaçado. Largo de banda do sinal de vídeo.

TEMA 2. TELEVISÃO ANALÓGICA

Diagrama de blocos do receptor de TV monocromático e detalhes dos sinais de televisão clássicas. Transmissão de informação de cor: Elementos de colorimetria, O sinal luminância. Sinais de diferença de cor (crominância). Sinal de vídeo composto: Modulação/demodulação do sinal de crominância, Representação vectorial da cor, Assinale diferença de cor e vídeo composto. Sinal de TV RF: Modulação do sinal de vídeo. Modulação do sinal de som. Canal de televisão. Recepção de TV.

TEMA 3. TELEVISÃO DIGITAL

Digitalização do sinal de TV. Fundamentos: Digitalização vídeo composto ou componentes, formatos de amostragem, quantificação, digitalização sinal PAL/NTSC. Compressão de vídeo. Compressão MPEG. Tipos de redundância: Espacial, Temporário, Entrópica e Psicovisual.

22.64.4TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

• Fundamentos dos sistemas de televisão.....	24 horas
• Televisão analógica.....	20 horas
• Televisão digital.....	20 horas
Total:.....	64 horas

22.64.5PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 2 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.64.6BIBLIOGRAFIA

- “Discrete - Time Signal Processing” A.V/Oppenheim, R.W. Schafer
- “Sistemas Digitales y Analógicos, Transformadas de Fourier, Estimación Espectral”
- “The Scientist and Engineer’s Guide to Digital Signal Processing”. Steve W. Smith.
- Sebentas elaboradas pelos professores.



22.65 CIÊNCIA DOS MATERIAIS

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
8º	Ciência dos Materiais	02	32

C.H.Sem.	(1) Teóricas	(1) Teóricas/Práticas	(0) Práticas
----------	--------------	-----------------------	--------------

22.65.1 OBJECTIVOS

- Os objectivos desta unidade curricular pretende dotar os alunos do curso de Licenciatura em Engenharia Electrotécnica, tendo como bases elementos da Ciência de Engenharia dos Materiais, fundamentais para a análise e projectos de diferentes tipos de componentes, quer mecânicos, quer eléctricos ou electrónicos, mesmo térmicos. Em complemento, pretende-se transmitir a cultura e a sensibilidade sobre a utilização dos diferentes tipos de materiais, bem como sobre as inovações recentes neste campo de estudo e de conhecimento.

Capacidades e competências a adquirir ao nível de conhecimento

No final da unidade curricular o aluno deve:

- Conhecer bases da Ciência dos Materiais em termos da sua ligação química, estrutura cristalina com as propriedades mecânicas, químicas e eléctricas;
- Conhecer os métodos de processamento, tipos principais, propriedades e aplicação dos diferentes materiais cerâmicos, metálicos, poliméricos e compósitos;
- Ser capaz de indicar a selecção de uma classe de material de forma a corresponder a determinados requisitos.

22.65.2 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Introdução: Classificação dos materiais, evolução histórica dos materiais.
- Estrutura Atómica: Ligação química, estrutura dos sólidos cristalinos.
- Propriedades Mecânicas: Ensaio de tração e de ensaio de dureza, Tensão e Extensão, deformação elástica e plásticas.
- Equilíbrios de fases: Diagramas de fases, transformações de fases.
- Aços e ferros fundidos: Diagrama Fe-C, tratamentos térmicos.
- Materiais poliméricos: Estrutura, propriedades mecânicas e aplicações.
- Materiais Cerâmicos: Estrutura, propriedades mecânicas e aplicações.
- Materiais compósitos: Mecanismos de endurecimento e reforço, matrizes e reforços, aplicações.
- Propriedades Eléctricas e Magnéticas: Condução eléctrica nos metais, materiais semicondutores.



10. Complementos: Materiais multifuncionais para aplicação aeroespacial; Protecção contra corrosão.

22.65.3PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 2 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.65.4BIBLIOGRAFIA

- Smith, W. F., Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais, McGraw-Hill, 3.^a edição, Portugal, 1998.
- Shackelford, James F.; Introduction to materials science for engineers, 5.^a edição, New York, 2000.
- Callister Jr., W. D. Ciência e Engenharia de Materiais: uma introdução. Editora LTC, 7.^a edição, 2008.
- Askeland, D. R e Phulé, P. P. Ciência e Engenharia dos Materiais. Editora Cengage Learning, 2008.
- Shackelford, J. F. Ciência dos Materiais. Editora Pearson, 6a edição, 2008.
- Ohji, T. Singh, M. (2008). Advanced Processing and Manufacturing Technologies for Structural and Multifunctional Materials II: Ceramic Engineering and Science Proceedings (1 ed.). New-York: Wiley-American Ceramic Society.



22.66 SISTEMAS DE RÁDIO COMUNICAÇÕES II

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
9º	Sistemas de Radiocomunicações II	06	96

C.H.Sem.	(2) Teóricas	(2) Teóricas/Práticas	(2) Práticas
----------	--------------	-----------------------	--------------

22.66.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter concluído com aprovação a disciplina de Sistemas de Radiocomunicações I.

22.66.2 OBJECTIVOS

- Representar o processo de desenho de subsistemas radioelectrónicos de Radiocomunicações;
- Elaborar os meios e métodos para o intercâmbio da informação nos sistemas de Radiocomunicações;
- Aplicar as regulações internacionais, nacionais e das FAA.
- Medir parâmetros dos sistemas radioelectrónicos;
- Avaliar a efectividade dos sistemas radioelectrónicos;
- Calcular as coberturas e traçados dos sistemas de acordo às bandas de frequências.
- Controlar o estado técnico dos meios ou sistemas típicos;
- Calcular coberturas de radioenlaces com emprego de programas computacional.

22.66.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA 1. SISTEMAS DE RADIEMLACES DO SERVIÇO FIXO

Estrutura general de um radioenlace. Ruído. Normas internacionais de qualidade e indisponibilidade. Dispositivos de microondas e antenas. Parâmetros básicos. Desvanecimento. Diversidade. Traçados e sua escolha de acordo ao perfil. Cálculo de linhas de rádio link, metodologia de cálculo. Linhas troposféricas, características das linhas troposféricas. Análise de um sistema de rádio enlace. Medição de seus parâmetros fundamentais.

TEMA 2. SISTEMAS DE COMUNICAÇÕES VIA SATÉLITE

Relações energéticas nos SAT. Estrutura do sistema. Acesso múltiplo. Bandas de frequências. Regulações internacionais. Tratamento dos sinais. Segurança nos SAT. Qualidade e indisponibilidade. Cálculo de parâmetros do sistema. Visita a estação terrena de satélites.



TEMA 3. SISTEMAS DE RADIOCOMUNICAÇÕES MÓVEIS

Características da propagação nestas bandas. Métodos empíricos de cálculo. Comunicações ponto a ponto. Comunicações ponto - multiponto. Sistemas rádio móveis terrestres (rádio móvel, celular, trunking). Sistemas móveis aéreos. Sistemas adaptativos. Métodos de cálculo da intensidade de campo. Cálculo do tráfico dos sistemas. Cálculo de cobertura. Segurança das comunicações. Grau de segurança nestes sistemas. Análise de um sistema típico. Medição dos parâmetros fundamentais em um sistema. Normas internacionais. Visita os sistemas celulares e de trunking implantados em Angola.

22.66.4TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

- Sistemas de radienlaces do serviço fixo..... 36 horas
- Sistemas de comunicações via satélite..... 30 horas
- Sistemas de radiocomunicações móveis..... 30 horas
- Total:..... 96 horas

22.66.5PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 3 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.66.6BIBLIOGRAFIA

- Transmisión por Radio, José María Hernando Rabano, 5ta y 6ta edición, Arces, Madrid, España.
- Reglamento de Radiocomunicaciones, UIT-R año 2012.
- Recomendaciones UIT-R, serie P,F,M y S.
- Sistema de Comunicaciones, Guillermo de la O Y otros, CUJAE, Cuba.
- Manuales de la técnica militar de Radiocomunicaciones de Angola.
- Sistema de comunicaciones Móviles, José María Hernando Rabano, 5ta y 6ta edición, Arces, Madrid, España.
- Sistema de Radioenlaces de Microondas Digital, Aaron Banbasat vila. Pueblo y Educación, Habana, Cuba.



22.67 SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES II

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
9º	Sistemas de Telecomunicações II	06	96

C.H.Sem.	(2) Teóricas	(2) Teóricas/Práticas	(2) Práticas
----------	--------------	-----------------------	--------------

22.67.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter concluído com aprovação a disciplina de Sistema de Telecomunicações I.

22.67.2 OBJECTIVOS

- Representar o tratamento da informação por cabos de comunicações e linhas aéreas permanentes e sua influência na informação transmitida;
- Seleccionar os métodos mais efectivos para o cálculo dos parâmetros das linhas;
- Medir os principais parâmetros das linhas de cabo;
- Resolver problemas de tráfico de pouca e média complexidade;
- Caracterizar às redes de computadores de acordo a sua arquitectura e protocolos.

22.67.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA 6. SISTEMAS DAS COMUNICAÇÕES ÓPTICAS

Estúdio das comunicações ópticas. Estrutura básica de um sistema de comunicações ópticas. Transmissor óptico. Estrutura. Emissores ópticos. Receptores ópticos. Estrutura dos receptores ópticos. Detectores Ópticos. Propagação da luz. Leis da reflexão e da refração. Estrutura da fibra óptica. Parâmetros da fibra óptica, parâmetros geométricos, parâmetros ópticos e de atenuação. Dispersão da fibra óptica. Junção e conectores, características. Máquinas empalmadoras, princípio de trabalho. Metodologia de cálculo de um enlace. Métodos definidos pela UIT, método do caso mais desfavorável. Estrutura e princípio de funcionamento de um sistema de comunicações óptico atmosférico. Atenuação atmosférica e fenómenos que incidem na propagação atmosférica: enlace óptico atmosférico. Análise do balanço e potências disponíveis e análise dos parâmetros temporários.

TEMA 7. REDES DE TELECOMUNICAÇÕES

Classificação das redes de telecomunicações. Redes de Área Local. Redes de comutação de circuitos e de pacotes. Rede de comutação de pacotes X.25. Generalidades. Processo de enlace X.25. Enlace Frame Relay Características e Arquitectura. Processo do Frame Relay. Capas de rede, enlace e física. Rede de comutação de pacotes. Modo de transferência Assíncronico (BANCO 24 HORAS). Generalidades. Arquitectura ATM. Estrutura de transmissão por celas e pelo SDH. Encabeçado das celas ATM e Características e classificação dos serviços. Internet. Redes de acesso xDSL e OPON. Redes de banda larga. VoIP e Telefonia IP.



22.67.4TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

- Sistemas das comunicações ópticas..... 53 horas
- Redes de Telecomunicações..... 43 horas
- Total 96 horas

22.67.5PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 3 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.67.6BIBLIOGRAFIA

- Cabeamento estruturado. Desvendando cada passo: do projeto a instalação.3ª. Ed. Paulo Sergio Marin. ISBN 978-85-365-0207-6. Ano 2009. Editora Erica Ltda.
- Telecommunication engineering. 3th Ed. J. Dunlop and G.D.Smit. ISBN 041262707. Ano 1994. Chapman Hall.
- Introdução as telecomunicações. 2da. Ed. Rui Sá. 978-972-722-665-8. Ano 2010. Lidel Edições Técnicas.



22.68 TRANSMISSÃO DE DADOS II

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
9º	Transmissão de Dados II	04	64

C.H.Sem.	(1) Teóricas	(2) Teóricas/Práticas	(1) Práticas

22.68.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter concluído com aprovação a disciplina Transmissão de Dados I.

22.68.2 OBJECTIVOS

- Caracterizar às redes de computadores de acordo ao modelo ISSO;
- Comparar as diferentes interfaces de nível físico e seleccionar a adequada segundo a aplicação;
- Distinguir e descrever as características dos protocolos de nível de enlace;
- Distinguir os diferentes padrões do LANs;
- Seleccionar os dispositivos de interconexão do LANs;
- Seleccionar o protocolo de aplicação necessário de acordo aos objectivos perseguidos em uma rede TCP/IP;
- Caracterizar aos novos serviços telemáticos.

22.68.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA 1. INTRODUÇÃO À TRANSMISSÃO DE DADOS E ÀS REDES DE COMPUTADORES

Introdução às redes de dados mediante o emprego de computadores, elementos componentes e suas funções, classificação e topologias das redes de acordo a diferentes critérios internacionais. Modelo de referência OSI, principais características e funções, princípios nos que se apoia seu desenho, protocolos e serviços. Características gerais e funções das capas Física, Enlace e Rede. Protocolos típicos de cada capa, protocolos HDLC, X.25, TCP-IP. Serviços Orientados e Não Orientados a Conexão. Análise comparativa entre o modelo OSI e TCP-IP.

TEMA 2. REDES LOCAIS

Introdução às redes locais. Padrões dou Comité 802.X dou IEEE. Técnicas de Controlo de acesso ao médio. Características dos padrões 802.3, 802.5, 802.11, FDDI e outros. Sistemas operacionais de Redes. Conectividade de Redes Locais. Encaminhamento.



Dispositivos de interconexão. Selecção e aplicação. Elementos a ter em conta não desenho de redes locais. Arquitectura TCP/IP. Protocolo IP. A capa Física durante a Interconexão de Redes, meios de transmissão, solucione Ethernet e Fast Ethernet. A capa de Enlace durante a Interconexão de Redes, Recomendação IEEE 802.3, protocolo de acesso ao meio CSMA/CD. Subcapas LLC e MAC. Recomendação IEEE 802.2, protocolo de acesso ao meio CSMA/CD, outros protocolos. A capa de Rede durante a Interconexão de Redes, fragmentação, remontado, conversão de direcções, critérios de selecção de rotas, questões de desenho da capa de Rede. Particularidades de diferentes dispositivos de interconexão de redes, hubs, switches, routers.

TEMA 3. TRABALHO EM REDES

Metodologia de desenho de pequenas redes. Trabalho prático no desenho e configuração de uma pequena rede de dados.

22.68.4TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

- Introdução à transmissão de dados e às redes de computadores... 22 horas
- Redes Locais..... 31 horas
- Trabalho em Redes..... 11 horas
- Total:..... 64 horas

22.68.5PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 2 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.68.6BIBLIOGRAFIA

- Comunicaciones y Redes de Computadoras. Prentice Hall. 6ª Edición.
- Data Communication, Computer Networks & Open Systems. F. Halsall.
- Digital Communications Systems. Prentice Hall International Inc. Peyton Z. Peebles.
- Digital Communications. Prentice Hall Electronics. Ian Gliber. Peter Grant.
- Principios de Transmisión Telecomunicaciones. Redes y Servicios.
- Sistemas de Microondas Digitales. Dr. Ing. Aaron Bembassat Vila.



22.69 PERIFÉRICOS

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
9º	Periféricos	06	96
C.H.Sem.	(2) Teóricas	(2) Teóricas/Práticas	(2) Práticas

22.69.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter concluído com aprovação a disciplina Arquitectura do Computador.

22.69.2 OBJECTIVOS

- Identificar as características e princípios de funcionamento dos diferentes periféricos dos microcomputadores;
- Realizar o diagnóstico, reparação e manutenção dos computadores.

22.69.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA 1. DISPOSITIVOS DE ENTRADA E SAÍDA

Generalidades e princípios de funcionamento dos diferentes tipos de teclado, mouse, scanner, display de tubo de raios catódicos e LCD, impressoras. Generalidades sobre os cartões de redes HOP e switch, assim como seu princípio de funcionamento.

TEMA 2. DISPOSITIVOS DE ARMAZENAMENTO

Generalidades e princípios do funcionamento e formas de armazenamento de informação no disco rígido, CD e DVD.

TEMA 3. UPS E FONTES

Generalidades e princípios de funcionamento dos UPS e os distintos tipos de fontes.

22.69.4 TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

- Dispositivos de entrada e saída 58 horas
- Dispositivos de armazenamento..... 22 horas
- UPS e Fontes..... 16 horas
- Total:..... 96 horas



22.69.5PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação de conhecimentos será feita através de 2 provas de frequências onde serão atribuídas classificações na escala de 0 a 20 valores. A avaliação continua será realizada através de: testes obrigatórios, trabalhos de controlo. Os resultados da avaliação contínua são publicados antes da realização do exame final.

22.69.6BIBLIOGRAFIA

- Nuñez Camallela N.L; La Microcomputadora por dentro. ISBN 959-05-0315-2
- Editorial: Editorial Científico Técnico del Instituto Cubano del Libro. 2003.
- López Cruz P. A; Manual Fundamental. Hardware y Componentes. Edición 2004.
- ISBN: 84-415-1644-8.
- Scott Mueller, Upgrading and Repairing PCS, 12th Edición. Fichero pdf, 1535 páginas.
- Curso de habilitación para técnicos informáticos. Fichero World, 202 páginas.

22.70 SEGURANÇA E PROTECÇÃO DA INFORMAÇÃO



Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
9º	Segurança e Protecção da Informação	04	64
C.H.Sem.	(1) Teóricas	(2) Teóricas/Práticas	(1) Práticas

22.70.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter satisfeito as condições de admissão ao curso.

22.70.2 OBJECTIVOS

- Fundamentar a Segurança Informática e a Criptografia nas telecomunicações e as tecnologias da Informação;
- Identificar as fortalezas e debilidades da criptografia e a segurança da informação, assim como as medidas para sua protecção;
- Seleccionar os métodos e procedimentos adequados para proteger a informação nas redes informáticas e os sistemas de telecomunicações.

22.70.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

TEMA I. A SEGURANÇA E PROTECÇÃO DA INFORMAÇÃO (SPI) NAS TELECOMUNICAÇÕES

Objectivo da SPI nas telecomunicações por cabo e rádio comunicações. Princípios e medidas da segurança. Organização e gestão da SPI. Tipos de ameaças. Escuta e destruição de redes de comunicações. Modificação e geração de mensagens. A interferência. Protocolos e padrões de cifrados WEP, WAP e WPA. Segurança em telefones de mão. Medidas técnicas e organizativas para garantir a SPI.

TEMA II. A SEGURANÇA E PROTECÇÃO DA INFORMAÇÃO (SPI) NAS TECNOLOGÍAS DA INFORMÁTICA

Objectivo da SPI em Informática. Elementos da segurança na Informática. SIP nos sistemas informáticos. Princípios e normas da SPI. Ataque e vulnerabilidade nas redes informáticas. Ameaça lógicas. Chaves públicas e privadas. Vírus e antivírus nas redes. Medidas e proibições. Protocolize de acesso. Segurança na INTERNET. Medidas e contramedidas de segurança. Segurança na alimentação. Plano de segurança informática.

TEMA III: A CRIPTOGRAFIA

Objectivos da Criptografia. Cifrado e encriptação. Princípios e fundamento da privacidade na informação. Chave pública e secreta. Autenticação e integridade de



dados. Encriptação digital. Algoritmos de encriptação. Mecanismos de autorização e auditoria. Normas estatais para a Criptografia e o cifrado.

22.70.4TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

- A segurança e protecção da informação nas telecomunicações..... 18 horas
- A segurança e protecção da informação nas tecnologias da informática.....29 horas
- A criptografia.....17 horas
- Total 64 horas

22.70.5PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação sistemática se desenvolverá em apoio à observação do professor do trabalho que realizam os educandos, de perguntas orais e escritas, a resolução de tarefas e a realização de trabalhos de controlo.

Realizar-se-á duas provas de frequências intermédias, ao finalizar os temas I e II, e um exame final para todos os alunos pois a disciplina é nuclear.

22.70.6BIBLIOGRAFIA

- Web de CSIRT-ev; <http://www.csirtcv.gva.es>
- Enrique Hernández Orallo: ewbernandez@lisea.upv.es
- <http://moodee.uam.es/>
- D. R. Stinson; Cryptography; Theory and practical.
- W. Stallings; Cryptography and Network Security. Principles and Practical.
- Wikipedia <http://es.wikipedia.org/wiki/raid>.
- La seguridad de las telecomunicaciones y las tecnologías de la información. UIT-T, 2003 (www.itu.int/ITU-T).
- Juan A. Pérez Campusano. La gestión de la Seguridad Informática y de las Comunicaciones. España.



22.71 ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
10 ^o	Estágio Supervisionado	10	160

22.71.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Ter aprovado todas as disciplinas até o nono semestre.

22.71.2 OBJECTIVOS

Como parte do desempenho da função de engenheiro anexo em uma empresa da especialidade:

- Executar, no contexto dos deveres do cargo a desempenhar, as tarefas na especialidade das missões atribuídas;
- Analisar o desempenho dos processos tecnológicos e soluções que se realizam ou sugerem;
- Observar uma cultura e disciplina tecnológica durante a realização dos trabalhos.
- Aplicar as normas de segurança e higiene do trabalho;
- Interpretar os esquemas e planos dos equipamentos em exploração;
- Identificar os documentos de trabalho, as cartas tecnológicas e relatórios, os formatos e como é a qualidade dos mesmos;
- Operar com o equipamento tecnológico básico de sua esfera ocupacional;
- Utilizar adequadamente os instrumentos de medição eléctrica, electrónica e radiotécnica, velando por seu estado técnico e pela qualidade das medições que se realizam;
- Observar o emprego adequado dos componentes eléctricos e radioelectrónicos, conforme as características dos equipamentos, assim como o seu impacto ao meio ambiente;
- Observar a qualidade dos trabalhos de montagem e sintonização;
- Analisar das principais causas que provocam as avarias, propondo medidas efectivas para sua redução.

22.71.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

O conteúdo do estágio ajusta-se ao lugar no que cumprirá o mesmo cada aluno; portanto, depende das funções e tarefas que lhe atribuem em cada posto de trabalho; isto será definido de forma cooperada entre o instituto e a empresa, e lhe entrega ao aluno antes do começo do estágio. De forma individual, cada aluno preencherá um jornal sobre seu desempenho.



22.71.4TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

- Estágio Supervisionado..... 160 horas
Total 160 horas

22.71.5PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação do estágio se realizará como e a partir da defesa do mesmo ante um jurado, composto por não menos de três professores, no que o presidente deve ser Mestre ou Doutor em Ciências. Devem-se avaliar os resultados do controlo sistemático por um representante do instituto, a opinião do Director da empresa, a apresentação por parte do aluno de seu desempenho e as respostas às perguntas do jurado.

22.71.6BIBLIOGRAFIA

O aluno deve apoiar-se na bibliografia de cada uma das disciplinas do curso, mais enriquecida com a documentação técnica da empresa.



22.72 PROJECTOS DE CURSO, TRABALHO FINAL DO CURSO

Semestre	Nome	CRED.	C.H.T
7º -10º	Projectos de Curso I, II e III; Trabalho Final do Curso	34	544

22.72.1 REQUISITOS PRÉVIOS

Para os Projectos de Curso, ter aprovado em todas as disciplinas do semestre anterior e para o Trabalho Final do Curso o conteúdo programático das disciplinas obrigatórias.

22.72.2 OBJECTIVOS

- No Trabalho Final de Curso, o aluno tem que demonstrar que satisfaz o Perfil do profissional que deve ter conformado no transcurso dos nove semestres que antecedem a este trabalho e o estágio supervisionado do décimo semestre, ver ponto sete do Plano de Estudo (página 4), a partir do cumprimento de uma tarefa técnica, apoiada na solução de um problema da especialidade.
- Os projectos de curso I, II e III, têm como objectivo, preparar progressivamente ao aluno para que esteja apto para cumprir com a tarefa técnica que deverá resolver no Trabalho Final do Curso. Portanto, os objectivos dos projectos de curso são os mesmos do Perfil profissional, mas ajustados ao conteúdo do Plano de Estudo versado para cada projecto, por isso terão um nível de complexidade e rigor em ascensão.

22.72.3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Projecto de Curso I

Tarefa técnica apoiada na solução de um problema da especialidade e em que se aplique o conteúdo de alguma das disciplinas cursadas até o sexto semestre ou a integração de várias, e que tribute ao Trabalho Final do Curso; ver ponto 14 Matriz Curricular do Curso.

Projecto de Curso II

Tarefa técnica apoiada na solução de um problema da especialidade e em que se aplique o conteúdo de alguma das disciplinas cursadas até o sétimo semestre ou a integração de várias, e que tribute ao Trabalho Final do Curso; ver ponto 14 Matriz Curricular do Curso.

Projecto de Curso III

Tarefa técnica apoiada na solução de um problema da especialidade e em que se aplique o conteúdo de alguma das disciplinas cursadas até o oitavo semestre ou a integração de várias, e que tribute ao Trabalho Final do Curso; ver ponto 14 Matriz Curricular do Curso.



Trabalho Final do Curso

Tarefa técnica apoiada na solução de um problema da especialidade e em que se aplique o conteúdo de alguma das disciplinas cursadas até o nono semestre ou a integração de várias, e que tribute ao Trabalho Final do Curso; ver ponto 14 Matriz Curricular do Curso.

22.72.4TEMPO DA DISCIPLINA POR TEMAS

• Projecto de Curso I.....	32 horas
• Projecto de Curso II.....	64 horas
• Projecto de Curso III	96 horas
• Trabalho Final do Curso	352 horas
Total	544 horas

22.72.5PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

A avaliação dos projectos e o Trabalho Final do Curso se realizarão a partir da defesa do mesmo ante um jurado, composto por não menos de três professores, no que o presidente deve ser Mestre ou Doutor em Ciências. Deve-se avaliar a apresentação do trabalho, as respostas às perguntas do jurado e a qualidade da monografia.

22.72.6BIBLIOGRAFIA

O aluno deve apoiar-se na bibliografia de cada uma das disciplinas do curso, mais enriquecida com a busca de novas fontes.