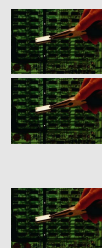




REFERENCIAL DE FORMAÇÃO



Área de Educação e Formação

523 . Eletrónica e Automação

Código e Designação do Referencial de Formação

523268 - Técnico/a de Eletrónica, Automação e Comando

Nível de Qualificação do QNQ: 4

Nível de Qualificação do QEQ: 4

Modalidades de Educação e Formação

Cursos Profissionais

Total de pontos de crédito

198,00

Publicação e atualizações

Publicado no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) nº 48 de 29 de dezembro de 2009 com entrada em vigor a 29 de dezembro de 2009.

1ª Atualização publicada no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) nº 48 de 29 de dezembro de 2012 com entrada em vigor a 29 de março de 2013.

2ª Atualização publicada no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) nº 17 de 08 de maio de 2014 com entrada em vigor a 08 de maio de 2014.

3ª Atualização publicada no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) nº 5 de 08 de fevereiro de 2015 com entrada em vigor a 08 de fevereiro de 2015.

4ª Atualização publicada no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) nº 19 de 22 de maio de 2016 com entrada em vigor a 22 de agosto de 2016.

5ª Atualização em 01 de setembro de 2016.

6ª Atualização publicada no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) nº 39 de 22 de outubro de 2017 com entrada em vigor a 22 de outubro de 2017.

7ª Atualização publicada no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) nº 31 de 22 de agosto de 2018 com entrada em vigor a 22 de agosto de 2018.

8ª Atualização publicada no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) nº 41 de 08 de novembro de 2019 com entrada em vigor a 08 de novembro de 2019.

9ª Atualização publicada no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) nº 9 de 08 de março de

2020 com entrada em vigor a 08 de março de 2020.

10ª Actualização publicada no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) nº 19 de 22 de maio de 2020 com entrada em vigor a 22 de maio de 2020.

11ª Actualização publicada no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) nº 27 de 22 de julho de 2020 com entrada em vigor a 22 de julho de 2020.

Observações

A qualificação de Técnico/a de Eletrónica, Automação e Comando a partir de uma formação desenvolvida com base neste referencial possibilita:

- A obtenção do Título Profissional, emitido pela entidade reguladora setorial – ANACOM – Autoridade Nacional de Comunicações, como Instalador de ITED, em função das condições estabelecidas no Decreto-lei nº 123/2009, de 21 de maio, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 92/2017, de 31 de julho.

As entidades formadoras do Sistema Nacional de Qualificações que pretendam ministrar a formação ITED, utilizando as UFCD da formação qualificante ITED, deverão cumprir os requisitos específicos de certificação de entidades formadoras, constantes da Portaria n.º 377/2015, de 21 de outubro.

O incumprimento dos referidos requisitos impossibilita a obtenção do referido Título Profissional.

As entidades formadoras privadas deverão estar previamente certificadas pela ANACOM, nos termos do art.º 78º, do Decreto-lei nº 123/2009, de 21 de maio, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 92/2017, de 31 de julho.

Este referencial já não se encontra em vigor

1. Perfil de Saída

Descrição Geral

Efetuar a instalação, manutenção e reparação de equipamentos elétricos/eletrónicos, eletromecânicos e de automação e comando, assegurando a otimização do seu funcionamento, respeitando as normas de segurança de pessoas e equipamentos.

Atividades Principais

- Preparar e organizar o trabalho, a fim de efetuar a instalação, manutenção e/ou reparação de equipamentos e sistemas de eletrónica, sistemas de automação e comando e instalações de telecomunicações em edifícios.
- Efetuar a instalação de equipamentos e sistemas de eletrónica e sistemas de automação e comando, utilizando as tecnologias, técnicas e instrumentos adequados, a fim de assegurar o seu correto funcionamento, respeitando as normas de segurança de pessoas e equipamentos.
- Efetuar manutenções preventivas e corretivas em equipamentos e sistemas de eletrónica, automação e comando, utilizando tecnologias, técnicas e instrumentos adequados, a fim de otimizar o seu funcionamento, assegurando a qualidade do serviço prestado, respeitando as normas de segurança de pessoas e equipamentos.
- Efetuar a instalação de equipamentos e sistemas de telecomunicações em edifícios, utilizando tecnologias, técnicas e instrumentos adequados, de acordo com as instruções técnicas, regulamentação específica e manuais de fabricante, respeitando as normas de segurança de pessoas e equipamentos.
- Efetuar manutenções preventivas e corretivas de equipamentos e sistemas de telecomunicações em edifícios, utilizando as tecnologias, técnicas e instrumentos adequados, a fim de assegurar o seu correto funcionamento, respeitando as normas de segurança de pessoas e equipamentos.
- Prestar assistência técnica a clientes, esclarecendo possíveis dúvidas sobre o funcionamento de sistemas e equipamentos eletrónicos intervencionados.
- Elaborar relatórios e preencher documentação técnica relativa à atividade desenvolvida.

Este referencial de formação encontra-se em vigor

3. Referencial de Formação Global

Componente de Formação Sociocultural

Disciplinas	Horas
Português (ver programa)	320
Língua Estrangeira I, II ou III*	
Inglês ver programa iniciação ver programa continuação	
Francês ver programa iniciação ver programa continuação	220
Espanhol ver programa iniciação ver programa continuação	
Alemão ver programa iniciação ver programa continuação	
Área de Integração (ver programa)	220
Tecnologias da Informação e Comunicação (ver programa)	100
Educação Física (ver programa)	140
Total:	1000

* O aluno escolhe uma língua estrangeira. Se tiver estudado apenas uma língua estrangeira no ensino básico, iniciará obrigatoriamente uma segunda língua no ensino secundário. Nos programas de iniciação adotam-se os seis primeiros módulos.

Componente de Formação Científica

Disciplinas	Horas
Física e Química (ver programa)	200
Matemática (ver programa)	300
Total:	500

Total de Pontos de Crédito das Componentes de Formação Sociocultural e de Formação Científica: 70,00

Formação Tecnológica

Código ¹	UFCD pré-definidas	Horas	Pontos de crédito
6007	1 Corrente contínua	25	2,25
6008	2 Análise de circuitos em corrente contínua	25	2,25
6009	3 Magnetismo e eletromagnetismo	25	2,25
6010	4 Corrente alternada	25	2,25

6011	5	Semicondutores	25	2,25
6012	6	Transistor bipolar	25	2,25
6019	7	Eletrónica de potência - dispositivos	25	2,25
6016	8	Amplificadores operacionais	25	2,25
6021	9	Fontes de alimentação	25	2,25
6024	10	Circuitos lógicos	25	2,25
6025	11	Circuitos combinatórios	25	2,25
6026	12	Circuitos sequenciais - assíncronos	25	2,25
6028	13	Tecnologia dos componentes eletrónicos	25	2,25
6031	14	Sistemas trifásicos	25	2,25
6033	15	Transformadores	25	2,25
4564	16	Gestão da manutenção - introdução	25	2,25
6040	17	Noções de higiene e segurança no trabalho - eletricidade e eletrónica	25	2,25
6029	18	Tecnologia e montagem de circuitos eletrónicos	25	2,25
6051	19	Programação - algoritmia	25	2,25
6052	20	Programação - iniciação	25	2,25
6056	21	Automatismos eletromecânicos - contactores	25	2,25
6071	22	Sensores e transdutores	25	2,25
6075	23	Instalações elétricas - generalidades	25	2,25
6076	24	Instalações elétricas residenciais individuais - projeto	25	2,25
6091	25	Domótica - generalidades	25	2,25
6092	26	Domótica - projeto integrado de comunicações	25	2,25
6109	27	Pneumática e Hidráulica - iniciação	25	2,25
6058	28	Automatismos eletromecânicos - projeto aplicado ao comando	25	2,25
6059	29	Autómatos programáveis	25	2,25
6060	30	Autómatos programáveis - linguagens de programação	25	2,25
6064	31	Autómatos programáveis - redes	25	2,25
6072	32	Microcontroladores	25	2,25
6113	33	Robótica	25	2,25
6066	34	Autómatos programáveis - supervisão e controlo de processos	25	2,25
6063	35	Autómatos programáveis - aquisição e tratamento de dados	25	2,25

6065	36	Autômatos programáveis - projeto aplicado ao comando	25	2,25
6048	37	Produção de um equipamento eletromecânico	25	2,25
6073	38	Microcontroladores - aplicações	25	2,25
Total da carga horária e de pontos de crédito:			950	85,50

Para obter a qualificação de Técnico/a de Eletrônica, Automação e Comando, para além das UFCD pré-definidas, **terão também de ser realizadas 250 horas da Bolsa de UFCD**

Bolsa de UFCD

Código		Bolsa UFCD	Horas	Pontos de crédito
6013	39	Amplificadores com transistores	25	2,25
6015	40	Transistor de efeito de campo	25	2,25
6017	41	Amplificadores operacionais - aplicações	25	2,25
6018	42	Osciladores	25	2,25
6020	43	Eletrónica de potência - aplicações	25	2,25
6023	44	Eletrónica industrial	25	2,25
6030	45	Projeto e montagem de um equipamento eletrónico	50	4,50
6034	46	Máquinas elétricas de corrente alternada (c.a.)	25	2,25
6035	47	Máquinas elétricas de corrente contínua (c.c.)	25	2,25
6036	48	Sistemas e técnicas de medida	25	2,25
6038	49	Organização laboral	25	2,25
6046	50	Tecnologia dos materiais elétricos	25	2,25
7538	51	Manutenção industrial	25	2,25
6061	52	Autômatos programáveis - aplicações industriais	25	2,25
6077	53	Instalações elétricas residenciais individuais - implementação de um projeto a cabo	25	2,25
6078	54	Instalações elétricas residenciais individuais - implementação de um projeto a calha técnica	25	2,25
6079	55	Instalações elétricas coletivas e recebendo público - projeto	25	2,25
6083	56	Instalações elétricas - luminotecnica	25	2,25
6084	57	Instalações elétricas - projeto de iluminação interior	25	2,25
6102	58	Desenho Assistido por Computador - conceitos gerais (CAD) - 2D	25	2,25
6104	59	Desenho assistido por Computador - aplicações 2D	25	2,25

6105	60	Programação Assistida por Computador (CAM) - 2D	25	2,25
6106	61	Eletropneumática - iniciação	25	2,25
6108	62	Hidráulica - iniciação	25	2,25
6110	63	Maquinação convencional	25	2,25
6114	64	Robótica - aplicações	25	2,25
6115	65	Robótica - programação de manipuladores industriais	25	2,25
6116	66	Microrobótica	25	2,25
6117	67	Tecnologia CNC	25	2,25
6118	68	Programação CNC - fresa	25	2,25
6119	69	Programação CNC - torno	25	2,25
6161	70	Máquinas-ferramenta	25	2,25
6162	71	Soldadura e maquinação	25	2,25
6163	72	Contadores rápidos	25	2,25
6175	73	Linguagem de programação visual	25	2,25
6176	74	Instruções aritméticas	25	2,25
6177	75	Procedimentos e funções em Visual Basic	25	2,25
6178	76	Ficheiros e base de dados Access	25	2,25
6179	77	Interruptores e relés	25	2,25
6180	78	Temporizadores - fotocélulas	25	2,25
6181	79	Controlo e regulação de processos	25	2,25
6099	80	Leitura e interpretação de esquemas	25	2,25
10527	81	Instalações ITED - introdução	25	2,25
10528	82	Instalações ITED - execução em moradia unifamiliar	25	2,25
10529	83	Instalações ITED - fibras óticas	25	2,25
10530	84	Instalações ITED - execução de projetos de comunicações	25	2,25
8537	85	SmartTV – instalação, configuração e reparação	25	2,25
8538	86	SmartPhone e telemóveis de última geração	25	2,25
9943	87	Soldadura de componentes eletrónicos SMD (BGA)	25	2,25
9944	88	SmartTV – reparação avançada	50	4,50
9945	89	SmartPhone – reparação avançada	50	4,50
7852	90	Perfil e potencial do empreendedor – diagnóstico/ desenvolvimento	25	2,25

7853	91	Ideias e oportunidades de negócio	50	4,50
7854	92	Plano de negócio – criação de micronegócios	25	2,25
7855	93	Plano de negócio – criação de pequenos e médios negócios	50	4,50
8598	94	Desenvolvimento pessoal e técnicas de procura de emprego	25	2,25
8599	95	Comunicação assertiva e técnicas de procura de emprego	25	2,25
8600	96	Competências empreendedoras e técnicas de procura de emprego	25	2,25
9820	97	Planeamento e gestão do orçamento familiar	25	2,25
9821	98	Produtos financeiros básicos	50	4,50
9822	99	Poupança – conceitos básicos	25	2,25
9823	100	Crédito e endividamento	50	4,50
9824	101	Funcionamento do sistema financeiro	25	2,25
9825	102	Poupança e suas aplicações	50	4,50
Total da carga horária e de pontos de crédito da Formação Tecnológica			1200	108

Formação em Contexto de Trabalho	Horas	Pontos de crédito
A formação em contexto de trabalho nos cursos profissionais está integrada na componente de formação tecnológica. A formação em contexto de trabalho visa a aquisição e desenvolvimento de competências técnicas, relacionais e organizacionais relevantes para a qualificação profissional a adquirir e é objeto de regulamentação própria.	600 a 840	20,00

¹ Os códigos assinalados a laranja correspondem a UFCD comuns a dois ou mais referenciais, ou seja, transferíveis entre referenciais de formação.

4. Desenvolvimento das Unidades de Formação de Curta Duração (UFCD) - Formação Tecnológica

6007	Corrente contínua	Carga horária 25 horas
-------------	--------------------------	----------------------------------

Objetivo(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar as principais grandezas de um circuito elétrico e respetiva simbologia. • Enunciar e aplicar a Lei de Ohm. • Identificar os vários métodos de medida usados em eletrotecnia. • Utilizar corretamente os aparelhos de medida. • Calcular erros de medida. • Enunciar e aplicar a lei de Joule. • Identificar as grandezas energia e potência elétrica e respetivas unidades SI e práticas. • Relacionar as grandezas: características de um gerador em vazio e em carga.
--------------------	--

Conteúdos

- As grandezas mais importantes do circuito eléctrico
- A lei de Ohm
- A lei de Joule
- Os aparelhos e técnicas de medida
- Associação de resistências
- Energia e potência eléctrica. Rendimento
- Geradores e receptores

6008	Análise de circuitos em corrente contínua	Carga horária 25 horas
-------------	--	----------------------------------

Objetivo(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguir ligações em série de ligações em paralelo. • Analisar um circuito recorrendo à lei de Ohm generalizada, fazendo os cálculos necessários para determinar as grandezas elétricas essenciais. • Determinar tensões e correntes num circuito recorrendo às leis de Kirchoff. • Montar pequenos circuitos usando placas de ensaio ou kits didáticos adequados. • Dimensionar pequenos circuitos, atendendo às principais características tecnológicas dos componentes a usar. • Analisar as medidas efetuadas num circuito, no sentido de detetar algum tipo de anomalia. • Fazer uma estimativa dos valores a medir usando os conhecimentos teóricos adquiridos. • Enunciar e aplicar os teoremas de Thevenin e de sobreposição. • Identificar a constituição de um condensador.
--------------------	---

Conteúdos

- Lei de Ohm generalizada
- Leis de Kirchoff para análise de circuitos com resistência
- Métodos de simplificação de circuitos
- Divisor de tensão e divisor de corrente
- Teorema de Thevenin e teorema da sobreposição
- O condensador em corrente contínua (c.c.)

6009

Magnetismo e eletromagnetismo

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Definir campo magnético e espectro magnético.
- Identificar e explicar o espectro magnético de um ímã permanente.
- Descrever os campos magnéticos criados pelas correntes elétricas.
- Descrever as interações entre campos magnéticos e correntes elétricas.
- Explicar o fenómeno da histerese magnética.
- Interpretar os circuitos magnéticos e o seu funcionamento.
- Descrever a indução eletromagnética e os fenómenos associados.

Conteúdos

- O campo magnético
- Campos magnéticos produzidos pela corrente eléctrica
- Forças electromagnéticas
- Magnetização dos materiais ferrosos
- Circuito magnético
- Indução electromagnética
- Associação de bobines
- Energia na bobine

6010

Corrente alternada

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Definir os conceitos de corrente alternada, período, frequência e fase.
- Identificar os diferentes tipos de formas de onda.
- Analisar circuitos com diagramas vectoriais para cargas resistivas capacitivas e indutivas.
- Analisar circuitos RLC série e paralelo, atendendo ao fator de potência, energias ativa e reativa.
- Determinar as potências num circuito.
- Calcular capacidades para compensação do fator de potência.
- Reconhecer as principais grandezas do sistema trifásico de tensões.

Conteúdos

- Corrente alternada sinusoidal
- Período, frequência e fase
- Comportamento do condensador e da bobina em corrente alternada
- Lei de Ohm para corrente alternada
- Diagramas vectoriais
- Circuito RLC série e paralelo; impedância em circuitos RLC série e paralelo
- Potência em a.c.
- Compensação do fator de potência
- Cálculo do somatório das potências em corrente alternada
- Introdução à corrente alternada trifásica
- Tensões simples e compostas

6011

Semicondutores

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Descrever as características dos semicondutores.
- Distinguir semicondutores tipo P e tipo N.
- Explicar as características da junção "PN".
- Efectuar cálculos para a polarização de díodos.
- Realizar montagens com díodos e proceder à análise dos circuitos.
- Descrever as aplicações dos semicondutores, atendendo às suas principais características.
- Explicar os tipos de circuitos usados na retificação e as suas características.
- Dimensionar e montar uma fonte de alimentação de corrente contínua simples.
- Descrever os díodos Zéner quanto à sua constituição, características e aplicações.
- Identificar os díodos para aplicações especiais quanto às suas características e aplicações.

Conteúdos

- Materiais semicondutores
- Condução no silício e germânico
- Semicondutores do tipo P e do tipo N
- Díodos semicondutores
- Junção PN
- Polarização direta e inversa
- Circuito equivalente de um díodo
- Rectificação de meia onda e onda completa
- Filtragem
- Dimensionamento e montagem de uma fonte de alimentação c.c. com filtragem por condensador
- Circuitos multiplicadores e limitadores de tensão
- Díodos de Zéner
- Díodos para aplicações especiais

Este referencial já não
se encontra em vigor

6012

Transistor bipolar

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Reconhecer a constituição, tipos e simbologia do transistor bipolar.
- Polarizar o transistor e compreender o seu funcionamento.
- Relacionar as correntes e tensões no transistor.
- Reconhecer o transistor como amplificador de corrente.
- Identificar os parâmetros (α e β).
- Identificar as montagens fundamentais: EC, BC, CC.
- Analisar as curvas características do transistor em EC.
- Traçar a reta de carga estática.
- Identificar zonas de funcionamento do transistor.
- Interpretar o funcionamento do transistor como comutador.
- Verificar o funcionamento do transistor como amplificador.
- Interpretar os vários tipos de circuitos de polarização, vantagens e desvantagens de cada um.
- Interpretar o funcionamento do transistor em regime dinâmico.
- Identificar um esquema equivalente simplificado para sinais, e respetivas equações, com parâmetros híbridos.
- Analisar o amplificador para sinais em EC, BC e CC.
- Comparar as características das três montagens.

Conteúdos

- Transistor bipolar
 - Constituição e funcionamento
- Funcionamento estático
 - Montagens EC, BC, CC
 - Análise da montagem EC
 - Curvas características
 - Zonas de funcionamento
 - Recta de carga
- Funcionamento como comutador e amplificador
 - Polarização
 - Fixa
 - Com resistência de emissor
 - Por divisor de tensão
 - Tipos de circuitos de polarização (vantagens e desvantagens)
- Funcionamento dinâmico
 - Esquema equivalente para sinais
 - Montagens: EC, BC, CC

6019

Eletrónica de potência - dispositivos

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Descrever as características dos componentes de eletrónica de potência.
- Relacionar os componentes de um sistema de disparo.
- Interpretar o funcionamento e aplicações dos *triacs*, tirístores, *diacs*, transistor bipolar e MOSFET.
- Analisar um circuito simples de variação de corrente e potência.
- Traçar os gráficos temporais de funcionamento dos circuitos eletrónicos estudados.
- Dimensionar e montar um circuito simples de variação de potência por controlo de variação de tensão.
- Distinguir os diferentes tipos de circuitos de disparo (*chopper*), apontando as suas aplicações.

Conteúdos

- Tecnologia da eletrónica de potência
 - Estudo dos semicondutores para controlo de potência
 - Díodo retificador de potência
 - Reguladores de potência
 - Transistor como interruptor de potência
 - Estudo do SCR – tiristor
 - Natureza construtiva do tiristor – junção PNP
 - Princípio de funcionamento do tiristor. Zonas funcionais – curvas características de funcionamento
 - Características técnicas funcionais
 - *Diac*, *triac*
 - Dispositivos de comando de *gate* – UJT
 - Relé do estado sólido – conceito e aplicações
- Conversão da corrente eléctrica
 - Tensão contínua regulável – conversor c.c./c.c. (*chopper*)
 - Corrente alternada em corrente contínua – rectificação
 - Corrente contínua em corrente alternada – ondulação
 - Circuito para controlo de potência de uma carga a.c. – (motor, lâmpada)
- Projecto de eletrónica de potência

6016

Amplificadores operacionais

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar as características do AO ideal.
- Caracterizar o AO real quanto a curva de resposta de frequência, largura de banda, tensão off-set e slew-rate.
- Identificar e efetuar as montagens básicas com realimentação negativa.
- Calcular correntes, tensões e ganhos.
- Identificar outros AOs lineares.

Conteúdos

- O amplificador operacional
 - Amplificador operacional (AO) ideal
 - Amplificador operacional real
- Características do AO
 - Tensão *off-set*
 - *Slew-rate*
 - Curva de resposta de frequência
 - Largura de banda
- Montagens básicas com realimentação negativa
 - Amplificador inversor – seguidor de tensão
 - Amplificador não inversor – somador – subtrator
 - Outros AOs lineares

6021

Fontes de alimentação

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Explicar a constituição básica de uma fonte de alimentação primária.
- Descrever os diversos tipos de retificação.
- Calcular filtragens em função das correntes consumidas e tensões de *ripple*.
- Dimensionar circuitos de estabilização a diodo Zéner.
- Distinguir fontes de alimentação estabilizadas de fontes de alimentação não estabilizadas.
- Aplicar reguladores de tensão integrados.
- Interpretar o funcionamento de fontes de alimentação variáveis.
- Dimensionar circuitos de estabilização com recurso a transístores de potência.
- Dimensionar proteções contra sobrecargas e curto-circuitos.

Conteúdos

- Fontes de alimentação (c.c.)
- Princípio de funcionamento do circuito estabilizador de tensão (regulador série)
- Diodo zéner como elemento estabilizador
- Circuitos estabilizadores de tensão transistorizados
- Circuitos estabilizadores de tensão integrados
- Circuitos estabilizadores de tensão, usando AO
- Circuitos integrados reguladores de tensão

Este referencial já não
se encontra em vigor

6024

Circuitos lógicos

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Caracterizar as diferentes bases de numeração.
- Representar números nas bases decimal, binário e hexadecimal.
- Efectuar a conversão entre decimal e as outras bases e vice-versa, de números inteiros e fraccionários.
- Efectuar operações aritméticas em binário.
- Calcular o complemento a dois e a um de um número binário.
- Representar números binários com *bit* de sinal.
- Representar as conversões entre o código BCD e o sistema decimal.
- Reconhecer a utilização do código ASCII.
- Interpretar o sistema de deteção de erros por *bit* de paridade.
- Álgebra de Boole e funções lógicas:
 - Reconhecer o estado lógico e identificar variável lógica e nível lógico.
 - Representar as funções lógicas através de tabelas de verdade.
 - Desenhar o logigrama a partir da expressão lógica e vice-versa.
 - Descrever os postulados e teoremas da álgebra de Boole.
 - Simplificar funções lógicas através dos teoremas e postulados da álgebra de Boole e pelo método de Karnaugh.
 - Desenhar circuitos de lógica combinatória a partir da tabela de verdade ou da expressão de saída.
- Portas lógicas:
 - Identificar os símbolos das portas lógicas.
 - Descrever o funcionamento das portas lógicas básicas.
 - Reconhecer a universalidade das portas *nand* e *nor*.
 - Utilizar portas *nand* e *nor* para implementar qualquer função lógica.
- Famílias lógicas:
 - Descrever as características das famílias lógicas mais usadas nos circuitos digitais (TTL e CMOS).

Conteúdos

- Sistemas de numeração
 - Sistema decimal
 - Sistema binário
 - Sistema hexadecimal
 - Conversão entre sistemas
- Aritmética binária
 - Adição e subtração binárias
 - Complemento a dois e a um
 - Representação de um número binário com *bit* de sinal
- Códigos binários
 - BCD
 - Paridade
 - Gray
 - ASCII
- Deteção de erros através do *bit* de paridade
- Álgebra de Boole
- Funções lógicas
- Portas lógicas
- Famílias lógicas

6025

Circuitos combinatórios

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Interpretar o funcionamento e aplicações de codificadores/descodificadores multiplexers/desmultiplexers comparadores e somadores/subtractores.
- Obter a tabela de verdade.
- Montar em breadboard os respetivos circuitos com portas elementares ou CI.

Conteúdos

- Codificadores e descodificadores
- *Multiplexers* e *desmultiplexers*
- Circuitos comparadores
- Somadores e subtractores

6026

Circuitos sequenciais - assíncronos

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- *Flip-flops* (biestáveis):
 - Distinguir circuito sequencial de circuito combinatório.
 - Descrever o funcionamento do FF com portas lógicas *nand* e/ou *nor*.
 - Representar o FF pela sua tabela da verdade e diagrama temporal.
 - Reconhecer biestáveis síncronos e assíncronos.
 - Identificar os biestáveis pelos seus símbolos.
 - Descrever o funcionamento de circuitos sequenciais através de diagramas de estado.
- Contadores e divisores de frequência:
 - Identificar os vários tipos de contadores, as suas características e funcionamento.
 - Implementar um contador a partir da sua tabela da verdade.
 - Utilizar contadores como divisores de frequência.
- Registos de deslocamento:
 - Interpretar o princípio de funcionamento de um registo de deslocamento, as suas características e aplicações.
 - Interpretar os diferentes modos de funcionamento de um registo de deslocamento quanto à entrada/saída de dados.
 - Identificar os registos de deslocamento quanto ao modo de deslocamento (à direita e à esquerda).

Conteúdos

- *Flip-flops* (biestáveis)
- Registos de deslocamento
- Contadores e divisores de frequência

6028

Tecnologia dos componentes eletrónicos

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar as características gerais dos componentes eletrónicos.
- Determinar os valores nominais das resistências e condensadores pelos códigos de marcação.
- Identificar componentes eletrónicos através dos símbolos correspondentes.
- Consultar livros de características de componentes eletrónicos tipo *data sheet*.
- Identificar componentes eletrónicos através do seu código (*proelectron*, JIS e JEDEC).
- Verificar o estado de funcionamento de um componente semiconductor com a ajuda de um multímetro.

Conteúdos

- Resistências
- Condensadores
- Semicondutores

6031

Sistemas trifásicos

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Distinguir os diferentes tipos de ligação das cargas trifásicas.
- Reconhecer a necessidade de utilização da corrente trifásica em instalações elétricas.
- Reconhecer as situações de indispensabilidade do neutro.
- Identificar recetores trifásicos e os diferentes tipos de ligação.
- Estabelecer os diagramas vetoriais de correntes e tensões das fases e do neutro.
- Calcular correntes e tensões em sistemas trifásicos.
- Efectuar cálculo de potências em sistemas trifásicos.
- Aplicar os vários métodos de medida de potência trifásica.
- Identificar/compensar o fator de potência das instalações.
- Reconhecer as vantagens da utilização da corrente trifásica.

Conteúdos

- Produção de tensões alternadas trifásicas
- Representação matemática/vetorial de sistemas trifásicos
- Alimentação de cargas por sistemas trifásicos de tensões
 - Sistemas em estrela
 - Sistemas em triângulo
- Tensões simples e compostas
- Ligação de recetores trifásicos
 - Ligações em estrela
 - Estrela equilibrada
 - Estrela desequilibrada (com e sem neutro)
 - Conclusões sobre sistemas de ligações em estrela
 - Ligações em triângulo
 - Triângulo equilibrado
 - Triângulo desequilibrado
 - Conclusões sobre sistemas de ligações em triângulo
- Cálculo vetorial da corrente no neutro de sistemas em estrela
 - Sistemas equilibrados
 - Sistemas desequilibrados
- Cálculo vetorial das correntes de linha e de fase nos sistemas em triângulo
 - Sistemas equilibrados
 - Sistemas desequilibrados
- Potência em sistemas trifásicos
 - Potência por carga de sistemas em estrela
 - Potência por carga de sistemas em triângulo
 - Potência trifásica
 - Expressões gerais para as potências ativa reativa e aparente
 - Expressões particulares para potência trifásica em sistemas equilibrados
 - Estrela
 - Triângulo
- Medida de potências trifásicas
 - Método de um wattímetro
 - Método do wattímetro trifásico
 - Método dos três wattímetros
 - Método de Aron
- Cálculo de correntes pelo método de Boucherot
- Fator de potência das instalações trifásicas
 - Análise do problema
 - Compensação do fator de potência
- Vantagens no uso de sistemas trifásicos

6033

Transformadores

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Caracterizar transformadores.
- Identificar as partes constituintes dos transformadores.
- Identificar através de esquemas o tipo de transformador.
- Ligar e proteger corretamente transformadores.
- Dimensionar transformadores.
- Construir transformadores.

Conteúdos

- Transformador monofásico
 - Bobina de núcleo magnético
 - Transformador ideal
 - Transformador real
 - Esquema equivalente do transformador
 - Transformador adaptador de impedâncias
 - Esquema simplificado pela aproximação de Kapp
 - Ensaio do transformador em curto-circuito
 - Corrente de curto-circuito em regime normal
 - Queda de tensão
 - Rendimento
 - Paralelo de transformadores monofásicos
- Transformador trifásico
 - Constituição
 - Ligação dos enrolamentos
 - Índice horário
 - Grandezas nominais
 - Relação de transformação trifásica
 - Paralelo de transformadores trifásicos
 - Refrigeração de transformadores
- Transformadores especiais
 - Auto-transformador
 - Transformadores de medida
 - Transformadores de tensão
 - Transformadores de intensidade
 - Transformadores de número de fases
- Protecção de transformadores
 - Protecção diferencial
 - Protecção de máxima corrente
 - Protecção de massa
 - Protecção térmica
- Dimensionamento e construção de transformadores

4564

Gestão da manutenção - introdução

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Definir manutenção e os vários tipos de manutenção.
- Reconhecer os custos diretos e indiretos da manutenção.
- Planear trabalhos com todos elementos necessários.
- Estabelecer prioridades nas ordens de trabalho.
- Interpretar ordens de trabalho e elaborar relatórios de trabalho.
- Elaborar o arquivo técnico.
- Classificar os DMM (Dispositivos de Monitorização e Medição) e reconhecer a importância da calibração.
- Relacionar qualidade e manutenção.
- Definir TPM (Manutenção Produtiva Total).
- Utilizar *software* específico para gestão da manutenção.
- Descodificar o sistema organizacional da empresa e contribuir para o seu melhoramento e otimização.

Conteúdos

- Introdução à manutenção (conceitos, campo de ação, custo/benefício)
- Tipos de manutenção
 - Generalidades
 - Manutenção correctiva
 - Manutenção preventiva
 - Manutenção condicional
 - Manutenção melhorativa
- Custos da manutenção (icebergue de custos)
 - Generalidades
 - Custos directos
 - Custos indirectos
- Grau de criticidade dos equipamentos, prioridades
- Indicadores de produtividade (MTBF, MTTR e disponibilidade)
- Organização do parque de equipamentos; do arquivo técnico; da codificação e normalização; do histórico de avarias e intervenções
- Planeamento e programação (objectivos, fases e técnicas), aplicada à manutenção
 - Generalidades
 - Técnicas: PERT, GANTT e CPM
 - Ordens de trabalho
 - Gestão dos materiais
- Relatórios de intervenção e registo histórico
- Filosofias utilizadas na gestão da manutenção
 - Generalidades
 - TPM (manutenção produtiva total)
 - RCM (manutenção baseada na fiabilidade)
- *Software* utilizado na gestão da manutenção – aplicações

6040

Noções de higiene e segurança no trabalho - eletricidade e eletrónica

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Organização industrial e profissional.
 - Identificar os ramos das atividades da indústria elétrica e eletrónica.
 - Descrever as profissões e níveis de qualificação inseridas na indústria elétrica e eletrónica.
 - Reconhecer regulamentos e normas aplicáveis à indústria elétrica e eletrónica (RSIUUEE, NP, etc.).
- Higiene, Segurança e Saúde no Trabalho (HSST).
 - Identificar legislação referente a HSST.
 - Identificar tipos de riscos.
 - Reconhecer os riscos de contacto com a corrente elétrica.
 - Identificar medidas práticas de proteção contra contactos diretos e indiretos.
 - Aplicar regras de prevenção.
 - Identificar e utilizar equipamentos de proteção individual (EPI).
 - Identificar sinalização de segurança.
 - Manipular corretamente ferramentas e aparelhos de medida.
 - Reconhecer princípios gerais de socorrismo.
- A Qualidade.
 - Interpretar o conceito de Qualidade.
 - Descrever as principais características do sistema de garantia de qualidade ISO.
 - Identificar os principais requisitos das normas de qualidade.
 - Indicar os itens do manual da qualidade.
 - Interpretar o significado da certificação e os procedimentos necessários à sua obtenção.

Conteúdos

- Organização industrial e profissional
 - Ramos da indústria elétrica e eletrónica
 - Atividades profissionais na indústria elétrica e eletrónica
 - Regulamentos e normas
- Higiene, Segurança e Saúde no Trabalho
 - Regras de higiene e segurança, de acordo com a legislação
 - Tipos de risco
 - Equipamentos de proteção individual
 - Segurança no local de trabalho
 - Ferramentas e aparelhos de medida
 - Iluminação
 - Ruído
 - Riscos elétricos
 - Noções de socorrismo
- A Qualidade
 - O sistema de garantia da qualidade. O sistema ISO
 - Os sistemas de normalização
 - O manual da qualidade
 - Os procedimentos do sistema
 - Os planos de qualidade
 - A certificação. Atribuição de Q

6029

Tecnologia e montagem de circuitos eletrónicos

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar os materiais, ferramentas e acessórios utilizados no processo de soldadura.
- Identificar as características de uma boa soldadura.
- Manipular, corretamente, as ferramentas usadas na soldadura.
- Desenhar circuitos impressos, tendo em conta as regras do mesmo, com e sem recurso a *software* adequado.
- Montar corretamente os componentes na placa de circuito impresso.
- Soldar corretamente os componentes e condutores de cablagem.
- Ensaiar o circuito e efetuar os ajustes necessários ao seu correto funcionamento.
- Operar com ferramentas, materiais e equipamentos relacionadas com a realização de circuitos impressos.
- Projectar placas de circuito impresso.
- Executar placas de circuito impresso.
- Identificar os processos de realização de placas de circuito impresso.
- Executar placas de circuito impresso utilizando diferentes processos de fabrico.
- Montar e soldar componentes em placas de circuito impresso.
- Proceder a verificações e ensaios de circuitos e tratamentos.
- Aplicar regras de Higiene e Segurança no Trabalho, de acordo com a legislação em vigor.

Conteúdos

- Técnica de soldadura manual
- Cablagens
- Tecnologia de circuitos impressos
- Técnica de soldadura
 - Ferros de soldar
 - Ferramentas de apoio
 - Conservação das ferramentas
 - Prática de soldadura e dessoldadura
- Constituição de uma placa de circuito impresso
- Técnicas de fabrico de circuitos impressos
 - Técnicas de fabrico manual
 - Técnicas de fabrico pelo processo fotografico
- Técnicas para realização de circuitos impressos
 - Desenho de um circuito
 - Tratamento das superfícies
 - Furação das placas
 - Soldadura dos componentes
 - Tratamento anti-oxidante
- Projecto e execução de trabalho prático aplicativo (fonte de alimentação ou outro)

6051

Programação - algoritmia

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar e dominar a utilização dos diferentes tipos de variáveis.
- Elaborar o algoritmo de resolução para um dado problema.
- Descrever a estrutura de um algoritmo identificando as palavras-chave, variáveis e funções.
- Elaborar algoritmos, sem ambiguidades, eficazes e eficientes.

Conteúdos

- Conceitos introdutórios
 - Linguagens de programação
 - Programas
 - Linguagens de baixo nível
 - Linguagens de alto nível
 - Compiladores/interpretadores
 - Gerações das linguagens
- Fases de desenvolvimento de um programa
 - Análise de problemas
 - Compreensão do problema
 - Dados de entrada
 - Dados de saída
 - Relações
 - Formulação de um algoritmo
 - Codificação
 - Detecção de erros
 - Testes
 - Optimização
- Algoritmos
 - Noção de algoritmo
 - Formas de representação
 - Narrativa
 - Fluxograma
 - Formal
 - Características
 - Formato geral e notação
 - Regras de sintaxe
- Abordagem estruturada
 - Dados/instruções
 - Concepção descendente
 - Refinamento sucessivos
- Variáveis
 - Armazenamento
 - Declaração
- Constantes
 - Conceito
 - Declaração
- Tipos de dados
 - Simples
 - Inteiro
 - Real
 - Caracter
 - Booleano
 - *String*
- Expressões
 - Conceito
 - Operadores
 - Matemáticos
 - Relacionais
 - Lógicos
 - Funções
- Estruturas de decisão
 - Conceito: se, então, senão
 - Seleccionar caso
- Ciclos
 - Enquanto
 - Para
- Noções de array
 - Entrada/saída de dados

6052

Programação - iniciação

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Explicar como se estrutura a resolução de um problema.
- Explicar em que consiste um algoritmo.
- Evidenciar as características duma linguagem estruturada.
- Descrever os passos necessários para obter um programa executável.
- Explicar a estrutura e o uso dos principais tipos de variáveis numéricas, caracteres e de *bit*.
- Distinguir vetor de caracteres de cadeia de caracteres.
- Dominar as atribuições de valores às variáveis.
- Descrever os conceitos de memória do microcontrolador.
- Aplicar os operadores aritméticos no cálculo de valores.
- Interpretar a prioridade de operadores.
- Identificar os operadores relacionais e os operadores lógicos.
- Expressar condições complexas de decisão com operadores lógicos.
- Desenvolver programas que permitam apurar a técnica da escolha das condições de decisão a testar.
- Programar utilizando, quer repetições definidas ou com controlo por contador, quer repetições indefinidas ou com controlo por sentinela.
- Explicar as técnicas básicas de resolução dos problemas na ótica da programação estruturada.
- Descrever como construir programas modularmente, usando partes pequenas denominadas funções.
- Explicar a construção de funções.
- Explicar o mecanismo da passagem de valores entre funções.
- Reconhecer os vetores de dados para guardar valores ou estabelecer tabelas.
- Declarar vetores, fazer a sua iniciação e usar cada um dos seus elementos.
- Descrever os processos de acesso a periféricos.

Conteúdos

- Estrutura básica de um programa
- Tipos de dados, constantes e variáveis
- Operações e expressões
- *Arrays* e *strings*
- Estruturas de seleção e repetição
- Subprogramação
- Bibliotecas
- Compilação
- Acesso a periféricos

6056

Automatismos eletromecânicos - contactores

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Explicar a necessidade e o funcionamento do arranque estrela-triângulo, fazendo a respetiva montagem em aula prática.
- Utilizar os contactos auxiliares e sua aplicação em encravamentos.
- Proceder à escolha dos componentes consoante as aplicações a que se destinam.
- Escolher e dimensionar proteções para os automatismos estudados.
- Seleccionar e aplicar os diferentes tipos de sensores, detetores ou actuadores.
- Interpretar esquemas elétricos de comando, sinalização e potência.
- Descrever as características elétricas e mecânicas de contactores e relés.
- Descrever as funções e a forma de utilização dos vários acessórios dos contactores.
- Implementar técnicas simples de automação por contactores, aplicando-as a situações práticas.
- Utilizar corretamente temporizadores eletrónicos e eletromecânicos na elaboração de circuitos de comutação sequencial.

Conteúdos

- Contactores e relés – constituição e funcionamento
- Contactos principais e auxiliares
- Temporizadores eletrónicos e electromecânicos
- Controlo e arranque de máquinas eléctricas
- Sensores e detetores
- Acessórios de marcação e ligação
- Proteções térmicas e magneto-térmicas
- Sinalização de defeito e funcionamento
- Montagem de automatismos electromecânicos

Este referencial já não se encontra em vigor

6071

Sensores e transdutores

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Distinguir sensor de transdutor.
- Identificar a constituição interna, as características específicas e o princípio de funcionamento dos diversos equipamentos de deteção eletromecânica e eletrónica.
- Identificar os princípios gerais da transdução.
- Identificar alguns transdutores e suas aplicações.
- Utilizar transdutores de medida de temperatura, de deformação, de deslocamento e fotoresistivo.
- Aplicar sensores: fins de curso, células foto-elétricas, sensores de temperatura, sensores de pressão.
- Aplicar sensores e transdutores, atendendo ao seu tipo de saída.
- Selecionar o tipo de sensor e transdutor, de acordo com o tipo de aplicação.
- Selecionar, através da consulta de catálogos de fabricantes, os sensores e transdutores a instalar em aplicações reais, tendo em vista a sua automatização.
- Realizar um sistema automatizado utilizando sensores e transdutores, aplicando desta forma os conceitos teóricos apreendidos.

Conteúdos

- Deteção electromecânica
 - Fins de curso de posição
 - Fins de curso de segurança
- Deteção electrónica
 - Detetores indutivos
 - Detetores capacitivos
 - Células foto-elétricas
 - Detetores ultra-sónicos
 - Detetores magnéticos
- Detetores dedicados
 - Deteção de níveis
 - Sondas de temperatura
 - Pressóstatos
 - Encoders incrementais e absolutos
 - Leitores de códigos de barras
- Transdutores associados aos detetores
 - Aspectos fundamentais
 - Tipos de transdutores
 - Tipos de sinais
 - Transdução: resistiva, indutiva, capacitiva piezoelétrica, fotocondutora
 - Estudo e aplicações
- Sensores
 - Controladores
 - Contadores
- Selecção dos detetores e transdutores baseada em catálogos de fabricantes
- Ligação dos diversos tipos de sensores em sistemas automatizados

6075

Instalações elétricas - generalidades

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Materiais utilizados na indústria elétrica e eletrônica:
 - Identificar os materiais mais usados na indústria elétrica e eletrônica e respetivas aplicações.
 - Caracterizar os diversos tipos de materiais mais usados na I.E.E. pelas suas propriedades elétricas e mecânicas.
 - Relacionar as características dos materiais com as suas aplicações.
- Representação esquemática:
 - Identificar os diversos tipos de esquemas de instalações elétricas.
 - Interpretar e desenhar esquemas elétricos, respeitando as normas do desenho esquemático.
- Instalações elétricas:
 - Escolher o tipo de canalização em função do local.
 - Interpretar o conceito de potência instalada.
 - Reconhecer da necessidade na subdivisão das instalações de utilização.
 - Descrever uma canalização a partir da sua designação simbólica pela consulta de tabelas.
- Proteção de instalações e pessoas:
 - Anomalias de funcionamento dos circuitos e os efeitos que produzem.
 - Identificar os diferentes tipos de aparelhos de proteção e suas aplicações.
- Circuitos de iluminação, sinalização e alarme:
 - Interpretar e montar esquemas elétricos de circuitos de iluminação, sinalização e alarme.
 - Aplicar regras e normas na execução dos trabalhos, ligando corretamente a aparelhagem no circuito.

Conteúdos

- Materiais utilizados na indústria elétrica e eletrônica
 - Propriedades gerais dos metais
 - Metais ferrosos
 - Materiais não ferrosos (condutores, ligas resistentes, isolantes, semicondutores)
- Representação esquemática
 - Esquemas unifilares e multifilares
 - Realização de esquemas
- Instalações elétricas
 - Instalações de utilização elétrica e telecomunicações (potência instalada, subdivisão das instalações, canalizações)
 - Protecção de instalações e pessoas
 - Circuitos de iluminação, sinalização e alarme
 - Regras e normas na execução dos trabalhos

6076

Instalações elétricas residenciais individuais - projeto

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Seleccionar adequadamente a localização do quadro elétrico de alimentação.
- Seleccionar os tipos de circuito a implementar em cada divisão da habitação.
- Executar o traçado dos circuitos de iluminação e tomadas, respeitando o estipulado no R.S.I.U.E.E.
- Dimensionar e desenhar o quadro elétrico, com observância da legislação.
- Interpretar e executar instalações no âmbito do projeto ITED.
- Executar o traçado do circuito de terra, associando-o sempre à proteção de pessoas e instalações.
- Conceber uma instalação elétrica simples.
- Elaborar documentos de projeto (peças desenhadas e peças escritas).
- Executar a montagem de componentes da instalação.
- Aplicar as normas e regulamentos de segurança para as instalações elétricas.
- Avaliar as necessidades de fornecimento de energia elétrica em termos de potências.
- Seleccionar, dimensionar e proteger cabos elétricos.
- Interpretar projetos eletrotécnicos.
- Elaborar um projeto de instalações elétricas para um edifício residencial.

Conteúdos

- Localização do contador de energia e do quadro elétrico da habitação
- Circuito de iluminação e tomadas, obedecendo ao R.I.U.E.E.
- Circuito de terra de proteção
- Quadro elétrico
- Circuitos no âmbito do projeto ITED
- Concepção da instalação elétrica de uma moradia
- Esquemas de circuitos elétricos: distribuição iluminação e tomadas e esquemas unifilares
- Memória descritiva simples
- Preenchimento de documentos de licenciamento: ficha de identificação do projeto, ficha electrotécnica
- Quadro geral de entrada e alimentação de equipamento específico (p. ex.: forno; bomba)
- Montagem de pelo menos uma das seguintes componentes de uma instalação
 - Quadro geral de entrada
 - Circuitos de iluminação e tomadas de uma divisão da moradia
- Circuito com automatismos (p. ex.: controlo da iluminação exterior, controlo horário de cargas)
- Projeto de instalações elétricas
 - Memória descritiva
 - Caderno de encargos
 - Dimensionamento de cabos para alimentação de máquinas elétricas
 - Dimensionamento da proteção de máquinas elétricas
- Desenho esquemático de quadros elétricos
 - Memória descritiva
 - Caderno de encargos
 - Dimensionamento de cabos para alimentação de máquinas elétricas
 - Dimensionamento da proteção de máquinas elétricas
 - Desenho esquemático de quadros elétricos
 - Elaboração do projeto final

6091

Domótica - generalidades

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar as principais funcionalidades de um edifício inteligente.
- Identificar os pontos de interligação com as ITED.
- Enumerar os diferentes serviços existentes num edifício inteligente.
- Explicar as principais diferenças entre inmótica e domótica.
- Identificar os diferentes tipos de arquitetura, meios de transmissão e protocolos de comunicação de um sistema domótico.
- Enumerar os diferentes tipos de módulos X10 disponíveis no mercado.
- Programar cenários para uma rede X10.
- Planear e executar uma instalação domótica recorrendo à tecnologia EIB/KNX.
- Utilizar com destreza o software de programação ETS *starter* e *professional*.
- Planear e executar uma instalação domótica recorrendo à tecnologia X10.

Conteúdos

- Edifício inteligente (EI)
 - Conceito de EI
 - Serviços para EI
 - Interligação e utilização das ITED
 - Interações entre serviços
 - Áreas de intervenção e principais benefícios
 - Casas inteligentes
 - Conceito de casa inteligente
 - Evolução histórica
 - Áreas de intervenção
- Arquitetura técnica
 - Tipos de arquitetura
 - Meios de transmissão
 - Velocidades de transmissão
 - Protocolos
- Análise dos diversos protocolos existentes
 - X10
 - EIB – *European InstalationBbus*
 - *LonWorks*
 - Associação *konnex (KNX)*
- Protocolo X10
 - Análise dos principais elementos X10 (sensores/atuadores)
 - Meio de comunicação
 - Teoria da transmissão do sinal sobre a rede elétrica
 - Telegramas
 - Modo de endereçamento
- Protocolo EIB
 - Meios de comunicação
 - Modos de endereçamento
 - Telegramas
 - Composição de um elemento de barramento EIB
 - ETS *starter*
- Programação com o ETS *professional*
- Execução de uma instalação domótica recorrendo à tecnologia X10 ou KNX

6092

Domótica - projeto integrado de comunicações

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Reconhecer da necessidade para o conhecimento e aplicação das novas tecnologias de comando e controlo.
- Desenvolver o conceito de domótica como solução do futuro do comando e controlo das cargas elétricas domésticas.
- Identificar, caracterizar e escolher materiais e equipamentos mais usados nos sistemas de comando e controlo de instalações elétricas especiais.
- Identificar e escolher as canalizações adequadas a este tipo de tecnologia.
- Identificar, interpretar e desenhar os diversos esquemas elétricos de instalações elétricas especiais, respeitando as normas de desenho esquemático.
- Elaborar um pequeno projeto de domótica, aplicado a uma pequena instalação elétrica.
- Executar o projeto elaborado.
- Aplicar regras e normas na execução dos trabalhos, ligando corretamente os elementos constituintes do circuito.

Conteúdos

- Instalações elétricas automáticas em edifícios
 - O conceito de Domótica – casa inteligente
 - Os materiais e equipamentos na domótica
 - Controladores programáveis
 - Sensores e actuadores
 - Centrais digitais e analógicas
 - Dispositivos de vídeo gravação
 - Canalizações – cabos e condutas
 - Quadros de controlo e comando
 - Elaboração de um pequeno projeto, contendo
 - Indicação e características dos materiais utilizados
 - Esquemas unifilares e multifilares dos vários circuitos
 - Memória descritiva
 - Execução de um pequeno projeto de Domótica, aplicado a uma moradia unifamiliar para controlo de – Exemplos
 - Luz acesa sem presença de pessoas
 - Detecção de incêndio, de monóxido de carbono e de gás, com alarme aos bombeiros e possível atuação de extinção automática
 - Detecção de casa inundada
 - Detecção de intrusão com alarme à polícia

6109

Pneumática e Hidráulica - iniciação

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Descrever as fontes de energia hidráulica e pneumática.
- Reconhecer quais os fluidos utilizados.
- Identificar os diferentes tipos de compressores.
- Reconhecer os símbolos normalizados.
- Explicar o funcionamento de circuitos elementares.
- Mencionar as vantagens dos circuitos pneumáticos e hidráulicos nas diversas aplicações.
- Identificar e caracterizar os componentes que constituem uma rede de produção e distribuição de ar comprimido e/ou óleo.
- Identificar e utilizar os equipamentos pneumáticos e hidráulicos, bem como conhecer a sua terminologia.
- Interpretar a forma esquemática dos circuitos pneumáticos e hidráulicos identificando os componentes na sua forma real.
- Analisar ábacos, gráficos e diagramas de fase.
- Dimensionar componentes e/ou proceder à correta escolha dos mesmos em catálogo.
- Implementar circuitos hidráulicos ou pneumáticos com ou sem controlo automático.
- Manifestar objetividade, rigor, criatividade e sentido crítico face aos problemas em estudo e aos que surjam na execução dos seus trabalhos práticos.

Conteúdos

- Circuitos hidráulicos
 - Fontes de energia
 - Fluido hidráulico
 - Componentes utilizados
 - Simbologia normalizada
 - Circuitos elementares
- Circuitos pneumáticos
 - Componentes utilizados
 - Simbologia normalizada
 - Circuitos elementares
 - Produção e tratamento de ar comprimido
 - Unidade de conservação
 - Características dos compressores
 - Compressor de êmbolos
 - Compressores rotativos
 - Turboscompressores
 - Aplicações dos compressores
- Cilindros
 - Características dos cilindros
 - Cilindro de simples efeito
 - Cilindros de duplo efeito
 - Cilindros de construção especial
 - Aplicações dos cilindros
 - Cálculo de forças
 - Cálculo de consumos
 - Aplicações dos cilindros
- Válvulas
 - Características das válvulas
 - Válvulas direcionais de duas posições
 - Válvulas direcionais de três posições
 - Válvulas direcionais especiais
 - Aplicações das válvulas
- Acessórios
- Circuitos simples
 - Dimensionamento da rede de um circuito pneumático
 - Controlo de cilindros
- Circuitos avançados
 - Sincronização de movimentos
- Combinação de cilindros
- Componentes e aplicações da pneumática e hidráulica

6058

Automatismos eletromecânicos - projeto aplicado ao comando

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Desenvolver um automatismo para controlo sequencial utilizando uma das plataformas de comando estudadas anteriormente, tais como:
 - Por autómato (PLC).
 - Por microcontrolador.
 - Por componentes eletromecânicos.
 - Por electro-pneumática ou pneumática.
 - Por eletrónica discreta.
- Realizar o estudo completo do automatismo a desenvolver (ante-projeto, especificações, escolha tecnológica, linguagens de programação*, esquemas, manual/relatório).
- Aprofundar a experimentação prática de programação de autómatos programáveis e/ou microcontroladores.
- Com base em exemplos de sistemas de automatismos apresentados, adquirir a capacidade de:
 - Detectar e corrigir anomalias.
 - Seleccionar a plataforma a utilizar e restantes equipamentos integrantes do sistema.
 - Efectuar a programação do autómato/microcontrolador (se for uma destas a plataforma escolhida).
 - Efectuar a colocação em serviço do sistema.
- Aplicar técnicas de cablagem na elaboração de instalações elétricas de automatismos.
- Aplicar conhecimentos adquiridos ao nível da electro-pneumática e/ou hidráulica, se for caso disso.
- * *Linguagem Ladder, de instruções ou blocos lógicos para os autómatos e linguagem C, assembler, basic, ou outras, no caso da programação dos microcontroladores.*

Conteúdos

- Elaboração de um ante-projeto com apresentação do sistema a automatizar
 - Especificações funcionais
 - Selecção dos equipamentos (sensores, actuadores, etc.) a implementar
 - Escolha do autómato a utilizar
 - Definição de entradas e saídas
 - Realização de esquemas
 - Elaboração do programa do autómato
 - Teste e colocação em serviço da aplicação
 - Detecção, diagnóstico e correção de eventuais avarias do sistema
 - Manutenção preventiva abrangendo a compilação de manuais e relatórios
 - Desenvolvimento de manuais e relatórios

6059

Autómatos programáveis

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Classificar os autómatos.
- Descrever os princípios da programação de autómatos.
- Descrever as vantagens e desvantagens de um automatismo controlado por autómato e os outros sistemas estudados.
- Identificar os elementos de um sistema automatizado.
- Identificar os diversos elementos constituintes de um autómato programável e o respetivo funcionamento.
- Identificar e selecionar as diferentes soluções construtivas de um autómato programável.
- Identificar os diferentes acessórios de utilização de autómatos.
- Distinguir as diferentes gamas de autómatos pelas suas características.
- Efectuar a cablagem de um autómato programável.
- Utilizar as cartas de expansão para autómatos.
- Fazer a ligação das entradas e das saídas dos autómatos a outros componentes.
- Identificar e utilizar os diferentes tipos de cartas especiais.
- Identificar as linguagens de programação "lista de instruções" e "diagrama de contactos – ladder".
- Efectuar programas de aplicações com operações lógicas, temporizadores e contadores.
- Efectuar a descrição do funcionamento de um automatismo recorrendo ao *grafcet*.
- Aplicar a equação geral da etapa na conversão do *grafcet* ou utilizar outro método.
- Utilizar com destreza o *software* de programação.
- Desenvolver pequenos programas para autómatos.
- Reconhecer a utilidade dos circuitos sequenciais.
- Explicar como iniciar um pequeno projeto recorrendo a um autómato.
- Identificar a diferença entre sensores e actuadores.

Conteúdos

- Arquitectura de um AP módulos existentes
- Métodos de implementação de um automatismo
 - Lógica cablada
 - Lógica programada através da integração de um autómato programável, suas vantagens e desvantagens
- Arquitectura e constituição de um autómato programável
 - Autómatos compactos e modulares
 - Alimentação
 - Unidade central de processamento – CPU
 - Memórias de programas e dados
 - Entradas e saídas
 - Comunicação com periféricos
- Parâmetros e características a ter em conta na seleção de um autómato programável
- Esquemas de ligação de um autómato programável
 - Alimentação e respetiva protecção
 - Entradas digitais
 - Saídas digitais
- Ciclo de funcionamento de um autómato programável
- Linguagens de programação
 - Lista de instruções
 - Diagrama de contactos (*ladder*)
- Endereçamento de entradas/saídas
- Funções de programação básicas
 - Contactos (*NA/NF/dif up/dif down*)
 - Bobines (*normal/set/reset*)
 - Ligações
 - Memórias (*bits/flags*)
 - Temporizadores
 - Contadores
- Introdução à programação com o método *grafcet*
- Introdução aos automatismos industriais
 - Definição e campos de aplicação dos automatismos
 - Lógica de relés e lógica programada
 - Circuitos sequenciais
 - Como e quando automatizar
 - Como iniciar um pequeno projeto, recorrendo a um autómato
- Elementos de um automatismo
 - Sensores
 - Actuadores

6060

Autómatos programáveis - linguagens de programação

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Reconhecer a evolução dos automatismos industriais.
- Selecionar o autómato em função do automatismo.
- Descrever as vantagens e desvantagens de um automatismo controlado por autómato e os outros sistemas estudados.
- Fazer a ligação das entradas e das saídas dos autómatos a outros componentes.
- Identificar e utilizar os diferentes tipos de cartas especiais.
- Identificar as linguagens de programação "lista de instruções" e "diagrama de contactos – ladder".
- Efectuar programas de aplicações com operações lógicas, temporizadores e contadores.
- Efectuar a descrição do funcionamento de um automatismo recorrendo ao *grafcet*.
- Aplicar a equação geral da etapa na conversão do *grafcet* ou utilizar outro método.
- Identificar as vantagens da automatização e em particular a utilização do autómato programável.
- Utilizar um autómato programável e compreender o seu funcionamento.
- Interpretar as diferentes linguagens de programação.
- Utilizar *software* específico de programação de autómatos.

Conteúdos

- Métodos de implementação de um automatismo
 - Lógica cablada
 - Lógica programada através da integração de um autómato programável, suas vantagens e desvantagens
- Parâmetros e características a ter em conta na seleção de um autómato programável
- Ciclo de funcionamento de um autómato programável
- Linguagens de programação
 - Lista de instruções
 - Diagrama de contactos (*ladder*)
- Endereçamento de entradas/saídas
- Funções de programação básicas
 - Contactos (*NA/NF/dif up/dif down*)
 - Bobines (*normal/set/reset*)
 - Ligações
 - Memórias (*bits/flags*)
 - Temporizadores
 - Contadores
- Funções de programação especiais
- Periféricos
- Cartas especiais
- Linguagem de programação com o método *grafcet*
- Apresentação de autómatos de gama baixa
- Ligações externas de um autómato
 - Alimentação do autómato
 - Ligação das entradas
 - Ligação das saídas
- *Software* de programação
 - Comunicação com o autómato
 - Linguagem de programação em *ladder*
 - Programação em lista de instruções
- Instruções de programação
- Aplicações práticas

6064

Autómatos programáveis - redes

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar os diversos tipos de rede existentes no mercado, apontando as suas características principais.
- Interpretar os modos e circuitos de transmissão.
- Interpretar as comunicações síncronas e assíncronas.
- Identificar a normalização de sistemas de comunicação.
- Interpretar a codificação e modulação digital.
- Identificar a norma RS-232.
- Interpretar o controlo de erros em sistemas de comunicação digital.
- Instalar redes industriais.
- Instalar redes de campo.
- Projectar e seleccionar a melhor solução para uma rede de dados de uma instalação industrial.
- Configurar componentes numa rede.
- Implementar uma rede de autómatos.

Conteúdos

- Níveis hierárquicos de uma rede
- Redes proprietárias
- Redes abertas.
- Redes (*bus*) de terreno
- Rede *ethernet* TCP/IP
- Rede de cablagem estruturada
- Comunicação com possibilidade de programação e diagnóstico de uma forma remota
- Funções de comunicação em rede entre autómatos/autómatos e autómatos/computadores
- Tipos de comunicação
- Redes industriais
- Redes de campo
- Realização de uma rede de autómatos

6072

Microcontroladores

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar a estrutura típica de um sistema microcontrolado.
- Identificar principais características do microcontrolador em estudo.
- Identificar os registos de usos gerais e especiais.
- Caracterizar as memórias internas e externas.
- Descrever o modo de funcionamento das portas de entrada e saída de dados.
- Identificar os modos de endereço usados nas instruções do microcontrolador.
- Descrever os diferentes grupos de instruções do microcontrolador.
- Construir programas que utilizem as instruções de transferência e processamento de dados, assim como as de teste e salto.
- Descrever os diferentes modos de funcionamento dos contadores/temporizadores.
- Descrever o funcionamento das interrupções no microcontrolador.
- Identificar e realizar fluxogramas.
- Aplicar as principais instruções do microcontrolador em estudo.

Conteúdos

- Memória, microprocessador, periféricos de entrada/saída
- Constituição de um sistema microcontrolado
- Pinagem do microcontrolador
- Simbologia e técnicas de realização de fluxogramas
- Diagrama de blocos interno do microcontrolador em estudo
 - Estrutura interna
 - Memória de programa e dados
 - A unidade lógica e aritmética
 - Registos de funções especiais
 - Modos de endereçamento
 - Tipos de instruções
 - Controlo de interrupções
 - Temporizadores
- Conjunto de instruções do microcontrolador em estudo
- Utilização de *software* de simulação, programação e *debugging*

6113

Robótica

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Descrever a história da Robótica.
- Identificar os elementos que constituem um robô industrial.
- Identificar os eixos de um robô.
- Classificar os robôs industriais.
- Identificar actuadores e sensores na Robótica.
- Explicar as características de um robô industrial.
- Identificar mecanismos auxiliares de um robô industrial.
- Aplicar métodos de programação de robôs industriais.
- Indicar diferentes aplicações de robôs industriais.

Conteúdos

- História da Robótica
- Elos, juntas e eixos
- Classificação geométrica de robôs
- Órgão terminal
- Actuadores e sensores
- Visão artificial
- Volume de trabalho
- Velocidade
- Capacidade de carga
- Precisão
- Fiabilidade
- Mecanismos auxiliares
- Programação *on-line* e *off-line*

6066

Autómatos programáveis - supervisão e controlo de processos

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Tem-se como objetivo geral que o aluno adquira a capacidade de definir e projetar um sistema de supervisão de um processo, através de consolas de diálogo Homem/máquina e *softwares* de supervisão:
 - Enunciar as vantagens de sistemas de supervisão de processos.
 - Explorar *software* de programação de sistemas de supervisão.
 - Desenhar um pequeno sistema de supervisão.
 - Programar um *display* ou consola táctil HMI.
 - Associar um terminal HMI a um sistema controlado por um PLC ou microcontrolador.

Conteúdos

- Consolas de diálogo Homem/máquina
 - Terminais alfanuméricos
 - Terminais gráficos
- Sistemas de supervisão *scada*
- Realização de uma aplicação prática de supervisão e controlo de um sistema automatizado, utilizando um autómato programável e uma consola de supervisão ou um sistema *scada*.

6063

Autômatos programáveis - aquisição e tratamento de dados

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Adquirir a capacidade de trabalhar com sinais analógicos provenientes de transdutores e de sinais rápidos provenientes de *encoders*.
- Utilizar sistemas de aquisição de dados.
- Utilizar aplicações de supervisão.
- Desenvolver aplicações de supervisão personalizadas.

Conteúdos

- Entradas analógicas de um autômato programável
 - Sinais *standard* (0/10V; -10/10V ; 0/20mA ; 4/20mA)
 - Configuração de cartas de sinais analógicos
 - Tratamento de sinais analógicos
- Entradas rápidas de um autômato programável
 - Ligações de *encoders*
 - Configuração e funções específicas das cartas rápidas
 - Tratamento de sinais rápidos
- Programação de funções avançadas
 - *Words* e *floating points*
 - Operações de comparação
 - Operações matemáticas
 - Operações de indexação e utilização de subrotinas
- Realização de aplicações práticas utilizando as funções anteriores
- Sistemas de aquisição de dados
- Aplicações de supervisão

6065

Autômatos programáveis - projeto aplicado ao comando

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Desenvolver projetos ou protótipos, utilizando um autômato ou um microcontrolador como unidade de controlo, que utilizem uma ou mais das seguintes tecnologias: cartas de entrada/saída analogias:
 - Terminais HMI (*displays*, terminais tácteis, etc.), com utilização ou não de *software* de supervisão.
 - Ligações em rede de campo (*fieldBUS*, *compo-BUS*, etc.).
 - Ligações de rede *ethernet* TCP/IP.
 - *Encoders* ou outros sensores especiais.
- Desenvolver documentação técnica (ante-projeto, especificações, escolha tecnológica, linguagens de programação*, esquemas, manual de utilização).
- Aprofundar a experimentação prática de programação de autômatos programáveis e/ou microcontroladores.
- Aplicar técnicas de cablagem na elaboração de instalações elétricas de automatismos.
- Aplicar conhecimentos adquiridos ao nível do comando de electroválvulas ou outro tipo de actuadores.

Conteúdos

- Elaboração de um ante-projeto com apresentação do sistema a automatizar
 - Especificações funcionais
 - Selecção dos equipamentos (sensores, actuadores, etc.) a implementar
 - Escolha do autômato a utilizar
 - Definição de entradas e saídas
 - Realização de esquemas
 - Elaboração do programa do autômato
 - Teste e colocação em serviço da aplicação
 - Detecção, diagnóstico e correção de eventuais avarias do sistema
 - Manutenção preventiva, abrangendo a compilação de manuais e relatórios
 - Desenvolvimento de manuais e relatórios
- Cartas de E/S analógicas
- *Encoders* e conta-rotações
- Consolas e terminais HMI
- Ligação de componentes em rede
- Tipologias de rede

6048

Produção de um equipamento eletromecânico

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Classificar e identificar os materiais utilizados nas indústrias de eletricidade e eletrónica, de acordo com as propriedades mais importantes e as utilizações mais comuns.
- Manipular, corretamente, as máquinas-ferramenta existentes em oficina.
- Utilizar corretamente os aparelhos de medida e de teste.
- Desenvolver destrezas motoras, posturas ergonómicas e atitudes que conduzam ao trabalho eficiente e de qualidade.
- Aplicar processos tecnológicos básicos estudados nas disciplinas da área técnica.
- Pesquisar informações, em diferentes suportes (catálogos, revistas, enciclopédias, bases de dados, Internet, etc.).
- Utilizar ferramentas informáticas, em funções básicas (tratamento de texto, folha de cálculo, desenho básico, pesquisa de informação) na conceção de manuais e relatórios e ainda em funções técnicas (desenho e projeto de circuitos).
- Desenvolver capacidades de análise, de síntese e de avaliação.
- Aplicar as regras de higiene e segurança no trabalho.

Conteúdos

- Elaboração de um ante-projeto para aprovação
- Estruturação de um projeto, contemplando a orçamentação, recursos e exequibilidade
- Recolha, e estruturação de documentação técnica
- Utilização de materiais, ferramentas e equipamentos em oficina
- Elaboração de documentação técnica

6073

Microcontroladores - aplicações

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Controlar um *display* de cristais líquidos, através do programa do microcontrolador.
- Elaborar circuitos e programas adequados para controlar motores passo-a-passo.
- Implementar sistemas de aquisição de dados e controlo digital.
- Elaborar programas para controlo da velocidade de motores de corrente contínua por PWM.
- Reconhecer a estrutura de sistemas baseados em microcontroladores.
- Definir e aplicar funções relativas a endereços, dados e controlo.
- Desenhar fluxogramas.
- Programar microprocessadores/microcontroladores.
- Aplicar os microcontroladores no controlo de processos industriais.
- Identificar as principais funcionalidades do *software* de simulação e programação do microcontrolador em estudo.
- Programar e simular, em ambiente informático, o microcontrolador em estudo.
- Utilizar as principais características do microcontrolador.
- Interligar o microcontrolador com periféricos externos.
- Realizar *hardware* específico do projeto.
- Projectar o trabalho a desenvolver.

Conteúdos

- Aquisição/tratamento de dados
 - Controlo de temperatura
 - Controlo de motores de corrente contínua (motores passo-a-passo, servos, PWM)
 - Visualização de dados
- *Software* de simulação e programação (compilação e execução de programas)
- Criação de programas em *assembly* a partir de fluxogramas
- Portas paralelas
- Interrupções
- *Hardware* periférico
 - Portas paralelas
 - Interrupções
 - Comunicação com periféricos/protocolos de comunicação
- Testes de *hardware* em placa de ensaio
- Realização de projeto aplicativo de controlo por microcontrolador
- Ensaio do projeto
- Relatórios intermédios e finais do projeto
- Memória descritiva, orçamento

6013

Amplificadores com transístores

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Caracterizar classes de funcionamento.
- Caracterizar o amplificador de potência áudio.
- Identificar tipos de acoplamento.
- Dimensionar amplificadores.
- Caracterizar o circuito amplificador diferencial.

Conteúdos

- Amplificadores em classe A, B, C e AB
- Amplificadores de potência áudio
- Montagens em cascata
- Amplificador diferencial

6015

Transístor de efeito de campo

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Interpretar a estrutura e o funcionamento do JFET.
- Identificar tipos de polarização de um JFET.
- Dimensionar amplificadores com JFET.
- Identificar tipos de polarização de um MOSFET.
- Dimensionar amplificadores com MOSFET.
- Caracterizar a estrutura e o princípio de funcionamento do tirístor.
- Identificar as variantes dos tirístores.
- Implementar circuitos com JFET, MOSFET e tirístores.

Conteúdos

- Transístor de efeito de campo: JFET
- Transístor de efeito de campo: MOSFET
- Tirístores

6017

Amplificadores operacionais - aplicações

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Interpretar o funcionamento de circuitos lineares e não lineares com amplificadores operacionais.
- Identificar, analisar e implementar circuitos lineares e não lineares com AMPOPs.
- Simular em computador, com recurso a *software* apropriado, o comportamento de circuitos eletrónicos com AMPOPs.

Conteúdos

- Circuitos lineares com AMPOPs
 - Amplificadores
 - Somadores
- Circuitos não lineares com AMPOPs
 - Comparadores
 - Diferenciadores
 - *Schmit-trigger*
 - Integradores
 - Conversores
 - Filtros activos
 - Rectificadores

6018

Osciladores

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Interpretar o funcionamento de circuitos osciladores.
- Identificar, analisar, e projetar circuitos osciladores sinusoidais e não sinusoidais.
- Interpretar circuitos multivibradores.
- Identificar o CI temporizador 555 e as suas aplicações básicas.
- Analisar com recurso a *software* apropriado, o funcionamento de circuitos osciladores.

Conteúdos

- Osciladores sinusoidais
- Osciladores não sinusoidais
- Circuitos multivibradores
- Circuito integrado 555

6020

Eletrónica de potência - aplicações

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Dimensionar e montar um circuito simples de variação de potência por controlo de variação de tensão.
- Distinguir os diferentes tipos de circuitos de disparo (*chopper*), indicando as suas aplicações.

Conteúdos

- Conversão da corrente eléctrica
 - Tensão contínua regulável – conversor c.c./c.c. (*chopper*)
 - Conversor corrente alternada em corrente contínua – rectificação
 - Corrente contínua em corrente alternada – ondulação
 - Circuito para controlo de potência de uma carga a.c. – (motor, lâmpada)
- Projecto de eletrónica de potência

6023

Eletrónica industrial

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Sintetizar em diagrama de blocos os circuitos de potência, utilizados no controlo de equipamentos industriais.
- Seleccionar dispositivos atendendo à função a desempenhar.
- Analisar os circuitos de potência, de comando e de modulação dos conversores comutados fundamentais.
- Escolher e aplicar arrancadores *soft-start* no arranque de motores de potência.
- Utilizar variadores de frequência, fazendo a respetiva configuração, de acordo com as especificações requeridas (rampas de aceleração, rampas de desaceleração, etc.).
- Ligar variadores de frequência a elementos de controlo externo.
- Explicar sucintamente o controlo PID no processo de controlo de uma grandeza.
- Utilizar e programar controladores eletrónicos de temperatura.
- Analisar circuitos industriais de controlo de processos, diagnosticando possíveis falhas, apondo a respetiva solução.

Conteúdos

- Motor DC (excitação independente)
 - Características para a regulação
 - Regulação de velocidade
- Motor de indução trifásico
 - Características para a regulação
 - Regulação de velocidade – variadores
- Motores passo-a-passo
 - Características
 - Comando
- Conversores de frequência
- Controladores de temperatura PID
- Contadores eletrónicos
- Temporizadores eletrónicos

Este referencial já não se encontra em vigor

6030

Projeto e montagem de um equipamento eletrónico

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Identificar as características de um equipamento a partir das suas especificações.
- Identificar os materiais, ferramentas, componentes e acessórios utilizados no projeto.
- Seleccionar componentes adequados ao circuito eletrónico.
- Desenhar circuitos impressos, tendo em conta as regras do mesmo, com e sem recurso a *software* adequado.
- Seleccionar caixa adequada à montagem do equipamento.
- Organizar o plano de produção do equipamento, tendo em conta as várias tarefas necessárias à sua construção.
- Realizar o circuito impresso, seguindo a planificação efetuada.
- Preparar as superfícies e soldar.
- Utilizar equipamentos e produtos químicos, de acordo com as regras de segurança.
- Montar os componentes na placa de circuito impresso.
- Registrar os resultados dos ensaios efetuados.
- Descrever as conclusões relativas ao ensaio do equipamento.
- Realizar um relatório técnico sobre o projeto efetuado.

Conteúdos

- Análise do circuito electrónico
- Selecção dos componentes
- Especificações de componentes
- Técnica de soldadura manual
- Cablagens
- Tecnologia de circuitos impressos
- Concepção do circuito impresso
- Produção do(s) circuito(s) impresso(s)
- Preparação dos componentes e soldadura
- Planificação da caixa
- Cablagem e montagem em caixa
- Ensaio
- Factores a considerarem na realização de um projecto
 - Eléctricos
 - Mecânicos
 - Funcionais
 - Regras e normas em vigor
 - Colocação de acessórios
 - Segurança do utilizador
 - Estéticos

6034

Máquinas elétricas de corrente alternada (c.a.)

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Distinguir as características da máquina assíncrona.
- Relacionar o funcionamento desta máquina com a corrente alternada sinusoidal.
- Apreender o conceito de campo girante.
- Identificar/aplicar os diversos tipos de arranque do motor trifásico.
- Identificar a placa de terminais, reconhecendo as convenções.
- Distinguir as características da máquina síncrona.
- Relacionar o funcionamento da máquina síncrona com a corrente alternada sinusoidal.
- Identificar a expressão da força eletromotriz.
- Calcular potência e rendimento das máquinas rotativas.
- Reconhecer a reversibilidade da máquina síncrona.
- Relacionar o motor síncrono com a compensação do fator de potência.

Conteúdos

- Máquina assíncrona
 - Constituição do motor assíncrono
 - Campo girante motor trifásico
 - O escorregamento do motor assíncrono trifásico
 - Rotor em curto-circuito e rotor bobinado
 - Placa de bornes
 - Ligações em estrela
 - Ligações em triângulo
 - Binário motor e potência mecânica
 - Balanço energético do motor assíncrono
 - Ensaio em vazio, em carga e em curto-circuito
- Binário resistente. Arranque dos motores assíncronos trifásicos
 - Principais sistemas de arranque
 - Em função da potência
 - Em função do tipo de motor
 - Outros tipos de arranque
- Regulação de velocidade dos motores assíncronos trifásicos
 - Motores de rotor em curto-circuito
 - Conversor de frequência
 - Motor de rotor bobinado
- Motor assíncrono monofásico
 - Princípio de funcionamento
 - Motor monofásico de fase auxiliar
 - Motor de indução de espira em curto-circuito
- Motores especiais
 - Motor bifásico
 - Motor de relutância e motor de histerese
 - Motor universal
 - Motor de repulsão
 - Motor passo-a-passo
- Máquina síncrona
 - Estudo do alternador
 - Alternador monofásico
 - Alternador polifásico
 - Expressão
 - Arranque do alternador
 - Curvas características
 - Diagrama de carga
 - Potência e rendimento dos alternadores
 - Estudo do motor síncrono

6035

Máquinas elétricas de corrente contínua (c.c.)

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Descrever a constituição da máquina de corrente contínua.
- Estabelecer a expressão da força eletromotriz.
- Classificar as máquinas c.c., quanto ao tipo de excitação.
- Reconhecer as características dos diferentes tipos de máquina c.c..
- Identificar a simbologia, a partir da placa de terminais.
- Calcular potências, rendimento e perdas.

Conteúdos

- Recapitulação das leis do electromagnetismo
- Estudo da máquina c.c., enquanto dínamo
 - Constituição
 - Princípio de funcionamento
 - Força electromotriz
 - Classificação quanto aos tipos de excitação
 - Simbologia e placa de terminais
 - Potência rendimento e perdas
 - Associação de dínamos.
- Estudo da máquina c.c., enquanto motor
 - A reversibilidade da máquina c.c.
 - Princípio de funcionamento
 - Tensão aplicada e força contra-electromotriz
 - Binário motor *versus* binário resistente
 - Potência mecânica, rendimento e perdas
 - Classificação e curvas características

Este referencial já não
se encontra em vigor

6036

Sistemas e técnicas de medida

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Utilizar diferentes métodos de medida.
- Classificar e analisar erros de medida.
- Caracterizar as partes constituintes de diversos aparelhos de medida.
- Calibrar instrumentos de medida.
- Utilizar, corretamente, diversos aparelhos de medida, em função das grandezas a medir.

Conteúdos

- Medidas nos sistemas físicos
 - Noção de medida e métodos de medida
 - Método directo
 - Método indirecto
 - Análise de erros
 - Classificação dos erros
 - Classe de precisão
 - Instrumentos de medida
 - Partes constituintes dos instrumentos de medida
 - As especificações dos instrumentos
 - Sobrecargas admissíveis
 - Simbologia
 - Sistema internacional de unidades (S.I.)
 - Calibração dos instrumentos
- Instrumentos de medição de bobina móvel
 - Princípio de funcionamento
 - Detalhes construtivos dos instrumentos de bobina móvel
 - Tipos de sistemas de bobina móvel
 - Consumo próprio
 - Sobrecargas
- Aplicação dos instrumentos de bobina móvel
- Instrumentos de medição de ferro móvel
 - Princípio de funcionamento
 - Tipos de sistemas
 - Detalhes construtivos
 - Características eléctricas
- Aplicação dos instrumentos de ferro móvel
- O osciloscópio
 - Tubo de raios catódicos
 - Focagem electrostática
 - Deflexão electrostática
 - Ecran
 - Ligações do TRC
 - Base de tempo
- Transdutores
 - Transdutores de movimento
 - Transdutores de temperatura

6038

Organização laboral

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Reconhecer as realidades do mundo do trabalho e das empresas.
 - A diferenciação das áreas empresariais.
 - A organização na empresa.
 - A empresa e a sociedade.
- Identificar a legislação laboral – e as relações entre empresa/trabalhador.
- Demonstrar sensibilidade da organização do trabalho, através dos sistemas de planeamento.
- Reconhecer o processo de qualidade na empresa.
 - Os sistemas de normalização.
 - Os sistemas ISO.

Conteúdos

- A empresa e a sua realidade
 - O mundo do trabalho
 - A diferenciação das áreas empresariais e a sua relação com o mercado
 - O trabalho e as suas profissões
 - A globalização
 - A empresa
 - A organização empresarial
 - A definição da empresa face ao mercado e ao produto
 - Estudo de um caso prático da organização de uma empresa
- A profissão
 - A empregabilidade e o emprego. As novas realidades profissionais
 - A diferenciação profissional e a polivalência
 - As relações laborais
 - As responsabilidades, os deveres, os direitos do profissional
- A legislação laboral
- A organização do trabalho
 - A definição de funções e responsabilidades de um técnico
 - Enquadramento de um técnico
 - Perante o trabalho, perante a equipa
 - A organização da produção
 - A definição das tarefas
 - A organização dos procedimentos
 - A definição dos processos
 - A execução da obra
- A Qualidade
 - O sistema de garantia da qualidade. O sistema ISO
 - Os sistemas de normalização
 - O manual da qualidade
 - Os procedimentos do sistema
 - Os planos da qualidade
 - A certificação – atribuição de Q

6046

Tecnologia dos materiais elétricos

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar e classificar materiais.
- Escolher materiais para aplicações elétricas.
- Identificar os principais materiais condutores e isoladores.
- Caracterizar condutores e cabos elétricos.
- Referenciar condutores e cabos elétricos.
- Aplicar corretamente normas e regulamentos na utilização de condutores e cabos elétricos.

Conteúdos

- Materiais elétricos e sua utilização
 - Classificação geral dos materiais
 - A forma e a função dos materiais e aparelhagem
 - A escolha dos materiais
 - Propriedades e grandezas características dos materiais elétricos
 - Principais materiais condutores
 - Principais materiais isoladores
 - Materiais magnéticos
 - Materiais semicondutores
 - Bandas de energia
 - Junção P-N
- Especificação geral dos condutores e cabos elétricos
 - Indicações para a escolha correta da especificação
 - Regulamentação e normas
 - Constituição dos condutores e cabos
 - Características particulares dos condutores e cabos
 - Nomenclatura de condutores e cabos elétricos
 - Identificação e utilização dos condutores e cabos elétricos

Este referencial já não se encontra em vigor

7538

Manutenção industrial

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar conceitos, processos de planificação e sistemas de manutenção.
- Efetuar o planeamento da manutenção.
- Selecionar equipamentos e componentes a partir de manuais.
- Identificar os processos de localizar e reparar avarias.
- Efetuar a reparação e manutenção de máquinas ferramenta, acessórios e outros equipamentos.
- Identificar e aplicar o conceito de manutenção preventiva.

Conteúdos

- Manutenção industrial
 - Conceitos de manutenção industrial
 - Organização técnica e administrativa da manutenção
 - O papel da manutenção
 - O custo da manutenção
 - Tipos de manutenção
 - A manutenção e os seus parceiros
 - A ligação da manutenção com a produção
 - Estrutura do serviço de manutenção
- Organização de um serviço de manutenção
 - Planificar a manutenção
 - Classes de manutenção
 - Sequência processual
 - Mecanização
 - Período de trabalho
- Prevenção na manutenção
 - A manutenção preventiva e os seus objetivos
 - A elaboração de um programa de intervenção preventiva
 - Aquisição
 - Ensaaios
 - Funcionamento
 - Dossiê da manutenção
- Diagnóstico de avarias em diversos tipos de equipamento
 - Tipologias e causas das avarias mais comuns
 - Avarias e anomalias de funcionamento
- Instrumentos apropriados para a realização de manutenção
- Operações de manutenção
- Manutenção produtiva total (TPM)

6061

Autómatos programáveis - aplicações industriais

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Desenvolver os conceitos da lógica binária, sistemas de numeração e álgebra de Boole.
- Identificar as diferentes soluções de aplicação da tecnologia dos controladores lógicos programáveis (CLP) – autómatos programáveis.
- Realizar sistemas baseados em autómatos programáveis (AP).
- Desenvolver programas para AP.
- Testar e ensaiar programas para AP.
- Estruturar programas.
- Utilizar linguagens de programação de AP.
- Definir a estrutura de uma instalação industrial.
- Executar um pequeno projeto de comando de uma máquina elétrica, usando um CLP.

Conteúdos

- Domínios de aplicação e vantagens da utilização de AP
- Sistemas cablados, programados
- Desenvolvimento de programas para AP
- Automatismo e cadernos de encargos
- Programação de autómatos
- Estrutura de uma instalação
- Projecto e realização de sistemas baseados em AP

6077

Instalações elétricas residenciais individuais - implementação de um projeto a cabo

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar a diversa aparelhagem elétrica.
- Ligar, corretamente, os vários componentes de uma instalação elétrica.
- Utilizar a aparelhagem elétrica correta, de modo a conseguir os objetivos da instalação.
- Interpretar esquemas de circuitos elétricos.
- Implementar circuitos de iluminação e tomadas.

Conteúdos

- Montagem e ligação de circuitos eléctricos
 - Técnicas, normas e regras a usar na montagem das instalações elétricas
 - Instalações elétricas simples, à vista ou embebidas, realizadas com cabo PT-N05VV-U e/ou fio H05V-U em tubo VD
 - Circuitos de iluminação compreendendo
 - Derivação simples
 - Comutação de lustre
 - Comutação de escada
 - Inversor
 - Telerruptor
 - Detector de movimento
 - Interruptor crepuscular
 - Lâmpada fluorescente
 - Circuito de tomadas
 - Circuito de automático de escada

6078

Instalações elétricas residenciais individuais - implementação de um projeto a calha técnica

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar a diversa aparelhagem elétrica.
- Ligar, corretamente, os vários componentes de uma instalação elétrica.
- Utilizar a aparelhagem elétrica correta, de modo a conseguir os objetivos da instalação.
- Interpretar esquemas de circuitos elétricos.
- Implementar circuitos de iluminação e tomadas.

Conteúdos

- Montagem e ligação de circuitos eléctricos
 - Técnicas, normas e regras a usar na montagem das instalações elétricas
 - Instalações elétricas simples, à vista, realizadas em calha técnica com cabo PT-N05VV-U e/ou fio H05V-U
 - Circuitos de iluminação compreendendo
 - Derivação simples
 - Comutação de lustre
 - Comutação de escada
 - Inversor
 - Telerruptor
 - Detector de movimento
 - Interruptor crepuscular
 - Lâmpada fluorescente
 - Circuito de tomadas
 - Circuito de automático de escada

6079

Instalações elétricas coletivas e recebendo público - projeto

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Seleccionar, adequadamente, a localização do quadro de colunas e alimentação do edifício.
- Dimensionar e desenhar o quadro de colunas, o quadro de serviços comuns, o quadro de entrada das habitações e a coluna montante, com observância da legislação.
- Interpretar e executar instalações no âmbito do projeto ITED.
- Executar o traçado do circuito de terra, associando-o sempre à proteção de pessoas e instalações.
- Interpretar e executar circuitos de emergência e deteção de incêndio.

Conteúdos

- Instalações eléctricas
 - Localização da portinhola de entrada
 - Quadro de colunas e quadro de serviços comuns
 - Coluna montante
 - Circuito de terra de protecção
 - Quadro de colunas e quadro de serviços comuns
 - Circuitos no âmbito do projeto ITED
- Edifícios recebendo público
 - Localização dos quadros eléctricos
 - Circuito de iluminação e tomadas
 - Circuito de terra de protecção
 - Quadro eléctrico
 - Circuito de iluminação de emergência
 - Circuito de deteção de incêndio
 - Circuitos no âmbito do projeto ITED

6083

Instalações elétricas - luminotecnia

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Interpretar as diversas formas de radiação da luz.
- Definir grandezas luminotécnicas.
- Interpretar manuais e catálogos técnicos.
- Identificar equipamentos utilizados nas instalações de iluminação.

Conteúdos

- Grandezas luminotécnicas
 - Fluxo luminoso
 - Intensidade luminosa
 - Iluminância
 - Luminância
 - Lei fundamental da iluminação
 - Relação entre intensidade e fluxo emitido
 - Relação entre iluminância e fluxo emitido
 - Relação entre iluminância e luminância para uma superfície reflectora
- Tabela internacional de iluminância
- Cálculo de iluminação interior, usando lâmpadas dicróicas
 - Diâmetro iluminado
 - Iluminância média
- Estudo comparativo entre lâmpadas incandescentes e lâmpadas economizadoras
 - Custos de funcionamento
 - Custos de substituição

6084

Instalações elétricas - projeto de iluminação interior

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar as características de vários tipos de lâmpadas.
- Utilizar *software* específico para cálculos luminotécnicos.
- Interpretar e executar projetos de iluminação.
- Seleccionar equipamentos utilizados em projetos elétricos.
- Identificar as técnicas utilizadas na iluminação de interiores.

Conteúdos

- Características de uma lâmpada
 - Tensão de funcionamento
 - Consumo de energia
 - Fluxo luminoso
 - Eficácia ou rendimento luminoso
 - A distribuição luminosa
- Produção de radiação nas lâmpadas incandescentes e nas lâmpadas de descarga
 - Elementos constitutivos de uma lâmpada de incandescência
 - Princípio da lâmpada de descarga
 - Lâmpadas de vapor de mercúrio de baixa pressão - lâmpadas fluorescentes
 - Lâmpadas de vapor de mercúrio de alta pressão
 - Lâmpadas de vapor de mercúrio com iodetos metálicos
 - Lâmpadas de vapor de sódio de baixa pressão
 - Lâmpadas de vapor de sódio de alta pressão
- Projecto de iluminação interior
 - Sistemas de iluminação
 - Cálculo da iluminância
 - Índice do local
 - O rendimento da iluminação – fator de utilização
 - Fator de depreciação
 - Fator de manutenção
 - Utilização de *software* específico para cálculos luminotécnicos
 - Projecto de iluminação interior

6102

Desenho Assistido por Computador - conceitos gerais (CAD) - 2D

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Reconhecer a importância do desenho assistido por computador e as suas potencialidades.
- Interpretar as normas e as recomendações técnicas específicas aplicáveis à execução de desenhos de construções mecânicas.
- Executar desenhos em projeções ortogonais utilizando ferramentas de CAD.
- Aplicar os diferentes métodos construtivos dos elementos geométricos, utilizando sistemas de CAD.
- Realizar desenhos de conjunto em duas dimensões.
- Imprimir os trabalhos elaborados.
- Realizar cortes em desenhos a duas dimensões.
- Criar bibliotecas.

Conteúdos

- Introdução ao CAD
 - Equipamentos relacionados com sistemas CAD
 - Instalação e configuração
 - Sistemas de unidades
 - Sistemas de coordenadas
- Desenho assistido por computador:
 - Comandos de desenho (linhas, figuras geométricas, etc.)
 - Comandos de visualização
 - Comandos de edição (eliminar, copiar, mover, rodar, etc.)
 - Noção de *layer*
 - Impressão
 - Bibliotecas
 - Dimensionamento

6104

Desenho assistido por Computador - aplicações 2D

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Manipular corretamente os elementos básicos que compõem a linguagem visual.
- Efectuar projeções ortogonais.
- Distinguir os tipos de linhas utilizadas em desenho esquemático.
- Executar o desenho esquemático, por meios manuais, de um circuito elétrico elementar.
- Ler e interpretar um esquema de um circuito elétrico simples.
- Identificar os diferentes esquemas elétricos.
- Identificar e aplicar simbologia dos diferentes equipamentos elétricos.
- Seleccionar adequadamente a localização dos quadros elétricos necessários na instalação industrial.
- Aplicar *software* específico para desenho esquemático por computador.
- Executar de forma correta desenho de esquemas elétricos, utilizando simbologia e normalização adequadas, aplicando diferentes ferramentas: desenho manual e assistido por computador (CAD).
- Executar o desenho dos circuitos de alimentação e quadros das máquinas.
- Dimensionar e desenhar os quadros elétricos, com observância da legislação.
- Executar o traçado do circuito de terra, associando-o sempre à proteção de pessoas e instalações.
- Elaborar desenhos de projeto de instalações simples.
- Interpretar circuitos de comando e de potência, associados aos automatismos.
- Conceber e executar circuitos de automatismos em situações propostas de pequena e média complexidade.

Conteúdos

- Desenho assistido por computador
 - Sistemas, coordenadas absolutas/relativas
 - Comandos básicos (ponto, linha, polilinha, círculo, etc.)
 - Comandos de edição básicos
 - Trabalho com *layers*
 - Criação/modificação de blocos
- CAD aplicado à electrotecnia
 - Localizar os quadros elétricos necessários a uma instalação industrial
 - Circuitos de alimentação e quadros das máquinas
 - Circuitos de protecção
 - Elaborar a composição dos quadros elétricos
 - Circuitos de terras de protecção
 - Esquemas de comando e potência de máquinas
 - Arranque directo
 - Inversão de marcha
 - Arranque estrela/triângulo
 - Outros esquemas

6105

Programação Assistida por Computador (CAM) - 2D

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Utilizar ferramentas de CAD/CAM numa perspetiva de produção.
- Identificar os tipos de coordenadas.
- Utilizar de forma eficaz a ferramenta de visualização.
- Modelar num sistema CAD/CAM uma peça mecânica.
- Importar e exportar modelos de outros sistemas.
- Utilizar bibliotecas de ferramentas ou outras.
- Gerar trajetórias de ferramentas.
- Pós-processar ficheiros.
- Visualizar e simular o percurso das ferramentas.
- Maquinar peças.

Conteúdos

- Introdução à produção assistida por computador
 - Definição de CAD/CAM
 - Integração de tecnologias CAD/CAM no ciclo do produto
 - Relação entre as tecnologias de CAD/CAM e automação
 - Principais etapas para a obtenção do programa CNC num sistema CAD/CAM
 - Exemplos de sistemas CAD/CAM 2D e 3D
- Aplicações de programação (modelação e maquinação de geometrias num sistema CAD/CAM industrial)
 - Ambiente de trabalho da aplicação
 - Operações de gestão de ficheiros
 - Criação de entidades de desenho
 - Comandos de visualização
 - Edição de entidades
 - Análise de geometrias, opções de seleção de entidades
 - Cotagem
 - Impressão
 - Gestão de bibliotecas
 - Superfícies e sólidos
 - Maquinação 2D
 - Maquinação de superfícies e sólidos
- Simulação das operações
- Pós processamento
- Ensaio na máquina-ferramenta

6106

Eletropneumática - iniciação

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar as razões da utilização do ar comprimido nas instalações industriais.
- Explicitar as características necessárias ao ar comprimido para a função.
- Indicar as várias fases de produção, tratamento e armazenamento do ar comprimido.
- Indicar as suas aplicações gerais.
- Descrever os vários tipos de compressores quanto à composição e funcionamento.
- Explicitar os problemas de lubrificação, conservação, e manutenção deste tipo de máquinas.
- Identificar os campos de aplicação dos vários tipos de compressores.
- Identificar os principais componentes de uma instalação de ar comprimido e Indicar as funções dos mesmos.
- Descrever as rotinas de conservação das instalações de ar comprimido.
- Relacionar os sistemas de acionamento e controlo dos processos industriais com os dispositivos pneumáticos e elétricos.

Conteúdos

- Ar comprimido. Aplicações gerais
- Componentes e aplicações da pneumática e electro-pneumática
- Produção e tratamento e armazenamento de ar comprimido
 - Unidade de conservação
 - Características dos compressores
 - Compressor de êmbolos
 - Compressores rotativos
 - Turboscompressores
 - Aplicações dos compressores
- Cilindros (actuadores, cilindros e motores)
 - Características dos cilindros
 - Cilindro de simples efeito
 - Cilindros de duplo efeito
 - Cilindros de construção especial
 - Aplicações dos cilindros
 - Cálculo de forças
 - Cálculo de consumos
 - Aplicações dos cilindros
- Válvulas distribuidoras, reguladoras de caudal, pressostáticas, de segurança, de sequência e outras
 - Válvulas direccionais de duas posições
 - Válvulas direccionais de três posições
 - Válvulas direccionais especiais
 - Aplicações das válvulas
- Acessórios (tubagens e ligações, filtros, reservatórios, manómetros, termóstatos, conversores de sinal, arrefecedores e aquecedores)
- Circuitos simples
 - Dimensionamento da rede de um circuito pneumático
 - Controlo de cilindros
 - Manutenção e conservação

6108

Hidráulica - iniciação

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar as razões da utilização do óleo sob pressão nas instalações industriais.
- Relacionar os sistemas de acionamento e controlo dos processos industriais com os dispositivos hidráulicos e pneumáticos e elétricos.
- Explicitar as propriedades dos fluidos hidráulicos em particular os de utilização mais frequente.
- Descrever a composição, e funções, das bombas hidráulicas.
- Identificar os vários tipos de bombas.
- Descrever a constituição e funções dos componentes das bombas.
- Identificar os problemas específicos de manutenção e conservação das bombas.
- Identificar os equipamentos usados em circuitos hidráulicos, conhecer a sua constituição e função nos circuitos.
- Projectar e implementar circuitos óleo-hidráulicos.
- Identificar os problemas específicos mais comuns que se colocam na manutenção de uma instalação hidráulica.

Conteúdos

- Fluidos hidráulicos. Tipos e propriedades
- Bombas hidráulicas. Classificação e funcionamento
- Válvulas distribuidoras, reguladoras de caudal, pressostáticas, de segurança, de sequência e outras
- Actuadores, cilindros e motores
- Acessórios – tubagens e ligações, filtros, reservatórios, manómetros, termóstatos, conversores de sinal, arrefecedores e aquecedores
- Simbologia
- Circuitos elementares – esquemas funcionais
- Dimensionamento e implementação de circuitos
- Manutenção e conservação

6110

Maquinação convencional

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Executar operações de serração com os vários tipos de equipamentos.
- Identificar os princípios de funcionamento das várias ferramentas.
- Seleccionar as velocidades corretas para efetuar uma operação de serração.
- Executar operações de corte/quinagem com os vários tipos de equipamentos.
- Identificar os princípios de funcionamento as várias ferramentas/perfis.
- Seleccionar as velocidades corretas para efetuar uma operação de corte/quinagem.
- Executar operações de furação com os vários tipos de equipamentos.
- Identificar os princípios de funcionamento das várias ferramentas.
- Utilizar, corretamente, os vários sistemas de fixação das matérias-primas/ferramentas.
- Seleccionar as velocidades corretas para efetuar uma operação de furação.
- Executar operações de torneamento interno/externo com os vários tipos de equipamentos.
- Identificar os princípios de funcionamento as várias ferramentas.
- Utilizar, corretamente, os vários sistemas de fixação das matérias-primas/ferramentas.
- Seleccionar as velocidades corretas para efetuar uma operação de torneamento.
- Executar operações de fresagem com os vários tipos de equipamentos.
- Utilizar, corretamente, os vários sistemas de fixação das matérias-primas/ferramentas.
- Seleccionar as velocidades corretas para efetuar uma operação de fresagem.

Conteúdos

- Serragem
 - Tipos de serrotes
 - Tipos de serras
 - Refrigeração
 - Lubrificação
- Quinadeira/guilhotina
 - Tipos de quinadeiras/guilhotinas
 - Calibração
 - Perfis de trabalho
- Furação mecânica
 - Máquinas de furar
 - Ferramentas de corte
 - Brocas, mandris, fresas
 - Acessórios
 - Buchas de aperto
 - Prensas de aperto
 - Gabaris
 - Velocidades de corte

- Tipos de serrotes
- Torneamento mecânico
 - Tipos de tornos
 - Órgãos principais de transmissão do movimento
 - Sistemas de fixação de ferramentas e peças
 - Ferramentas de corte – nomenclatura, características e aplicações
 - Elementos de corte
 - Velocidade de corte, movimento de avanço e de penetração
 - Torneamento de superfícies lisas
 - Tornear exterior e interior
 - Sangrar
 - Abertura de pontos
 - Furar
 - Recartilhar
 - Torneamento de superfícies cónicas
 - Abertura de roscas
 - Abertura de caixas
- Fresagem
 - Identificar os vários tipos de fresadoras
 - Órgãos de transmissão de movimento
 - Sistemas de fixação das peças e da ferramenta
 - Ferramentas de corte
 - Classificação, características e aplicações
 - Operações de fresagem
 - Fresagem frontal e fresagem cilíndrica
 - Fresagem por oposição e em convergência
 - Abertura de rasgos
 - Cabeçote divisor
 - Abertura de rodas dentadas

6114

Robótica - aplicações

Carga horária

25 horas

Objetivo(s)

- Identificar os robôs mais adequados a uma determinada aplicação.
- Estruturar e planear um *layout* de trabalho.
- Programar a interação de equipamentos.
- Elaborar a manutenção dos equipamentos.

Conteúdos

- Células flexíveis de produção
- Simuladores
- Ligação de periféricos externos
- Programação avançada
- Interação e programação de equipamentos
- Manutenção de equipamentos

6115

Robótica - programação de manipuladores industriais

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Com base na utilização de manipuladores industriais, tem-se como objetivo efetuar a programação dos mesmos, de modo a implementar o projeto de sistemas automatizados, passando pelas fases de conceção, programação, implementação, manutenção e exploração, pelo que deverá o aluno atingir os seguintes objetivos:
 - Interpretar a programação de um manipulador industrial.
 - Executar a programação de manipuladores industriais.

Conteúdos

- Realização de pequenos projetos que englobem
 - Apresentação do sistema a automatizar
 - Selecção dos equipamentos (sensores, actuadores, etc.) a implementar
 - Escolha do manipulador a utilizar
 - Definição de entradas e saídas
 - Elaboração do programa
 - Teste e colocação em serviço
 - Detecção, diagnóstico e correção de eventuais avarias do sistema
 - Manutenção preventiva

6116

Microrrobótica

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar os componentes de um sistema micro-robótico.
- Identificar principais características dos componentes em estudo.
- Identificar os periféricos dedicados.
- Caracterizar os diferentes tipos de sensores/detetores.
- Explicar o modo de funcionamento dos protocolos de comunicação.
- Distinguir os diferentes grupos de micro-robôs.
- Aplicar as principais funções de um sistema microcontrolado.

Conteúdos

- Constituição de um sistema micro-robótico
 - Unidade de controlo
 - Periféricos
 - Sensores fotoeléctricos
 - Sensores ultra-som
 - Detetores de chama
 - Seguidores de linha
 - Bússola digital
 - Sintetizador de voz
 - Micro-câmaras
 - Comunicações
 - Visão
- Exemplos de aplicação
 - Agvs
 - Robôs de exploração
 - Robôs de investigação

6117

Tecnologia CNC

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar os componentes de um sistema CNC.
- Explicar em detalhe as tecnologias de comando numérico e respetiva utilização, quer na preparação de trabalho quer na programação destas.
- Classificar as máquinas-ferramenta.
- Explicar a finalidade e funcionamento das máquinas-ferramenta.
- Enunciar as principais operações das máquinas-ferramenta de uso corrente.
- Caracterizar conceitos para a seleção da máquina-ferramenta adequada a cada operação.
- Apontar as regras de segurança na utilização das máquinas-ferramenta.
- Descrever as características das diferentes ferramentas de corte, bem como os materiais utilizados no seu fabrico.
- Descrever a estrutura de um programa CNC e identificar as principais funções.
- Identificar os diversos tipos de equipamentos CNC e técnicas de execução de peças neste tipo de máquinas.
- Identificar as diversas máquinas-ferramenta, sabendo identificar a sua constituição e funcionalidade.

Conteúdos

- História do controlo numérico
 - Principais máquinas-ferramenta e sua aplicação
 - Vantagens da aplicação das máquinas-ferramenta com controlo numérico
 - Sequência operativa das máquinas-ferramenta com controlo numérico
- Classificação das máquinas ferramenta com controlo numérico
- Tecnologia de fabricação das máquinas-ferramenta com controlo numérico
 - Principais componentes e princípio de funcionamento
 - Sistemas de controlo de posicionamento (malha aberta vs malha fechada)
 - Sistemas de medição dos deslocamentos
 - Sistema de troca de ferramenta
- Conceitos fundamentais para a programação das máquinas-ferramenta com controlo numérico
 - Sistemas de coordenadas
 - Nomenclatura dos eixos e movimentos associados
 - Pontos origem e pontos de referência
 - Coordenadas absolutas e incrementais
 - Deslocamentos ajustáveis do ponto de origem
- Introdução à programação manual de máquinas-ferramenta CNC ISO
 - Estrutura do programa (blocos, palavras, endereços)
 - Tipos de funções de programação (funções tecnológicas, funções preparatórias, funções auxiliares)
 - Modos de programação (definição do sistema dimensional, programação absoluta e incremental, programação de cotas)
 - Movimentos programáveis (deslocamento rápido, Interpolação linear, Interpolação circular)
 - Funções tecnológicas (programação da velocidade de avanço, programação da velocidade de corte, programação da ferramenta)
- Cálculos geométricos para a programação manual
- Características das diferentes ferramentas de corte
- Preparação do posto de trabalho

6118

Programação CNC - fresa

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Manifestar conhecimentos na área de operação e programação de centros de maquinagem CNC, bem como, fornecer uma visão global do respetivo processo de produção mecânica.
- Efectuar a programação manual de um centro de maquinagem, mediante a utilização de linguagens de programação CNC utilizadas na Indústria, a partir da ordem de fabricação e de documentos técnicos.
- Interpretar, corrigir e otimizar programas CNC para centros de maquinagem.
- Operar um centro de maquinagem.
- Identificar as principais ferramentas utilizadas nos centros de maquinagem.

Conteúdos

- Procedimentos de programação de um centro de maquinagem CNC (abordagem geral)
- Elaboração de programas para as diferentes operações 2D realizadas num centro de maquinagem
- Simulação de programas
- Preparação do centro de maquinagem
 - Montagem de ferramentas
 - Medição das ferramentas
 - Definição do sistema de coordenadas
 - Introdução do programa peça
 - Simulação gráfica
 - Teste em vazio
 - Maquinação da peça
 - Optimização do programa
 - Maquinação do lote

6119

Programação CNC - torno

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Efectuar a programação manual de um torno CNC, mediante a utilização de linguagens de programação CNC utilizadas na Indústria, a partir da ordem de fabricação e de documentos técnicos.
- Interpretar, corrigir e otimizar programas CNC para torno.
- Operar um torno CNC.
- Identificar as principais ferramentas utilizadas no torneamento.
- Manifestar uma visão global do respetivo processo de produção mecânica, na área de operação e programação de tornos CNC.

Conteúdos

- Procedimentos de programação de um torno CNC (abordagem geral)
- Elaboração de programas para as diferentes operações realizadas num torno CNC
- Simulação de programas
- Preparação do torno CNC
 - Montagem de ferramentas
 - Medição das ferramentas
 - Definição do sistema de coordenadas
 - Introdução do programa peça
 - Simulação gráfica
 - Teste em vazio
 - Maquinação da peça
 - Optimização do programa
 - Maquinação do lote

6161

Máquinas-ferramenta

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Classificar as máquinas-ferramenta.
- Interpretar a finalidade e funcionamento das máquinas-ferramenta.
- Enunciar as principais operações das máquinas-ferramenta de uso corrente.
- Interpretar conceitos para a seleção da máquina-ferramenta adequada a cada operação.
- Indicar as regras de segurança na utilização das máquinas-ferramenta.
- Reconhecer as características das diferentes ferramentas de corte, bem como os materiais utilizados no seu fabrico.

Conteúdos

- Princípios de funcionamento de máquinas-ferramenta
 - Furadora
 - Serra
 - Rectificador
 - Fresa
 - Tomo
- Aplicações de máquinas-ferramenta
- Regras de higiene e segurança em oficina

6162

Soldadura e maquinação

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Classificar os princípios básicos da união de peças, através da soldadura.
- Distinguir soldadura autogénea da heterogénea.
- Apontar os diversos processos/regras que antecedem o processo de soldadura.
- Enunciar diversas formas de efetuar soldaduras.
- Identificar os processos e metodologias a seguir na realização de soldaduras.
- Definir métodos de soldadura e efetuar soldaduras em diversas posições.
- Seleccionar a ferramenta adequada a uma determinada operação de maquinação.
- Preparar uma máquina ferramenta para a maquinação.
- Efetuar a maquinação de peças.

Conteúdos

- Tipos de soldadura
 - Eléctrica
 - Arco eléctrico
 - Oxi-acetilénica
 - MIG
 - TIG
- Preparação dos materiais para soldadura
- Aplicabilidade dos diversos tipos de soldadura
- Regras de segurança na realização de soldaduras
- Preparação e execução de operações de maquinação

6163

Contadores rápidos

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar os diferentes tipos de contadores.
 - Contador de uma fase.
 - Contador de duas fases.
 - Contador *up/down*.
- Caracterizar a estrutura dos contadores, CTU e CTD.
- Caracterizar a estrutura do contador, CTUD.
- Realizar uma automação com contadores.

Conteúdos

- Contador de uma fase
- Contador de duas fases
- Contador *UP/DOWN*
- CTU, CTD, CTUD

Este referencial já não se encontra em vigor

6175

Linguagem de programação visual

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Utilizar, corretamente, os diferentes tipos de variáveis e poder diferenciá-las.
- Utilizar os diferentes operadores lógicos e aritméticos.
- Utilizar as diferentes estruturas de controlo.
- Aprofundar conhecimentos sobre *strings* e *arrays* e a sua manipulação.
- Codificar e otimizar todos os exercícios fornecidos pelo docente.
- Resolver problemas de pequena dimensão criando programas em VB.

Conteúdos

- Introdução à linguagem *Visual Basic*
 - Algoritmos
 - Linguagem de nível médio
 - Linguagem estruturada
 - Estrutura de um programa em VB
 - Instruções do VB
 - Constantes
 - Variáveis numéricas e alfanuméricas
 - Operadores e expressões aritméticas
 - Instrução de atribuição
 - Instruções de leitura e de escrita
 - Declaração de variáveis
- Ambiente de programação
 - Abrir, criar e guardar programas
 - VBasic e suas possibilidades
 - Configuração do ambiente de trabalho
 - Compilação e execução de programas
 - Ajuda
- Variáveis, constantes, operadores e expressões
 - Variáveis
 - Identificadores e nomes
 - Tipos de dados
 - Modificadores
 - Declaração de variáveis
 - Variáveis locais
 - Parametros
 - Variáveis globais
 - Classes de armazenamento
 - Iniciação de variáveis
 - Conversão entre tipos
 - Constantes
 - Operadores
 - Aritméticos
 - Condicionais
 - Lógicos
 - Operadores binários
 - Operadores de apontadores
 - Precedência entre operadores
 - Expressões
 - Tipo de conversões
 - *Casts*
 - Espaçamento e parênteses
- Estruturas de controlo
 - Conceito de verdadeiro ou falso
 - Estruturas condicionais: *se, então, senão*
 - Ciclos: *para, enquanto, repita*
 - Uso de controlos
 - *Labels; text box; timer; check box; list box; comands buttons; otion utton*
 - *Combo box; picture e image box*
- Caixas de diálogo
- Controlos data e o acesso à base de dados

6176

Instruções aritméticas

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Utilizar as instruções de soma e subtração ADD, SUB.
- Utilizar as instruções de multiplicação e divisão MUL, DIV.
- Identificar e utilizar as funções de incrementação e decrementação INC, DEC.

Conteúdos

- Instruções ADD e SUB
- Exemplos práticos
- Instruções MUL e DIV
- Exemplos práticos
- Instruções INC e DEC
- Aplicações e conselhos de programação

6177

Procedimentos e funções em Visual Basic

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Utilizar corretamente os conceitos relativos a procedimentos e funções.
- Usar funções de manipulação de *strings*.

Conteúdos

- Declaração e uso de procedimentos e funções
- Funções conceitos avançados
 - Argumentos
 - Chamada por valor
 - Chamada por referência
 - Chamada de funções com *arrays*
 - Retorno de valores não inteiros
 - Procedimentos
 - Transferência de informação entre subprogramas
- *Arrays*
 - *Arrays* simples
 - *Arrays* bi-dimensionais
 - *Arrays* de *strings*
 - *Arrays* multi-dimensionais
 - *Arrays* e apontadores
 - Inicialização de *arrays*
- Trabalho com *strings*
- Funções API
- Programação avançada em VB. Uso de procedimentos e funções

6178

Ficheiros e base de dados Access

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar diferentes tipos de ficheiros e seus métodos de acesso.
- Relacionar a filosofia das bases de dados *versus* ficheiro.
- Identificar num sistema, entidade, seus atributos e relações.
- Interpretar a noção de ocorrência entre entidades.
- Integrar, na prática, a capacidade de eliminar redundância de informação.
- Utilizar, interactivamente, uma base de dados em Windows.
- Desenvolver aplicações para o ambiente Windows.
- Utilizar, adequadamente, na produção de aplicações em desenvolvimento, o conceito de portabilidade de dados.
- Desenvolver aplicações amigáveis.

Conteúdos

- Ficheiros manuais
- Ficheiros clássicos
 - Acessos

- Sequencial
- Directo
- Indexado
- Base de dados
 - Interdependência face aos programas
 - Manipulação de dados
- Arquitectura de uma base de dados
- Modelo EAR
 - Entidade
 - Atributo
 - Relação
- Ocorrências
 - Um para um
 - Um para n
 - N para n
- Noções elementares de normalização. Eliminação de redundância
- Criação de tabelas
 - Visão geral do ambiente de trabalho do Microsoft Access
 - Definição da estrutura de uma tabela
 - Introdução de dados numa tabela
 - Inserção de objetos numa tabela
- Definição de relacionamentos entre tabelas
 - Selecção das tabelas
 - Explicação dos relacionamentos
 - Definição de relacionamentos
 - Alteração da estrutura de relacionamentos
 - Definição dos restantes relacionamentos
- Manipulação da informação numa tabela
 - Abertura de uma tabela para edição dados
 - Alteração de dados e outras operações
 - Modificação da apresentação de tabelas
 - Ordenação de registos
 - Procura de dados e substituição
 - Utilização de filtros.
- Importação e exportação de dados
- Utilização de uma base de dados: consultas, formulários e relatórios
- Consulta – *Queries*
 - Noção de consulta (*query*)
 - Criação de uma consulta QBE
 - Criação de consultas com várias tabelas
 - Consultas com parâmetros
 - Consultas cálculos
 - Consultas referência cruzada
 - Consultas de acção
 - Consultas SQL
- Formulários (*forms*)
 - Definição de formulários
 - Criação de formulário simples 1 tabela
 - Utilização de um formulário simples
 - Criação da estrutura a partir de uma consulta
 - Criação de um formulário a partir de várias tabelas
 - Inclusão de uma caixa de combinação (*combo box*) num formulário
 - Criação de um formulário incluindo botões de comando
- Relatórios (*reports*)
 - Noção de relatório
 - Criação de relatórios automáticos, simples *c/* base 1 só tabela
 - Relatórios feitos com ajuda do assistente de relatório
 - Criação e alteração de relatórios em "modo estrutura"
 - Criação de relatórios a partir de uma consulta
 - Criação de um relatório a partir de várias tabelas

6179

Interruptores e relés

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar os diferentes tipos de micro-interruptores.
- Identificar os diferentes tipos de fins de curso.
- Distinguir qual a finalidade dos diferentes tipos de fim de curso.
- Identificar os diferentes tipos de botões e interruptores.
- Distinguir qual a finalidade dos diferentes tipos de botões.
- Interpretar as características dos relés.
- Identificar os tipos de relés.
- Interpretar as características e tipos de contactores

Conteúdos

- Fins de curso múltiplos
- Fins de curso alta sensibilidade
- Fins de curso compactos
- Características, constituição e tipos de botões e interruptores
- Características, constituição e tipos de relés
- Características, constituição e tipos de contactores

6180

Temporizadores - fotocélulas

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Reconhecer os diferentes símbolos dos temporizadores.
- Interpretar o funcionamento dos diferentes tipos de temporizadores.
- Executar ensaios práticos dos temporizadores ao trabalho e ao repouso.
- Interpretar as tecnologias utilizadas nas fotocélulas.
- Escolher a melhor fotocélula para a aplicação em causa.
- Interpretar o funcionamento de um controlo digital.
- Ligar e por em funcionamento em contador digital.
- Interpretar gráficos de programação de contador.
- Interpretar a função "e" quando utiliza o *encoder*.
- Identificar a diferença entre os diferentes tipos de *encoder*.
- Ligar um *encoder* a um contador.

Conteúdos

- Temporizadores ao trabalho
- Temporizadores ao repouso
- Temporizadores horários
- Características das fotocélulas
- Tipos de fotocélulas, emissor, recetor, espelho, obseto
- Constituição de um contador digital
- Programação de um contador
- *Encoder* incremental
- *Encoder* absoluto

6181

Controlo e regulação de processos

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar a tecnologia associada a cada tipo de sensor indutivo e capacitivo.
- Determinar quando utilizar cada um dos sensores.
- Identificar os diferentes tipos de saídas para os sensores, indutivo ou capacitivo.
- Interpretar a tecnologia associada a reguladores de nível, ultra-som, PT100 e termopar.
- Identificar o símbolo elétrico de cada sensor de temperatura.
- Identificar a diferença entre controlador de temperatura e termómetro.
- Interpretar o funcionamento de um controlador de temperatura.
- Distinguir a função dos diferentes tipos de controlo PID.
- Utilizar controladores.
- Aplicar temporizadores.
- Utilizar contadores.
- Utilizar actuadores.
- Caracterizar os diferentes tipos de motores DC.
- Interpretar os circuitos retificados, controlados, com tirístores.
- Descrever a constituição dos conversores de frequência.
- Interpretar o funcionamento dos conversores de frequência.
- Identificar as diferentes formas de onda dos circuitos trifásicos.

Conteúdos

- Interruptores indutivos
- Interruptores capacitivos
- Reguladores de nível condutivos
- Reguladores de ultra-som
- Sensores de temperatura PT100
- Sensores de temperatura termopar
- Termómetro digital
- Controladores de temperatura
- Controladores de nível
- Actuadores
- Sistemas com motores DC
- Circuitos retificadores, sistemas de alimentação com tirístores
- Introdução aos variadores de frequência
- Variadores de frequência monofásico
- Variadores de frequência trifásico
- Formas de onda de circuitos trifásicos
- Alimentação de um motor com variadas de frequência
- Variadores de velocidade
 - Variação de frequência
 - Ponte H
 - PWM (*Pulse Width Modulation*)

6099

Leitura e interpretação de esquemas

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Interpretar e elaborar esquemas de blocos de circuitos.
- Identificar esquemas de blocos de circuitos.

Conteúdos

- Técnicas de leitura de esquemas
 - Metodologia de um manual de serviço
 - Identificação de componentes num circuito através do seu esquema
 - Elaboração e interpretação de esquemas de blocos de circuitos na generalidade
- Esquemas de trabalhos utilizados na prática simulada
 - Elaboração e interpretação de esquemas de trabalhos utilizados na prática simulada
- Esquemas de fontes de tensão
 - Elaboração e interpretação do esquema de blocos de fontes de alimentação convencionais
 - Leitura e interpretação de esquemas de fontes de alimentação convencionais
 - Leitura e interpretação de fontes comutadas
- Esquemas de *KIT*
 - Leitura e interpretação de esquemas relacionados com a saída profissional
 - Trabalhos práticos para este domínio em laboratório

Este referencial já não se encontra em vigor

10527

Instalações ITED - introdução

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar a legislação aplicável às ITED.
- Caracterizar as ITED.
- Identificar materiais, dispositivos e equipamentos.
- Distinguir dispositivos de amplificação, distribuição e ligação.
- Identificar os órgãos de proteção e explicar a sua necessidade.
- Explicar a função dos armários, caixas e bastidores.
- Distinguir os diferentes tipos e elementos de uma tubagem.
- Distinguir e caracterizar os vários serviços de telecomunicações suportados por uma ITED.
- Identificar os vários tipos de redes e arquiteturas das ITED.
- Interpretar projetos de ITED.

Conteúdos

- Legislação, normas e regulamentos em vigor
 - Manual ITED
- Sistemas de cablagem em par de cobre, cabo coaxial e fibra ótica
 - Ligação permanente
 - Classes de ligação
 - Categoria dos componentes
- Caracterização das ITED
 - Pontos de distribuição
 - Rede coletiva e individual de tubos
 - Rede coletiva e individual de cabos
 - Fronteiras das ITED
 - Subterrâneas
 - Não subterrâneas
- Materiais, dispositivos e equipamentos (constituição e características)
 - Generalidades
 - Regulamento dos produtos de construção (RPC)
 - Cabos de pares de cobre, coaxiais, fibra ótica e híbridos
 - Repartidores gerais
 - Repartidores de cliente
 - Dispositivos de amplificação, distribuição e ligação
 - Amplificadores
 - Repartidores e derivadores
 - Conectores, acessórios e adaptadores de ligação
 - Tomadas
 - Outros
 - Caixas, armários e bastidores
 - Tubos, calhas e caminhos de cabos
 - Órgãos de proteção utilizados nas ITED
- Classificações ambientais – regras MICE
- Proteções, ligações à terra e alimentação elétrica das ITED
- Serviços de telecomunicações suportados numa instalação (ITED)
 - Receção de sinais sonoros e televisivos
 - Distribuição por cabos de pares de cobre
 - Distribuição por cabo coaxial
 - Distribuição por fibra ótica
 - Telecomunicações em ascensores
- Projeto ITED
 - Simbologia utilizada
 - Memória descritiva
 - Peças desenhadas

10528

Instalações ITED - execução em moradia unifamiliar

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Reconhecer as regras de elaboração dos projetos ITED.
- Ler e interpretar projetos de ITED, de acordo com as prescrições e especificações técnicas (manual ITED).
- Interpretar as regras técnicas de instalação das infraestruturas de telecomunicações.
- Instalar uma ITED em moradia unifamiliar.
- Manuseamento de cabos de FO, cabos de pares de cobre e coaxiais.
- Identificar erros de execução da instalação.
- Executar um projeto já elaborado.
- Verificar as características da instalação e equipamentos através de ensaios.
- Elaborar o relatório de ensaios de funcionalidade
- Identificar o procedimento de avaliação das ITED.
- Elaborar o Registo de Ensaios e Funcionalidade (REF) e o termo de responsabilidade de execução.

Conteúdos

- Projeto ITED - modelo de projeto de uma moradia unifamiliar
- Instalação
 - Rede de tubagem
 - Rede de cabos
 - Dispositivos (armários, caixas, conectores etc.)
 - Proteção, segurança e alimentação e elétrica das ITED
- Ensaios obrigatórios em redes de cabos de pares de cobre e cabo coaxial e fibra ótica, segundo o manual ITED
- Interpretação e validação dos resultados dos ensaios às redes de cabos
- Simulação de falhas e deteção das mesmas
- Manutenção e conservação das ITED
- Procedimento de avaliação das ITED
- Realização do relatório de ensaios de funcionalidade
- Elaboração do termo de responsabilidade de execução da instalação

Este referencial já não se encontra em vigor

10529

Instalações ITED - fibras óticas

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Definir o processo de instalação de um sinal ótico.
- Distinguir os diferentes tipos de fibras óticas, emissores, recetores e pontos de distribuição.
- Dimensionar um canal ótico.
- Executar a fusão de fibra óticas.
- Executar a instalação de um ponto de distribuição de fibra ótica.

Conteúdos

- Optoelectrónica
 - Conceitos fundamentais
 - Natureza da luz
 - Ótica geométrica
 - Lei de Snell
 - Difração da luz
 - Abertura numérica (ângulo de abertura)
- Fontes de luz
 - Díodos emissores de luz, LED e LASER
 - Díodos recetores/detetores de luz
 - Fotodíodo de junção, díodo PIN e APD fotodíodo de avalanche
 - Acopladores ligados
 - Orçamento de potência
 - Ligação ponto a ponto, multiponto
 - Hierarquias óticas, aplicações
 - Outras aplicações de fontes óticas
 - Sistema de multiplexagem WDM (Wavelength Division Multiplex)
- Fibra ótica
 - Tipos e características da fibra ótica. Cabo de fibras óticas
 - Princípios da transmissão da luz na fibra ótica
 - Modos de propagação. Atenuação, dispersão e largura de banda nas fibras óticas
 - Ligação ponto a ponto, multiponto
 - Descrição e interpretação de esquemas e plantas
- Trabalhos práticos
 - Descrição da designação dos cabos. Identificação das fibras óticas – vantagens e desvantagens
 - Medição da potência ótica
 - Descrição e princípio de funcionamento da máquina de fusão
 - Descrição e utilização da máquina de corte e alicates de desnudar fibras
 - Preparação do cabo para fusão de duas fibras
 - Descrição e princípio de funcionamento do OTDR
 - Execução de medidas (atenuações, comprimentos e perdas) com equipamento adequado
 - Terminação de fibras com fichas ST, SC, LC e FC sistema 3m
 - Execução de um ponto de distribuição. Medição das perdas
 - Cabos de fibra ótica: execução de pontos de distribuição, repartidores, juntas e ligação de conectores

10530

Instalações ITED - execução de projetos de comunicações

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Definir e interpretar conceitos.
- Definir comunicações: FM, feixes hertzianos, digitais e óticas.
- Definir e caracterizar o equipamento necessário para uma instalação ITED (manual ITED).
- Identificar e caracterizar os elementos de uma rede coaxial para o sistema CATV e S/MATV.
- Caracterizar: antenas para canais nacionais, antenas de rádio (FM) e parabólicas.
- Interpretar um projeto ITED, simples (moradia unifamiliar).
- Elaborar o orçamento para o projeto.
- Interpretar a memória descritiva de um projeto elaborado.
- Distinguir os vários equipamentos de medida necessários.
- Simular uma instalação para o projeto elaborado.
- Descrever os ensaios obrigatórios como estabelecido no manual ITED.
- Realizar a montagem de componentes da instalação.
- Efetuar os ensaios obrigatórios adequados aos níveis de qualidade.
- Elaborar o relatório dos ensaios e funcionalidade como estabelecido no manual ITED.

Conteúdos

- Noções sobre
 - Sinais analógicos
 - Sinais digitais
 - Comunicações FM, feixes hertzianos, digitais e óticas
- Noções sobre micro-ondas
 - As micro-ondas no sistema S/MATV e no FWA
- Rede de cabo coaxial para um sistema CATV e S/MATV
 - Constituição de uma rede
 - Níveis de sinal
- Definição e características dos vários tipos de comunicação
- Constituição e características das várias antenas
- Projeto ITED – interpretação dos seguintes pontos de um projeto apresentado
 - Equipamento utilizado
 - Planta de localização e distribuição de equipamentos terminais
 - Esquema do circuito de proteção e alimentação elétrica das ITED
 - Diâmetros da tubagem
 - Dimensões de caixas e armários
 - Características dos conectores, tomadas, cabos, repartidores, antenas e outro equipamento
- Análise da documentação técnica do projeto apresentado
- Análise da memória descritiva do projeto apresentado
- Análise do orçamento do projeto apresentado
- Com base em esquemas existentes execução da montagem de partes de algumas das principais instalações existentes num edifício, com pelo menos 4 frações autónomas, nomeadamente montar duas a três das seguintes instalações
 - Infraestruturas de telecomunicações
 - Rede de tubagem
 - Rede de cabos
 - Dispositivos (armários, caixas, conectores etc.)
 - Proteção, segurança e alimentação elétrica das ITED
 - Sistema de videoporteiro/porteiro elétrico
 - Instalações SADI/SADIR
 - Sistemas de intercomunicadores
- Execução dos ensaios obrigatórios em redes de cabos de pares de cobre e cabo coaxial e fibra ótica, definidos no manual ITED
- Interpretação e validação dos resultados dos ensaios às redes de cabos
- Simulação de falhas e deteção das mesmas
- Manutenção e conservação das ITED
- Procedimentos de avaliação das ITED
- Realização do relatório de ensaios e funcionalidade
- Técnicas de orçamentação
- Relatório dos ensaios efetuados, segundo o manual ITED
- Nota: Fica à consideração, a escolha das montagens a realizar em função das especificidades regionais, dos equipamentos disponíveis ou outras, das quais as infraestruturas de telecomunicações é obrigatória

8537

SmartTV – instalação, configuração e reparação

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar os vários componentes de uma *SmartTV*.
- Ligar uma *SmartTV*, às várias redes de comunicação, TV e dados.
- Configurar uma *SmartTV*.
- Diagnosticar avarias e executar procedimentos corretivos.

Conteúdos

- *SmartTV*
 - Conceito
 - Diagrama de Blocos
 - Componentes de hardware
 - Interfaces de ligação
 - Comando
- *Smart-Interaction* e *SmartTV*
- Serviços de uma *SmartTV*
 - Infraestrutura de comunicação
- Tipo de *Display* de uma *SmartTV*
 - Tecnologia
 - Características
 - Descrição de Funcionamento (LED, LCD, PDP, OLED)
- Convergência tecnológica com outros equipamentos
- Sintonia dos Diversos tipos de transmissão de TV

8538

SmartPhone e telemóveis de última geração

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar os vários componentes de um *SmartPhone*.
- Ligar um *SmartPhone* às várias redes de comunicação, TV e dados.
- Configurar um *SmartPhone*.
- Diagnosticar avarias e executar procedimentos corretivos.

Conteúdos

- Conceito
- Interfaces de ligação
- Sistema operativo
- Configurações das funcionalidades
 - Avarias
 - Diagnóstico
 - Resolução
- Tipo de *Display* de um *SmartPhones*
 - Tecnologia
 - Características
 - Descrição de Funcionamento (LED, LCD, PDP, OLED)
- Atualização de *software*
- Métodos de *upgrade*
- Instalação de aplicações

9943

Soldadura de componentes eletrónicos SMD (BGA)

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar materiais, ferramentas e acessórios utilizados no processo de soldadura SMD (*Semi Metallic Disc*).
- Identificar as características de uma boa soldadura em componentes.
- Proceder à colocação dos componentes SMD na placa de circuito impresso.
- Proceder à soldadura e dessoldadura de componentes SMD.
- Operar com ferramentas, materiais e equipamentos relacionadas com a proteção ESD (*Electric Static Discharge*).
- Identificar as técnicas de soldadura de BGA (*Ball Grid Array*).
- Aplicar regras de segurança e higiene.

Conteúdos

- Técnicas de soldadura SMD
 - Perfis de temperatura dos componentes
 - Ferro tradicional
 - Ar quente
 - *Reflow*
 - Onda
- Soldadura de componentes SMD
 - Tipos de ferros e solda para SMD
 - Ferramentas de apoio e conservação
 - Regras de HST e de ESD na Soldadura
- Técnicas de soldadura BGA
 - Perfis de temperatura dos componentes
 - *Rebooling*
- Prática de trabalho aplicativo
 - Soldadura do circuito proposto
 - Ensaio elétrico
 - Regras de HST e ESD na execução do trabalho
- Prática de soldadura e dessoldadura de componentes SMD

9944

SmartTV – reparação avançada

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Identificar os vários componentes internos de uma *SmartTV*.
- Configurar menus de serviço numa *SmartTV*.
- Diagnosticar avarias seguindo os respetivos esquemas e diagramas de blocos e executar procedimentos corretivos.

Conteúdos

- *SmartTV*
 - Diagrama de Blocos
 - Esquemas eletrónicos
 - Componentes de hardware
 - Interfaces de ligação
- Software de controlo Configuração Avarias em *SmartTV*
 - Diagnóstico
 - Medição de sinais funcionais
 - Análise espectral dos vários sinais
 - Resolução
 - Intervenção ao nível do hardware
- Controlo de qualidade e testes funcionais

9945

SmartPhone – reparação avançada

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Identificar os vários componentes internos de um *SmartPhone*.
- Testar *SmartPhone* com auxílio de menus expert.
- Diagnosticar avarias seguindo os respetivos esquemas e diagramas de blocos e executar procedimentos corretivos.

Conteúdos

- *SmartPhone*
 - Diagrama de Blocos
 - Esquemas eletrónicos
 - Interfaces de ligação
 - Componentes de *hardware*
- *Software* de controlo Configuração Avarias em *SmartPhones*
 - Diagnóstico
 - Medição de sinais funcionais
 - Análise espectral dos vários sinais
 - Resolução
 - Intervenção ao nível do *hardware* e do *software*
- Controlo de qualidade e testes funcionais

7852

Perfil e potencial do empreendedor – diagnóstico/ desenvolvimento

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Explicar o conceito de empreendedorismo.
- Identificar as vantagens e os riscos de ser empreendedor.
- Aplicar instrumentos de diagnóstico e de autodiagnóstico de competências empreendedoras.
- Analisar o perfil pessoal e o potencial como empreendedor.
- Identificar as necessidades de desenvolvimento técnico e comportamental, de forma a favorecer o potencial empreendedor.

Conteúdos

- Empreendedorismo
 - Conceito de empreendedorismo
 - Vantagens de ser empreendedor
 - Espírito empreendedor versus espírito empresarial
- Autodiagnóstico de competências empreendedoras
 - Diagnóstico da experiência de vida
 - Diagnóstico de conhecimento das “realidades profissionais”
 - Determinação do “perfil próprio” e autoconhecimento
 - Autodiagnóstico das motivações pessoais para se tornar empreendedor
- Características e competências-chave do perfil empreendedor
 - Pessoais
 - Autoconfiança e automotivação
 - Capacidade de decisão e de assumir riscos
 - Persistência e resiliência
 - Persuasão
 - Concretização
 - Técnicas
 - Área de negócio e de orientação para o cliente
 - Planeamento, organização e domínio das TIC
 - Liderança e trabalho em equipa
- Fatores que inibem o empreendedorismo
- Diagnóstico de necessidades do empreendedor
 - Necessidades de carácter pessoal
 - Necessidades de carácter técnico
- Empreendedor - autoavaliação
 - Questionário de autoavaliação e respetiva verificação da sua adequação ao perfil comportamental do empreendedor

7853

Ideias e oportunidades de negócio

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Identificar os desafios e problemas como oportunidades.
- Identificar ideias de criação de pequenos negócios, reconhecendo as necessidades do público-alvo e do mercado.
- Descrever, analisar e avaliar uma ideia de negócio capaz de satisfazer necessidades.
- Identificar e aplicar as diferentes formas de recolha de informação necessária à criação e orientação de um negócio.
- Reconhecer a viabilidade de uma proposta de negócio, identificando os diferentes fatores de sucesso e insucesso.
- Reconhecer as características de um negócio e as atividades inerentes à sua prossecução.
- Identificar os financiamentos, apoios e incentivos ao desenvolvimento de um negócio, em função da sua natureza e plano operacional.

Conteúdos

- Criação e desenvolvimento de ideias/opportunidades de negócio
 - Noção de negócio sustentável
 - Identificação e satisfação das necessidades
 - Formas de identificação de necessidades de produtos/serviços para potenciais clientes/consumidores
 - Formas de satisfação de necessidades de potenciais clientes/consumidores, tendo presente as normas de qualidade, ambiente e inovação
- Sistematização, análise e avaliação de ideias de negócio
 - Conceito básico de negócio
 - Como resposta às necessidades da sociedade
 - Das oportunidades às ideias de negócio
 - Estudo e análise de bancos/bolsas de ideias
 - Análise de uma ideia de negócio - potenciais clientes e mercado (target)
 - Descrição de uma ideia de negócio
 - Noção de oportunidade relacionada com o serviço a clientes
- Recolha de informação sobre ideias e oportunidades de negócio/mercado
 - Formas de recolha de informação
 - Direta – junto de clientes, da concorrência, de eventuais parceiros ou promotores
 - Indireta – através de associações ou serviços especializados - públicos ou privados, com recurso a estudos de mercado/viabilidade e informação disponível on-line ou noutros suportes
 - Tipo de informação a recolher
 - O negócio, o mercado (nacional, europeu e internacional) e a concorrência
 - Os produtos ou serviços
 - O local, as instalações e os equipamentos
 - A logística – transporte, armazenamento e gestão de stocks
 - Os meios de promoção e os clientes
 - O financiamento, os custos, as vendas, os lucros e os impostos
- Análise de experiências de criação de negócios
 - Contacto com diferentes experiências de empreendedorismo
 - Por setor de atividade/mercado
 - Por negócio
 - Modelos de negócio
 - Benchmarking
 - Criação/diferenciação de produto/serviço, conceito, marca e segmentação de clientes
 - Parceria de outsourcing
 - Franchising
 - Estruturação de raiz
 - Outras modalidades
- Definição do negócio e do target
 - Definição sumária do negócio
 - Descrição sumária das atividades
 - Target a atingir
- Financiamento, apoios e incentivos à criação de negócios
 - Meios e recursos de apoio à criação de negócios
 - Serviços e apoios públicos – programas e medidas
 - Banca, apoios privados e capitais próprios
 - Parcerias
- Desenvolvimento e validação da ideia de negócio
 - Análise do negócio a criar e sua validação prévia
 - Análise crítica do mercado
 - Estudos de mercado
 - Segmentação de mercado
 - Análise crítica do negócio e/ou produto
 - Vantagens e desvantagens
 - Mercado e concorrência
 - Potencial de desenvolvimento
 - Instalação de arranque
 - Economia de mercado e economia social – empreendedorismo comercial e empreendedorismo social
- Tipos de negócio
 - Natureza e constituição jurídica do negócio

- Atividade liberal
- Empresário em nome individual
- Sociedade por quotas
- Contacto com entidades e recolha de informação no terreno
 - Contactos com diferentes tipologias de entidades (municípios, entidades financiadoras, assessorias técnicas, parceiros, ...)
 - Documentos a recolher (faturas pró-forma; plantas de localização e de instalações, catálogos técnicos, material de promoção de empresas ou de negócios, etc...)

7854

Plano de negócio – criação de micronegócios

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar os principais métodos e técnicas de gestão do tempo e do trabalho.
- Identificar fatores de êxito e de falência, pontos fortes e fracos de um negócio.
- Elaborar um plano de ação para a apresentação do projeto de negócio a desenvolver.
- Elaborar um orçamento para apoio à apresentação de um projeto com viabilidade económica/financeira.
- Elaborar um plano de negócio.

Conteúdos

- Planeamento e organização do trabalho
 - Organização pessoal do trabalho e gestão do tempo
 - Atitude, trabalho e orientação para os resultados
- Conceito de plano de ação e de negócio
 - Principais fatores de êxito e de risco nos negócios
 - Análise de experiências de negócio
 - Negócios de sucesso
 - Insucesso nos negócios
 - Análise SWOT do negócio
 - Pontos fortes e fracos
 - Oportunidades e ameaças ou riscos
 - Segmentação do mercado
 - Abordagem e estudo do mercado
 - Mercado concorrencial
 - Estratégias de penetração no mercado
 - Perspetivas futuras de mercado
- Plano de ação
 - Elaboração do plano individual de ação
 - Atividades necessárias à operacionalização do plano de negócio
 - Processo de angariação de clientes e negociação contratual
- Estratégia empresarial
 - Análise, formulação e posicionamento estratégico
 - Formulação estratégica
 - Planeamento, implementação e controlo de estratégias
 - Negócios de base tecnológica | Start-up
 - Políticas de gestão de parcerias | Alianças e joint-ventures
 - Estratégias de internacionalização
 - Qualidade e inovação na empresa
- Plano de negócio
 - Principais características de um plano de negócio
 - Objetivos
 - Mercado, interno e externo, e política comercial
 - Modelo de negócio e/ou constituição legal da empresa
 - Etapas e atividades
 - Recursos humanos
 - Recursos financeiros (entidades financiadoras, linhas de crédito e capitais próprios)
 - Formas de análise do próprio negócio de médio e longo prazo
 - Elaboração do plano de ação
 - Elaboração do plano de marketing
 - Desvios ao plano
 - Avaliação do potencial de rendimento do negócio
 - Elaboração do plano de aquisições e orçamento
 - Definição da necessidade de empréstimo financeiro
 - Acompanhamento do plano de negócio
- Negociação com os financiadores

7855

Plano de negócio – criação de pequenos e médios negócios

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Identificar os principais métodos e técnicas de gestão do tempo e do trabalho.
- Identificar fatores de êxito e de falência, pontos fortes e fracos de um negócio.
- Elaborar um plano de ação para a apresentação do projeto de negócio a desenvolver.
- Elaborar um orçamento para apoio à apresentação de um projeto com viabilidade económica/financeira.
- Reconhecer a estratégia geral e comercial de uma empresa.
- Reconhecer a estratégia de I&D de uma empresa.
- Reconhecer os tipos de financiamento e os produtos financeiros.
- Elaborar um plano de marketing, de acordo com a estratégia definida.
- Elaborar um plano de negócio.

Conteúdos

- Planeamento e organização do trabalho
 - Organização pessoal do trabalho e gestão do tempo
 - Atitude, trabalho e orientação para os resultados
- Conceito de plano de ação e de negócio
 - Principais fatores de êxito e de risco nos negócios
 - Análise de experiências de negócio
 - Negócios de sucesso
 - Insucesso nos negócios
 - Análise SWOT do negócio
 - Pontos fortes e fracos
 - Oportunidades e ameaças ou riscos
 - Segmentação do mercado
 - Abordagem e estudo do mercado
 - Mercado concorrencial
 - Estratégias de penetração no mercado
 - Perspetivas futuras de mercado
- Plano de ação
 - Elaboração do plano individual de ação
 - Atividades necessárias à operacionalização do plano de negócio
 - Processo de angariação de clientes e negociação contratual
- Estratégia empresarial
 - Análise, formulação e posicionamento estratégico
 - Formulação estratégica
 - Planeamento, implementação e controlo de estratégias
 - Políticas de gestão de parcerias | Alianças e joint-ventures
 - Estratégias de internacionalização
 - Qualidade e inovação na empresa
- Estratégia comercial e planeamento de marketing
 - Planeamento estratégico de marketing
 - Planeamento operacional de marketing (marketing mix)
 - Meios tradicionais e meios de base tecnológica (e-marketing)
 - Marketing internacional | Plataformas multiculturais de negócio (da organização ao consumidor)
 - Contacto com os clientes | Hábitos de consumo
 - Elaboração do plano de marketing
 - Projeto de promoção e publicidade
 - Execução de materiais de promoção e divulgação
- Estratégia de I&D
 - Incubação de empresas
 - Estrutura de incubação
 - Tipologias de serviço
 - Negócios de base tecnológica | Start-up
 - Patentes internacionais
 - Transferência de tecnologia
- Financiamento
 - Tipos de abordagem ao financiador
 - Tipos de financiamento (capital próprio, capital de risco, crédito, incentivos nacionais e internacionais)
 - Produtos financeiros mais específicos (leasing, renting, factoring, ...)
- Plano de negócio
 - Principais características de um plano de negócio
 - Objetivos
 - Mercado, interno e externo, e política comercial
 - Modelo de negócio e/ou constituição legal da empresa
 - Etapas e atividades
 - Recursos humanos
 - Recursos financeiros (entidades financiadoras, linhas de crédito e capitais próprios)
 - Desenvolvimento do conceito de negócio
 - Proposta de valor
 - Processo de tomada de decisão

- Reformulação do produto/serviço
- Orientação estratégica (plano de médio e longo prazo)
 - Desenvolvimento estratégico de comercialização
- Estratégia de controlo de negócio
- Planeamento financeiro
 - Elaboração do plano de aquisições e orçamento
 - Definição da necessidade de empréstimo financeiro
 - Estimativa dos juros e amortizações
 - Avaliação do potencial de rendimento do negócio
- Acompanhamento da consecução do plano de negócio

8598

Desenvolvimento pessoal e técnicas de procura de emprego

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Definir os conceitos de competência, transferibilidade e contextos de aprendizagem.
- Identificar competências adquiridas ao longo da vida.
- Explicar a importância da adoção de uma atitude empreendedora como estratégia de empregabilidade.
- Identificar as competências transversais valorizadas pelos empregadores.
- Reconhecer a importância das principais competências de desenvolvimento pessoal na procura e manutenção do emprego.
- Identificar e descrever as diversas oportunidades de inserção no mercado e respetivos apoios, em particular as Medidas Ativas de Emprego.
- Aplicar as regras de elaboração de um curriculum vitae.
- Identificar e selecionar anúncios de emprego.
- Reconhecer a importância das candidaturas espontâneas.
- Identificar e adequar os comportamentos e atitudes numa entrevista de emprego.

Conteúdos

- Conceitos de competência, transferibilidade e contextos de aprendizagem (formal e informal) – aplicação destes conceitos na compreensão da sua história de vida, identificação e valorização das competências adquiridas
- Atitude empreendedora/proactiva
- Competências valorizadas pelos empregadores - transferíveis entre os diferentes contextos laborais
 - Competências relacionais
 - Competências criativas
 - Competências de gestão do tempo
 - Competências de gestão da informação
 - Competências de tomada de decisão
 - Competências de aprendizagem (aprendizagem ao longo da vida)
- Modalidades de trabalho
- Mercado de trabalho visível e encoberto
- Pesquisa de informação para procura de emprego
- Medidas ativas de emprego e formação
- Mobilidade geográfica (mercado de trabalho nacional, comunitário e extracomunitário)
- Rede de contactos (sociais ou relacionais)
- Curriculum vitae
- Anúncios de emprego
- Candidatura espontânea
- Entrevista de emprego

8599

Comunicação assertiva e técnicas de procura de emprego

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Explicar o conceito de assertividade.
- Identificar e desenvolver tipos de comportamento assertivo.
- Aplicar técnicas de assertividade em contexto socioprofissional.
- Reconhecer as formas de conflito na relação interpessoal.
- Definir o conceito de inteligência emocional.
- Identificar e descrever as diversas oportunidades de inserção no mercado e respetivos apoios, em particular as Medidas Ativas de Emprego.
- Aplicar as principais estratégias de procura de emprego.
- Aplicar as regras de elaboração de um curriculum vitae.
- Identificar e selecionar anúncios de emprego.
- Reconhecer a importância das candidaturas espontâneas.
- Identificar e adequar os comportamentos e atitudes numa entrevista de emprego.

Conteúdos

- Comunicação assertiva
- Assertividade no relacionamento interpessoal
- Assertividade no contexto socioprofissional
- Técnicas de assertividade em contexto profissional
- Origens e fontes de conflito na empresa
- Impacto da comunicação no relacionamento humano
- Comportamentos que facilitam e dificultam a comunicação e o entendimento
- Atitude tranquila numa situação de conflito
- Inteligência emocional e gestão de comportamentos
- Modalidades de trabalho
- Mercado de trabalho visível e encoberto
- Pesquisa de informação para procura de emprego
- Medidas ativas de emprego e formação
- Mobilidade geográfica (mercado de trabalho nacional, comunitário e extracomunitário)
- Rede de contactos
- Curriculum vitae
- Anúncios de emprego
- Candidatura espontânea
- Entrevista de emprego

8600

Competências empreendedoras e técnicas de procura de emprego

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Definir o conceito de empreendedorismo.
- Identificar as vantagens e os riscos de ser empreendedor.
- Identificar o perfil do empreendedor.
- Reconhecer a ideia de negócio.
- Definir as fases de um projeto.
- Identificar e descrever as diversas oportunidades de inserção no mercado e respetivos apoios, em particular as Medidas Ativas de Emprego.
- Aplicar as principais estratégias de procura de emprego.
- Aplicar as regras de elaboração de um curriculum vitae.
- Identificar e selecionar anúncios de emprego.
- Reconhecer a importância das candidaturas espontâneas.
- Identificar e adequar os comportamentos e atitudes numa entrevista de emprego.

Conteúdos

- Conceito de empreendedorismo – múltiplos contextos e perfis de intervenção
- Perfil do empreendedor
- Fatores que inibem o empreendedorismo
- Ideia de negócio e projet
- Coerência do projeto pessoal / projeto empresarial
- Fases da definição do projeto
- Modalidades de trabalho
- Mercado de trabalho visível e encoberto
- Pesquisa de informação para procura de emprego
- Medidas ativas de emprego e formação
- Mobilidade geográfica (mercado de trabalho nacional, comunitário e extracomunitário)
- Rede de contactos
- Curriculum vitae
- Anúncios de emprego
- Candidatura espontânea
- Entrevista de emprego

Este referencial já não se encontra em vigor

9820

Planeamento e gestão do orçamento familiar

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Elaborar um orçamento familiar, identificando rendimentos e despesas e apurando o respetivo saldo.
- Avaliar os riscos e a incerteza no plano financeiro ou identificar fatores de incerteza no rendimento e na despesa.
- Distinguir entre objetivos de curto prazo e objetivos de longo prazo.
- Utilizar a conta de depósito à ordem e os meios de pagamento.
- Distinguir entre despesas fixas e variáveis e entre despesas necessárias e supérfluas.

Conteúdos

- Orçamento familiar
 - Fontes de rendimento: salário, pensão, subsídios, juros e dividendos, rendas
 - Deduções ao rendimento: impostos e contribuições para a segurança social
 - Distinção entre rendimento bruto e rendimento líquido
 - Tipos de despesas
 - Despesas fixas (e.g. renda de casa, escola dos filhos, pagamento de empréstimos)
 - Despesas variáveis prioritárias (e.g.: alimentação)
 - Despesas variáveis não prioritárias
 - A noção de saldo como relação entre os rendimentos e as despesas
- Planeamento do orçamento
 - Distinção entre objetivos de curto e de longo prazo
 - Cálculo das necessidades de poupança para a satisfação de objetivos no longo prazo
 - A poupança
- Fatores de incerteza
 - No rendimento (e.g. desemprego, divórcio, redução salarial, promoção)
 - Nas despesas (e.g. doença, acidente)
- Precaução
 - Constituição de um 'fundo de emergência' para fazer face a imprevistos
 - Importância dos seguros (e.g. acidentes, saúde)
- Conta de depósitos à ordem
 - Abertura da conta à ordem: elementos de identificação
 - Tipo de conta: individual, solidária e conjunta
 - Movimentação e saldo da conta: saldo disponível, saldo contabilístico e saldo autorizado
 - Formas de controlar os movimentos e o saldo da conta à ordem
 - Custos de manutenção da conta de depósitos à ordem
 - Descobertos autorizados em conta à ordem: vantagens e custos
- Meios de pagamento
 - Notas e moedas
 - Cheques: tipos de cheques (e.g. cruzados, não à ordem), endosso
 - Débitos diretos: domiciliação de pagamentos, cancelamento
 - Transferências interbancárias
 - Cartões de débito
 - Cartões de crédito

9821

Produtos financeiros básicos

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Distinguir entre depósitos à ordem e depósitos a prazo.
- Caracterizar a diferença entre cartões de débito e de crédito.
- Caracterizar os principais tipos de empréstimos comercializados pelas instituições de crédito para clientes particulares.
- Caracterizar os principais tipos de seguros.
- Identificar os direitos e deveres do consumidor financeiro.
- Caracterizar diversos tipos de fraude.

Conteúdos

- Depósitos à ordem vs. depósito a prazo
 - Remuneração e liquidez
 - Características dos depósitos a prazo: remuneração (conceitos de TANB, TANL, TANB média), reforços e mobilização
 - O fundo de garantia de depósito
- Cartões bancários: cartões de débito, cartões de crédito, cartões de débito diferido, cartões mistos
- Tipos de crédito bancário: crédito à habitação, crédito pessoal, crédito automóvel (clássico vs *leasing*), cartões de crédito, descobertos bancários
 - Principais características: regime de prestações, regime de taxa, crédito *revolving*
 - Conceitos: montante do crédito, prestação, taxa de juro (TAN), TAE e TAEG
 - Custos do crédito: juros, comissões, despesas, seguros e impostos
- Tipos de seguros: automóvel (responsabilidade civil vs. danos próprios), acidentes de trabalho, incêndio, vida, saúde
 - Principais características: seguros obrigatórios vs seguros facultativos, coberturas, prémio, declaração do risco, participação do sinistro, regularização do sinistro (seguro automóvel), cessação do contrato
 - Conceitos: apólice, prémio, capital seguro, multirriscos, tomador do seguro vs segurado, franquia, período de carência, princípio indemnizatório, resgate, estorno; e no âmbito do seguro automóvel: carta verde, declaração amigável, certificado de tarificação, indemnização direta ao segurado
- Tipos de produtos de investimento: ações, obrigações, fundos de investimento e fundos de pensões
 - Receção e execução de ordens
 - Registo e depósito de Valores Mobiliários
 - Consultoria para investimento
- Contratação de serviços financeiros à distância: internet, telefone
- Direitos e deveres do consumidor financeiro
 - Entidades reguladoras das instituições financeiras
 - Legislação de protecção dos consumidores de produtos e serviços financeiros
 - Direito a reclamar e formas de o fazer
 - Direito à informação pré-contratual, contratual e durante a vigência do contrato (e.g. Preçários, Fichas de Informação Normalizadas, minutas de contratos, cópias do contrato e extratos)
 - Dever de prestação de informação verdadeira e completa
- A aquisição de produtos financeiros como um contrato entre a instituição financeira e o consumidor
- Precaução contra a fraude
 - Instituições autorizadas a exercer a atividade
 - Fraudes mais comuns com produtos financeiros (e.g. phishing, notas falsas, utilização indevida de cheques e cartões) e sinais a que deve estar atento
 - Protecção de dados pessoais e códigos
 - Entidades a que deve recorrer em caso de fraude ou de suspeita de fraude

9822

Poupança – conceitos básicos

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Reconhecer a importância da poupança relacionando-a com os objetivos da vida.
- Utilizar um conjunto de noções básicas de matemática financeira que apoiem a tomada de decisões financeiras.
- Relacionar remuneração e risco utilizando essa relação como ferramenta de auxílio nas decisões de aplicações de poupança.
- Identificar as características de alguns produtos financeiros onde a poupança pode ser aplicada.
- Identificar elementos de comparação dos produtos financeiros.

Conteúdos

- Poupança
 - A importância da poupança no ciclo de vida: mais para acomodar oscilações de rendimento e de despesas, para fazer face a imprevistos, para concretizar objetivos de longo prazo e para acumular património
 - Comportamentos básicos de poupança (e.g. fazer um orçamento, racionar despesas não prioritárias, envolver a família, avaliar e aproveitar descontos, etc.)
- Noções básicas sobre juros
 - Regime de juros simples e de juros compostos
 - Taxa de juro nominal vs. taxa de juro real
 - Taxa de juro nominal vs. taxa de juro efetiva
- Relação entre remuneração e o risco
 - A rentabilidade esperada, o risco e a liquidez
- Características de alguns produtos financeiros
 - Depósitos a prazo (e.g. tipo de remuneração, taxa de juro, prazo, mobilização antecipada)
 - Certificados de aforro (e.g. remuneração, mobilização)
 - Obrigações do tesouro (e.g. taxa de cupão, maturidade, valor de reembolso, valor nominal)
 - Obrigações de empresas (e.g. taxa de cupão, maturidade, valor de reembolso, valor nominal)
 - Ações
 - O valor de uma ação e o valor de uma empresa
 - Custos associados ao investimento em ações (comissões de guarda de títulos, de depósito ou de custódia, taxas de bolsa)
 - Aspectos a ter em conta no investimento em ações
- Fundos de Investimento: conceito e noções básicas
- Seguros de vida (âmbito da garantia, custo real, redução e resgate, rendimento mínimo garantido, participação nos resultados, noções de regime fiscal)
- Fundos de pensões
 - Fundos de pensões vs. - Planos de pensões
 - Espécies mais relevantes: fundos de pensões PPR/E
- Outros ativos: moeda, ouro, etc.

9823

Crédito e endividamento

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Definir o conceito de dívida e de taxa de esforço.
- Avaliar os custos do crédito.
- Comparar propostas alternativas de crédito.
- Caracterizar os direitos e deveres associados ao recurso ao crédito.

Conteúdos

- Recurso ao crédito: vantagens e desvantagens do endividamento
- Necessidades financeiras e finalidade do crédito (e.g. casa, carro, saúde, educação)
- Encargos com os empréstimos: juros, comissões, despesas, seguros e impostos
 - Conceito de taxa de juro anual nominal (TAN), TAE e TAEG
 - Principais tipos de comissões: iniciais, mensais, amortização antecipada, incumprimento
 - Seguros de vida e de proteção do crédito
- Reembolso do empréstimo
 - O prazo do empréstimo: fixo, revolving, curto prazo, longo prazo
 - Modalidades de reembolso e conceito de prestação mensal
 - Carência e diferimento de capital
- Empréstimos em regime de taxa fixa e em regime de taxa variável
 - Vantagens e desvantagens e relação entre o regime e o valor da taxa de juro
 - O indexante (taxa de juro de referência) e o spread
 - Fatores que influenciam o comportamento das taxas de juro de referência e a fixação do spread
- Elementos do empréstimo
 - Relação entre o valor da prestação, a taxa de juro e o prazo
 - Relação entre o montante do crédito, o prazo e total de juros a pagar
 - Relação entre variação da taxa de juro e a variação da prestação mensal
- Crédito à habitação e crédito aos consumidores (crédito pessoal, crédito automóvel, cartões de crédito, linhas de crédito e descobertos bancários)
 - Principais características
 - Informação pré-contratual, contratual e durante a vigência do contrato
 - Amortização antecipada dos empréstimos
 - Livre revogação no crédito aos consumidores
- Crédito automóvel clássico vs. em leasing: regime de propriedade e seguros obrigatórios
- Crédito *revolving*: cartões de crédito, linhas de crédito e descobertos bancários
 - Formas de utilização, modalidades de pagamento e custos associados
- Critérios relevantes para a comparação de diferentes propostas de crédito
 - Avaliação da solvabilidade: conceito de risco de crédito
 - Rendimento disponível, despesas fixas e taxa de esforço dos compromissos financeiros
 - Valor e tipo de garantias (e.g. hipoteca e penhor, fiança e aval, seguros)
 - Mapa de responsabilidades de crédito
- Tipos de instituições que concedem crédito e intermediários de crédito (e.g. o crédito no ponto de venda)
- O papel do fiador e as responsabilidades assumidas
- Regime de responsabilidade no pagamento de empréstimos conjuntos
- Consequências do incumprimento: juros de mora, histórico de crédito, penhora de bens, execução de hipotecas e insolvência
- O sobre-endividamento: como evitar e onde procurar ajuda

9824

Funcionamento do sistema financeiro

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Caracterizar o papel dos bancos na intermediação financeira.
- Identificar as funções de um banco central.
- Identificar as funções do mercado de capitais.
- Identificar as funções dos seguros.
- Explicar o funcionamento do sistema financeiro.

Conteúdos

- O papel dos bancos na intermediação financeira (i.e. enquanto recetores de depósitos e financiadores da economia)
- O papel dos Bancos Centrais
 - O papel do Banco Central Europeu e a sua missão de estabilidade de preços: taxa de juro e taxa de inflação
 - As funções da moeda
 - Taxas de juro de referência (e.g. Euribor, taxa de juro de referência do Banco Central Europeu)
 - Moedas estrangeiras e taxa de câmbio
- As funções do mercado de capitais
 - O mercado de capitais enquanto alternativa ao financiamento bancário
 - O mercado de capitais na oferta de produtos de investimento (ações, obrigações e fundos de investimento)
 - Tipos de serviços financeiros: receção e execução de ordens; registo e depósito de Valores Mobiliários; consultoria para investimento; plataformas de negociação
 - Noções de gestão de carteira
- As funções dos seguros
 - Indemnização de perdas
 - Prevenção de riscos
 - Formação de poupança
 - Garantia
- Tipo de instituições financeiras autorizadas (e.g. bancos, instituições financeiras de crédito, empresas de seguros, mediadores de seguros, sociedades gestoras de fundos de pensões, sociedades gestoras de fundos de investimento, sociedades financeiras de corretagem e sociedades corretoras)
- O papel do sistema financeiro no progresso tecnológico e no financiamento do investimento

Este referencial já não se encontra em vigor

9825

Poupança e suas aplicações

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Reconhecer a importância de planejar a poupança
- Distinguir critérios de avaliação de produtos financeiros.
- Comparar produtos financeiros em função de objetivos.
- Selecionar aplicações de poupança em função de objetivos.

Conteúdos

- Poupança
 - A importância da poupança no ciclo de vida: meio para acomodar oscilações de rendimento e de despesas, para fazer face a imprevistos, para concretizar objetivos de longo prazo e para acumular património
 - Comportamentos básicos de poupança (e.g. fazer um orçamento, racionar despesas não prioritárias, envolver a família, avaliar e aproveitar descontos, etc.)
- Noções básicas de matemática financeira
 - Regime de juros simples e de juros compostos
 - Taxa de juro nominal vs. taxa de juro real
 - Taxas de juro nominais, efetivas e equivalentes
 - Rendimentos financeiros
- Relação entre remuneração e o risco
 - A rentabilidade esperada, o risco e a liquidez
 - As tipologias de risco e a sua gestão
- Características de alguns produtos financeiros
 - Depósitos a prazo (e.g. tipo de remuneração, taxa de juro, prazo, mobilização antecipada)
 - Certificados de aforro (e.g. remuneração, mobilização)
 - Obrigações do tesouro (e.g. taxa de cupão, maturidade, valor de reembolso, valor nominal)
 - Obrigações de empresas (e.g. taxa de cupão, maturidade, valor de reembolso, valor nominal)
 - Ações
 - O valor de uma ação e o valor de uma empresa
 - Custos associados ao investimento em ações (comissões de guarda de títulos, de depósito ou de custódia, taxas de bolsa)
 - Aspectos a ter em conta no investimento em ações
 - Fundos de Investimento
 - Fundos harmonizados vs. fundos não harmonizados; fundos fechados vs fundos abertos
 - Tipologias dos fundos de investimento: fundos especiais de investimento; fundos poupança reforma; fundos de fundos; fundos de obrigações; fundos poupança ações; fundos de tesouraria; fundos do mercado monetário; fundos mistos; fundos flexíveis
 - Outros organismos de investimento coletivo: fundos de investimento imobiliário; fundos de titularização de créditos; fundos de capital de risco
 - Encargos na subscrição de fundos de investimento (comissões de subscrição, comissões de resgate, comissões de gestão)
 - Seguros de vida (âmbito da garantia, custo real, redução e resgate, rendimento mínimo garantido, participação nos resultados, noções de regime fiscal)
 - Fundos de pensões
 - Fundos de pensões vs. Planos de pensões
 - Classificações dos fundos de pensões/planos de pensões: fechados vs. abertos; adesões coletivas (contributivas vs. não contributivas) vs. adesões individuais; de contribuição definida vs de benefício definido
 - Espécies mais relevantes: fundos de pensões PPR/E.
 - Benefícios: pensão vs. capital, diferimento, transferibilidade, previsão de direitos adquiridos
 - Outros ativos: moeda, ouro, etc.
 - Produtos financeiros
 - Poupar de acordo com objetivos
 - Liquidez, rentabilidade e risco
 - Remuneração bruta vs. remuneração líquida
 - Medidas de avaliação de performance
 - O papel do *research*

5. Sugestão de Recursos Didáticos

- Aplicações de electrónica - Victor Martins, Plátano Editora
- Autómatos programáveis - António Francisco, Lidel
- Electricidade - Raul Cordeiro, Lisboa, Centro de Formação Profissional da Indústria Electrónica
- Electromagnetismo - CINEL, Lisboa
- Electrotecnia - Isabel Gomes, Porto, Porto Editora
- Indústria do equipamento eléctrico e electrónico em Portugal (A) - Lisboa, IQF, 2006
- Instalações eléctricas II - Vasquez Ramirez, Lisboa, Plátano Editora
- Instalações eléctricas II – Vasquez Ramirez, Lisboa, Plátano Editora
- Manual de componentes e circuitos passivos - Francisco, Vassallo, Plátano Editora
- Manual de electrónica - P.J. Mcgoldrik, Lisboa, Editorial Presença
- Manual de infra-estruturas de telecomunicações em edifícios - ANACOM, 1.ª edição, Julho 2004
- Manutenção e reparação de circuitos eléctricos - Lisboa, Centro de Formação Profissional da Indústria Electrónica
- Optoelectrónica - Victor Ribeiro, Lisboa, Centro de Formação Profissional da Indústria Electrónica
- Órgãos de máquinas - guia do formador – Pedro Vilaça, Lisboa, IEFP
- Órgãos de máquinas - Pedro Vilaça, Lisboa, IEFP
- Os aparelhos de medida – aplicações - Centro de Formação Profissional da Indústria Eléctrica
- Prescrições e especificações técnicas
- Rádio e TV - Victor Martins, Plátano Editora
- Regulamento de segurança de instalações eléctricas de utilização de energia eléctrica
- Técnicas de medidas - Mário Cruzeiro, Lisboa, Centro de Formação Profissional da Indústria Electrónica
- Tecnologia da electricidade – Vasquez Ramirez Lisboa, Plátano Editora
- Tecnologia da electrónica - Leonídio Costa, Plátano Editora

Este referencial já não se encontra em vigor