

REFERENCIAL DE FORMAÇÃO DE DUPLA CERTIFICAÇÃO



EM VIGOR



Nível de Qualificação: **4**

Área de Educação e Formação

522 . Eletricidade e Energia

Código e Designação da qualificação

522237 - Técnico/a de Eletrotecnia

Modalidades de Educação e Formação

Cursos Profissionais

Total de pontos de crédito

**238,00
(inclui 20 pontos de crédito da Formação em Contexto de Trabalho)**

Publicação e atualizações

Publicado no Despacho n.º13456/2008, de 14 de Maio, que aprova a versão inicial do Catálogo Nacional de Qualificações.

1ª Actualização publicada no Boletim e Trabalho do Emprego (BTE) N.º 48 de 29 de dezembro de 2009 com entrada em vigor a 29 de março de 2010.

2ª Actualização publicada no Boletim e Trabalho do Emprego (BTE) N.º 48 de 29 de dezembro de 2012 com entrada em vigor a 29 de março de 2013.

3ª Actualização publicada no Boletim e Trabalho do Emprego (BTE) N.º 17 de 08 de maio de 2014 com entrada em vigor a 08 de maio de 2014.

4ª Actualização publicada no Boletim e Trabalho do Emprego (BTE) N.º 5 de 08 de fevereiro de 2015 com entrada em vigor a 08 de fevereiro de 2015.

5ª Actualização publicada no Boletim e Trabalho do Emprego (BTE) N.º 19 de 22 de maio de 2016 com entrada em vigor a 22 de maio de 2016.

6ª Atualização em 01 de setembro de 2016.

7ª Actualização publicada no Boletim e Trabalho do Emprego (BTE) N.º 41 de 08 de novembro de 2019 com entrada em vigor a 08 de novembro de 2019.

8ª Actualização publicada no Boletim e Trabalho do Emprego (BTE) N.º 9 de 08 de março de 2020 com entrada em vigor a 08 de março de 2020.

9ª Actualização publicada no Boletim e Trabalho do Emprego (BTE) N.º 19 de 22 de maio de 2020 com entrada em vigor a 22 de maio de 2020.

10ª Actualização publicada no Boletim e Trabalho do Emprego (BTE) N.º 27 de 22 de julho de 2020 com entrada em vigor a 22 de julho de 2020.

Observações

- A qualificação de Técnico/a de Eletrotecnia a partir de uma formação desenvolvida com base neste referencial, possibilita:
 - - O acesso à inscrição na entidade reguladora (Direção Geral de Energia e Geologia) como Técnico responsável pela execução e pela exploração de instalações elétricas de serviço particular. [A Lei n.º 14/2015 de fevereiro de 2015]
-
- A qualificação de Técnico/a de Eletrotecnia a partir de uma formação desenvolvida com base neste referencial, desde que realizadas as UFCD 10527, 10528, 10529 e 10530, 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.

1. Referencial de Formação Global

Formação Sociocultural

Português e PLNM

| Código | Disciplina | Horas | Aprendizagens Essenciais | Programa |
|-------------|--|-------|--------------------------|--------------------------|
| DACP0010S20 | Português | 320 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DACP00A1S00 | Português Língua Não Materna (PLNM) - Nível Iniciação/A1 | | <input type="checkbox"/> | |
| DACP00A2S00 | Português Língua Não Materna (PLNM) - Nível Iniciação/A2 | | <input type="checkbox"/> | |
| DACP00B1S00 | Português Língua Não Materna (PLNM) - Nível Intermediário/B1 | | <input type="checkbox"/> | |
| DACP0PL1S00 | Língua Gestual Portuguesa (PL1) | | | <input type="checkbox"/> |
| DACP0PL2S00 | Português Língua Segunda (PL2) para Alunos Surdos | | | <input type="checkbox"/> |

Língua Estrangeira I, II ou III

| Código | Disciplina | Horas | Aprendizagens Essenciais | Programa |
|---------------|--|-------|--------------------------|--------------------------|
| DACP0LE001S00 | LE I - Inglês - Nível de continuação | 220 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DACP0LE002S00 | LE II - Inglês - Nível de continuação | 220 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DACP0LE003S00 | LE III - Inglês - Nível de iniciação | 220 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DACP0LE004S00 | LE I - Francês - Nível de continuação | 220 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DACP0LE005S00 | LE II - Francês - Nível de continuação | 220 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DACP0LE006S00 | LE III - Francês - Nível de iniciação | 220 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DACP0LE007S00 | LE I - Alemão - Nível de continuação | 220 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DACP0LE008S00 | LE II - Alemão - Nível de continuação | 220 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DACP0LE009S00 | LE III - Alemão - Nível de iniciação | 220 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DACP0LE010S00 | LE I - Espanhol - Nível de continuação | 220 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Formação Sociocultural

| | | | | |
|---------------|---|-----|--------------------------|--------------------------|
| DACP0LE011S00 | LE II - Espanhol - Nível de continuação | 220 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DACP0LE012S00 | LE III - Espanhol - Nível de iniciação | 220 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DACP0LE013S00 | LE II - Inglês - Nível de iniciação | 220 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DACP0LE014S00 | LE II - Francês - Nível de iniciação | 220 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DACP0LE015S00 | LE II - Alemão - Nível de iniciação | 220 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DACP0LE016S00 | LE II - Espanhol - Nível de iniciação | 220 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Notas:

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 apenas os seis primeiros módulos do respetivo Programa.

Área de Integração

| Código | Disciplina | Horas | Aprendizagens Essenciais | Programa |
|-------------|--------------------|-------|--------------------------|--------------------------|
| DACP0011S00 | Área de Integração | 220 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Notas:

Cada módulo deve ser constituído por três Temas-problema, um de cada Área

Educação Física

| Código | Disciplina | Horas | Aprendizagens Essenciais | Programa |
|-------------|-----------------|-------|--------------------------|--------------------------|
| DACP0013S00 | Educação Física | 140 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

TIC ou Oferta de Escola

| Código | Disciplina | Horas | Aprendizagens Essenciais | Programa |
|-------------|---|-------|--------------------------|--------------------------|
| DACP0012S00 | Tecnologias da Informação e Comunicação | 100 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DACP0038000 | Oferta de Escola | 100 | | |

Cidadania e Desenvolvimento

Cidadania e Desenvolvimento

| Código | Disciplina | Horas | Aprendizagens Essenciais | Programa |
|--------|------------|-------|--------------------------|----------|
|--------|------------|-------|--------------------------|----------|

Cidadania e Desenvolvimento

DACP0081000 Cidadania e Desenvolvimento

Formação Científica

Física e Química

| Código | Disciplina | Horas | Aprendizagens Essenciais | Programa |
|-------------|------------------|-------|--------------------------|--------------------------|
| DACP0028C30 | Física e Química | 200 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Matemática

| Código | Disciplina | Horas | Aprendizagens Essenciais | Programa |
|-------------|------------|-------|--------------------------|--------------------------|
| DACP0032C30 | Matemática | 300 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Educação Moral e Religiosa

Educação Moral e Religiosa

| Código | Disciplina | Horas | Aprendizagens Essenciais | Programa |
|-------------|----------------------------|-------|--------------------------|--------------------------|
| DACP0151000 | Educação Moral e Religiosa | 81 | | <input type="checkbox"/> |

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

Formação Tecnológica

| Código ¹ | N.º | UFCD OBRIGATÓRIAS | 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 | Transístor bipolar | 25 | 2,25 |
| 6019 | 7 | Eletrónica de potência - dispositivos | 25 | 2,25 |
| 6024 | 8 | Circuitos lógicos | 25 | 2,25 |
| 6025 | 9 | Circuitos combinatórios | 25 | 2,25 |
| 6026 | 10 | Circuitos sequenciais - assíncronos | 25 | 2,25 |
| 6029 | 11 | Tecnologia e montagem de circuitos eletrónicos | 25 | 2,25 |
| 6031 | 12 | Sistemas trifásicos | 25 | 2,25 |
| 6033 | 13 | Transformadores | 25 | 2,25 |
| 6034 | 14 | Máquinas elétricas de corrente alternada (c.a.) | 25 | 2,25 |
| 6035 | 15 | Máquinas elétricas de corrente contínua (c.c.) | 25 | 2,25 |
| 6036 | 16 | Sistemas e técnicas de medida | 25 | 2,25 |
| 4564 | 17 | Gestão da manutenção - introdução | 25 | 2,25 |
| 6040 | 18 | Noções de higiene e segurança no trabalho - eletricidade e eletrónica | 25 | 2,25 |
| 6043 | 19 | Circuitos de proteção | 25 | 2,25 |
| 6046 | 20 | Tecnologia dos materiais elétricos | 25 | 2,25 |
| 6098 | 21 | Desenho esquemático de circuitos elétricos | 25 | 2,25 |

Formação Tecnológica

| Código ¹ | N.º | UFCD OBRIGATÓRIAS | Horas | Pontos de crédito |
|--|-----|---|------------|-------------------|
| 6102 | 22 | Desenho Assistido por Computador - conceitos gerais (CAD) - 2D | 25 | 2,25 |
| 6051 | 23 | Programação - algoritmia | 25 | 2,25 |
| 6056 | 24 | Automatismos eletromecânicos - contactores | 25 | 2,25 |
| 6075 | 25 | Instalações elétricas - generalidades | 25 | 2,25 |
| 6076 | 26 | Instalações elétricas residenciais individuais - projeto | 25 | 2,25 |
| 6077 | 27 | Instalações elétricas residenciais individuais - implementação de um projeto a cabo | 25 | 2,25 |
| 6079 | 28 | Instalações elétricas coletivas e recebendo público - projeto | 25 | 2,25 |
| 6032 | 29 | Energia reativa | 25 | 2,25 |
| 6044 | 30 | Segurança elétrica | 25 | 2,25 |
| 7538 | 31 | Manutenção industrial | 25 | 2,25 |
| 6050 | 32 | Sistemas de refrigeração e aquecimento | 25 | 2,25 |
| 6052 | 33 | Programação - iniciação | 25 | 2,25 |
| 6057 | 34 | Automatismos eletromecânicos - contactores- aplicações | 50 | 4,50 |
| 6059 | 35 | Autómatos programáveis | 25 | 2,25 |
| 6067 | 36 | Autómatos programáveis - aplicações à eletrotecnia | 25 | 2,25 |
| 6041 | 37 | Produção transporte e distribuição de energia elétrica | 25 | 2,25 |
| Total da carga horária e de pontos de crédito do referencial: | | | 950 | 85,50 |

Para obter a qualificação de Técnico/a de Eletrotecnia, para além das UFCD obrigatórias, **terão também de ser realizadas 250 horas das UFCD opcionais**

UFCD OPCIONAIS

Bolsa

| Código | N.º | UFCD | Horas | Pontos de crédito |
|--------|-----|---|-------|-------------------|
| 6013 | 1 | Amplificadores com transístores | 25 | 2,25 |
| 6015 | 2 | Transístor de efeito de campo | 25 | 2,25 |
| 6020 | 3 | Eletrónica de potência - aplicações | 25 | 2,25 |
| 6016 | 4 | Amplificadores operacionais | 25 | 2,25 |
| 6023 | 5 | Eletrónica industrial | 25 | 2,25 |
| 6037 | 6 | Metrologia e controlo de qualidade | 25 | 2,25 |
| 6038 | 7 | Organização laboral | 25 | 2,25 |
| 6047 | 8 | Tecnologia dos materiais elétricos industriais | 25 | 2,25 |
| 6048 | 9 | Produção de um equipamento eletromecânico | 25 | 2,25 |
| 6060 | 10 | Autómatos programáveis - linguagens de programação | 25 | 2,25 |
| 6061 | 11 | Autómatos programáveis - aplicações industriais | 25 | 2,25 |
| 6071 | 12 | Sensores e transdutores | 25 | 2,25 |
| 6072 | 13 | Microcontroladores | 25 | 2,25 |
| 6073 | 14 | Microcontroladores - aplicações | 25 | 2,25 |
| 6080 | 15 | Instalações elétricas coletivas e recebendo público - implementação de um projeto | 25 | 2,25 |
| 6091 | 16 | Domótica - generalidades | 25 | 2,25 |
| 6092 | 17 | Domótica - projeto integrado de comunicações | 25 | 2,25 |
| 10527 | 18 | Instalações ITED - introdução | 25 | 2,25 |
| 10528 | 19 | Instalações ITED - execução em moradia unifamiliar | 25 | 2,25 |
| 10529 | 20 | Instalações ITED - fibras óticas | 25 | 2,25 |

UFCD OPCIONAIS

Bolsa

| Código | N.º | UFCD | Horas | Pontos de crédito |
|---------------|------------|---|--------------|--------------------------|
| 10530 | 21 | Instalações ITED - execução de projetos de comunicações | 25 | 2,25 |
| 6104 | 22 | Desenho assistido por Computador - aplicações 2D | 25 | 2,25 |
| 7852 | 23 | Perfil e potencial do empreendedor - diagnóstico/ desenvolvimento | 25 | 2,25 |
| 7853 | 24 | Ideias e oportunidades de negócio | 50 | 4,50 |
| 7854 | 25 | Plano de negócio - criação de micronegócios | 25 | 2,25 |
| 7855 | 26 | Plano de negócio - criação de pequenos e médios negócios | 50 | 4,50 |
| 8598 | 27 | Desenvolvimento pessoal e técnicas de procura de emprego | 25 | 2,25 |
| 8599 | 28 | Comunicação assertiva e técnicas de procura de emprego | 25 | 2,25 |
| 8600 | 29 | Competências empreendedoras e técnicas de procura de emprego | 25 | 2,25 |
| 10746 | 30 | Segurança e Saúde no Trabalho - situações epidémicas/pandémicas | 25 | 2,25 |
| 10759 | 31 | Teletrabalho | 25 | 2,25 |

Total da carga horária e de pontos de crédito da Componente de Formação Tecnológica:

1200

108,00

Formação em Contexto de Trabalho

Horas

Pontos de crédito

A formação em contexto de trabalho nos cursos profissionais constitui-se como uma componente autónoma. 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 /840

20

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

2. Desenvolvimento das Unidades de Formação de Curta Duração (UFCD)

2.1. Formação Tecnológica

| 6007 | Corrente contínua | 25 horas |
|------------------|--|----------|
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar as principais grandezas de um circuito elétrico e respetiva simbologia. 2. Enunciar e aplicar a Lei de Ohm. 3. Identificar os vários métodos de medida usados em eletrotecnia. 4. Utilizar corretamente os aparelhos de medida. 5. Calcular erros de medida. 6. Enunciar e aplicar a lei de Joule. 7. Identificar as grandezas energia e potência elétrica e respetivas unidades SI e práticas. 8. Relacionar as grandezas: características de um gerador em vazio e em carga. | |

Conteúdos

1. As grandezas mais importantes do circuito elétrico
2. A lei de Ohm
3. A lei de Joule
4. Os aparelhos e técnicas de medida
5. Associação de resistências
6. Energia e potência elétrica. Rendimento
7. Geradores e receptores

| 6008 | Análise de circuitos em corrente contínua | 25 horas |
|------|---|----------|
|------|---|----------|

Objetivos

1. Distinguir ligações em série de ligações em paralelo.
2. Analisar um circuito recorrendo à lei de Ohm generalizada, fazendo os cálculos necessários para determinar as grandezas elétricas essenciais.
3. Determinar tensões e correntes num circuito recorrendo às leis de Kirchoff.
4. Montar pequenos circuitos usando placas de ensaio ou kits didáticos adequados.
5. Dimensionar pequenos circuitos, atendendo às principais características tecnológicas dos componentes a usar.
6. Analisar as medidas efetuadas num circuito, no sentido de detetar algum tipo de anomalia.
7. Fazer uma estimativa dos valores a medir usando os conhecimentos teóricos adquiridos.
8. Enunciar e aplicar os teoremas de Thevenin e de sobreposição.
9. Identificar a constituição de um condensador.

Conteúdos

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

6009

Magnetismo e eletromagnetismo

25 horas

Objetivos

1. Definir campo magnético e espectro magnético.
2. Identificar e explicar o espectro magnético de um íman permanente.
3. Descrever os campos magnéticos criados pelas correntes elétricas.
4. Descrever as interações entre campos magnéticos e correntes elétricas.
5. Explicar o fenómeno da histerese magnética.
6. Interpretar os circuitos magnéticos e o seu funcionamento.
7. Descrever a indução eletromagnética e os fenómenos associados.

Conteúdos

1. O campo magnético
2. Campos magnéticos produzidos pela corrente eléctrica
3. Forças electromagnéticas
4. Magnetização dos materiais ferrosos
5. Circuito magnético
6. Indução electromagnética
7. Associação de bobines

8. Energia na bobine

| 6010 | Corrente alternada | 25 horas |
|------------------|---|----------|
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Definir os conceitos de corrente alternada, período, frequência e fase. 2. Identificar os diferentes tipos de formas de onda. 3. Analisar circuitos com diagramas vetoriais para cargas resistivas capacitivas e indutivas. 4. Analisar circuitos RLC série e paralelo, atendendo ao fator de potência, energias ativa e reativa. 5. Determinar as potências num circuito. 6. Calcular capacidades para compensação do fator de potência. 7. Reconhecer as principais grandezas do sistema trifásico de tensões. | |

Conteúdos

1. Corrente alternada sinusoidal
2. Período, frequência e fase
3. Comportamento do condensador e da bobina em corrente alternada
4. Lei de Ohm para corrente alternada
5. Diagramas vectoriais
6. Circuito RLC série e paralelo; impedância em circuitos RLC série e paralelo
7. Potência em a.c.
8. Compensação do fator de potência
9. Cálculo do somatório das potências em corrente alternada
10. Introdução à corrente alternada trifásica
11. Tensões simples e compostas

| 6011 | Semicondutores | 25 horas |
|------------------|---|----------|
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Descrever as características dos semicondutores. 2. Distinguir semicondutores tipo P e tipo N. 3. Explicar as características da junção "PN". 4. Efectuar cálculos para a polarização de díodos. 5. Realizar montagens com díodos e proceder à análise dos circuitos. 6. Descrever as aplicações dos semicondutores, atendendo às suas principais características. 7. Explicar os tipos de circuitos usados na retificação e as suas características. 8. Dimensionar e montar uma fonte de alimentação de corrente contínua simples. 9. Descrever os díodos Zéner quanto à sua constituição, características e aplicações. 10. Identificar os díodos para aplicações especiais quanto às suas características e aplicações. | |

Conteúdos

1. Materiais semicondutores
2. Condução no silício e germânico
3. Semicondutores do tipo P e do tipo N
4. Díodos semicondutores
5. Junção PN
6. Polarização direta e inversa
7. Circuito equivalente de um diodo
8. Rectificação de meia onda e onda completa
9. Filtragem
10. Dimensionamento e montagem de uma fonte de alimentação c.c. com filtragem por condensador
11. Circuitos multiplicadores e limitadores de tensão
12. Díodos de Zéner
13. Díodos para aplicações especiais

| 6012 | Transístor bipolar | 25 horas |
|------------------|--|----------|
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconhecer a constituição, tipos e simbologia do transístor bipolar. 2. Caracterizar o funcionamento do transístor bipolar. 3. Identificar os parâmetros (α e β). 4. Identificar as montagens fundamentais: EC, BC, CC. 5. Analisar as curvas características do transístor em EC. 6. Traçar a reta de carga estática. 7. Descrever os diferentes tipos de circuitos de polarização. 8. Caracterizar o funcionamento do transístor em regime dinâmico. 9. Identificar um esquema equivalente simplificado para sinais e respetivas equações, com parâmetros híbridos. 10. Analisar o amplificador para sinais em EC, BC e CC. | |

Conteúdos

1. Transístor bipolar
 - 1.1. Constituição e funcionamento
2. Funcionamento estático
 - 2.1. Montagens EC, BC, CC
 - 2.2. Análise da montagem EC
 - 2.3. Curvas características
 - 2.4. Zonas de funcionamento
 - 2.5. Recta de carga
3. Funcionamento como comutador e amplificador

3.1. Polarização

3.1.1. Fixa

3.1.2. Com resistência de emissor

3.1.3. Por divisor de tensão

3.1.3.1. Tipos de circuitos de polarização (vantagens e desvantagens)

4. Funcionamento dinâmico

4.1. Esquema equivalente para sinais

4.2. Montagens: EC, BC, CC

6019

Eletrónica de potência - dispositivos

25 horas

Objetivos

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

Conteúdos

1. Tecnologia da eletrónica de potência

1.1. Estudo dos semicondutores para controlo de potência

1.2. Díodo retificador de potência

1.3. Reguladores de potência

1.4. Transístor como interruptor de potência

1.5. Estudo do SCR – tirístor

1.5.1. Natureza construtiva do tirístor – junção PNP

1.5.2. Princípio de funcionamento do tirístor. Zonas funcionais – curvas características de funcionamento

1.5.3. Características técnicas funcionais

1.6. *Diac*, *triac*

1.7. Dispositivos de comando de *gate* – UJT

1.8. Relé do estado sólido – conceito e aplicações

2. Conversão da corrente eléctrica

2.1. Tensão contínua regulável – conversor c.c./c.c. (*chopper*)

2.2. Corrente alternada em corrente contínua – rectificação

2.3. Corrente contínua em corrente alternada – ondulação

2.4. Circuito para controlo de potência de uma carga a.c. – (motor, lâmpada)

3. Projecto de eletrónica de potência

6024

Circuitos lógicos

25 horas

Objetivos

1. Representar e efetuar conversão de números inteiros e fracionários nas bases decimal, binário e hexadecimal.
2. Efetuar operações aritméticas em binário.
3. Calcular o complemento a dois e a um de um número binário.
4. Representar números binários com bit de sinal.
5. Efetuar conversões entre o código BCD e o sistema decimal.
6. Reconhecer o código ASCII.
7. Reconhecer o sistema de detecção de erros por bit de paridade.
8. Representar as funções lógicas através de tabelas de verdade.
9. Desenhar o logigrama a partir da expressão lógica e vice-versa.
10. Aplicar os postulados e teoremas da álgebra de Boole e o método de Karnaugh.
11. Desenhar circuitos de lógica combinatória a partir da tabela de verdade ou da expressão de saída.
12. Descrever o funcionamento das portas lógicas básicas.
13. Utilizar portas NAND e NOR para implementar qualquer função lógica.
14. Caracterizar as famílias lógicas mais usadas nos circuitos digitais (TTL e CMOS).

Conteúdos

1. Sistemas de numeração
 - 1.1. Sistema decimal
 - 1.2. Sistema binário
 - 1.3. Sistema hexadecimal
 - 1.4. Conversão entre sistemas
2. Aritmética binária
 - 2.1. Adição e subtração binária
 - 2.2. Complemento a dois e a um
 - 2.3. Representação de um número binário com bit de sinal
3. Códigos binários
 - 3.1. BCD
 - 3.2. Paridade
 - 3.3. Gray
 - 3.4. ASCII
4. Detecção de erros através do bit de paridade
5. Álgebra de Boole
6. Método de Karnaugh
7. Funções lógicas
8. Portas lógicas
 - 8.1. Simbologia
 - 8.2. Funcionamento
9. Famílias lógicas

6025

Circuitos combinatórios

25 horas

Objetivos

1. Interpretar o funcionamento e aplicações de codificadores/descodificadores multiplexers/desmultiplexers comparadores e somadores/subtratores.
2. Obter a tabela de verdade.
3. Montar em breadboard os respectivos circuitos com portas elementares ou CI.

Conteúdos

1. Codificadores e descodificadores
2. Multiplexers e demultiplexers
3. Circuitos comparadores
4. Somadores e subtratores

6026

Circuitos sequenciais - assíncronos

25 horas

Objetivos

1. Distinguir circuito sequencial de circuito combinatório.
2. Descrever o funcionamento do FF com portas lógicas NAND e/ou NOR.
3. Representar o FF pela sua tabela da verdade e diagrama temporal.
4. Reconhecer biestáveis síncronos e assíncronos.
5. Descrever o funcionamento de circuitos sequenciais através de diagramas de estado.
6. Identificar os vários tipos de contadores, as suas características e funcionamento.
7. Implementar um contador a partir da sua tabela de verdade.
8. Utilizar contadores como divisores de frequência.
9. Descrever o princípio de funcionamento de um registo de deslocamento.

Conteúdos

1. Tabelas de verdade
2. Circuitos em placas de ensaio
3. Flip-flops (biestáveis):
 - 3.1. Circuitos síncronos
 - 3.2. Circuitos assíncronos
 - 3.3. Portas lógicas NAND e NOR
4. Registos de deslocamento
 - 4.1. Funcionamento
 - 4.2. Características
 - 4.3. Aplicações
5. Contadores e divisores de frequência
 - 5.1. Características
 - 5.2. Síncronos

5.3. Assíncronos

5.4. Aplicações

| 6029 | Tecnologia e montagem de circuitos eletrônicos | 25 horas |
|-------------------------|--|----------|
| <p>Objetivos</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar os materiais, ferramentas e acessórios utilizados no processo de soldadura. 2. Caracterizar uma boa soldadura. 3. Manipular as ferramentas usadas na soldadura. 4. Desenhar circuitos impressos, tendo em conta as regras do mesmo, com e sem recurso a software adequado. 5. Ensaiar o circuito e efetuar os ajustes necessários ao seu correto funcionamento. 6. Utilizar ferramentas, materiais e equipamentos a realização de circuitos impressos. 7. Projetar placas de circuito impresso. 8. Aplicar as técnicas de montagem e de soldadura em placas de circuito impresso. 9. Proceder a verificações e ensaios de circuitos e tratamentos. 10. Aplicar regras de segurança e saúde no trabalho, de acordo com a legislação em vigor. | |

Conteúdos

1. Técnica de soldadura manual
2. Cablagens
3. Tecnologia de circuitos impressos
4. Técnica de soldadura
 - 4.1. Ferros de soldar
 - 4.2. Ferramentas de apoio
 - 4.3. Conservação das ferramentas
 - 4.4. Prática de soldadura e dessoldadura
5. Constituição de uma placa de circuito impresso
6. Técnicas de fabrico de circuitos impressos
 - 6.1. Técnicas de fabrico manual
 - 6.2. Técnicas de fabrico pelo processo fotográfico
7. Técnicas para realização de circuitos impressos
 - 7.1. Desenho de um circuito
 - 7.2. Tratamento das superfícies
 - 7.3. Furação das placas
 - 7.4. Soldadura dos componentes
 - 7.5. Tratamento antioxidante
8. Regras de segurança, higiene e saúde no trabalho
9. Projeto e execução de trabalho prático aplicativo (fonte de alimentação ou outro)

6031

Sistemas trifásicos

25 horas

Objetivos

1. Distinguir os diferentes tipos de ligação das cargas trifásicas.
2. Reconhecer a necessidade de utilização da corrente trifásica em instalações elétricas.
3. Reconhecer as situações de indispensabilidade do neutro.
4. Identificar recetores trifásicos e os diferentes tipos de ligação.
5. Estabelecer os diagramas vetoriais de correntes e tensões das fases e do neutro.
6. Calcular correntes, tensões e potências em sistemas trifásicos.
7. Aplicar os métodos de medida de potência trifásica.
8. Compensar o fator de potência de uma instalação.

Conteúdos

1. Sistemas trifásicos
2. Produção de tensões alternadas trifásicas
3. Representação matemática/vetorial de sistemas trifásicos
4. Alimentação de cargas por sistemas trifásicos de tensões
 - 4.1. Sistemas em estrela
 - 4.2. Sistemas em triângulo
5. Tensões simples e compostas
6. Ligação de recetores trifásicos
 - 6.1. Ligações em estrela
 - 6.1.1. Estrela equilibrada
 - 6.1.2. Estrela desequilibrada (com e sem neutro)
 - 6.1.3. Conclusões sobre sistemas de ligações em estrela
 - 6.2. Ligações em triângulo
 - 6.2.1. Triângulo equilibrado
 - 6.2.2. Triângulo desequilibrado
 - 6.2.3. Conclusões sobre sistemas de ligações em triângulo
7. Cálculo vetorial da corrente no neutro de sistemas em estrela
 - 7.1. Sistemas equilibrados
 - 7.2. Sistemas desequilibrados
8. Cálculo vetorial das correntes de linha e de fase nos sistemas em triângulo
 - 8.1. Sistemas equilibrados
 - 8.2. Sistemas desequilibrados
9. Potência em sistemas trifásicos
 - 9.1. Potência por carga de sistemas em estrela
 - 9.2. Potência por carga de sistemas em triângulo
 - 9.3. Potência trifásica
 - 9.3.1. Expressões gerais para as potências ativa reativa e aparente
 - 9.4. Expressões particulares para potência trifásica em sistemas equilibrados
 - 9.4.1. Estrela
 - 9.4.2. Triângulo

- 10. Medida de potências trifásicas
 - 10.1. Método de um wattímetro
 - 10.2. Método do wattímetro trifásico
 - 10.3. Método dos três wattímetros
 - 10.4. Método de Aron
- 11. Cálculo de correntes pelo método de Boucherot
- 12. Fator de potência das instalações trifásicas
 - 12.1. Análise do problema
 - 12.2. Compensação do fator de potência

| | | |
|------------------|---|-----------------|
| 6033 | Transformadores | 25 horas |
| Objetivos | <ul style="list-style-type: none"> 1. Caracterizar transformadores. 2. Identificar as partes constituintes dos transformadores. 3. Identificar através de esquemas o tipo de transformador. 4. Ligar e proteger corretamente transformadores. 5. Dimensionar transformadores. 6. Construir transformadores. | |

Conteúdos

- 1. Transformador monofásico
 - 1.1. Bobina de núcleo magnético
 - 1.2. Transformador ideal
 - 1.3. Transformador real
 - 1.4. Esquema equivalente do transformador
 - 1.5. Transformador adaptador de impedâncias
 - 1.6. Esquema simplificado pela aproximação de Kapp
 - 1.7. Ensaio do transformador em curto-circuito
 - 1.8. Corrente de curto-circuito em regime normal
 - 1.9. Queda de tensão
 - 1.10. Rendimento
 - 1.11. Paralelo de transformadores monofásicos
- 2. Transformador trifásico
 - 2.1. Constituição
 - 2.2. Ligação dos enrolamentos
 - 2.3. Índice horário
 - 2.4. Grandezas nominais
 - 2.5. Relação de transformação trifásica
 - 2.6. Paralelo de transformadores trifásicos
 - 2.7. Refrigeração de transformadores
- 3. Transformadores especiais

- 3.1. Auto-transformador
- 3.2. Transformadores de medida
 - 3.2.1. Transformadores de tensão
 - 3.2.2. Transformadores de intensidade
- 3.3. Transformadores de número de fases
- 4. Protecção de transformadores
 - 4.1. Protecção diferencial
 - 4.2. Protecção de máxima corrente
 - 4.3. Protecção de massa
 - 4.4. Protecção térmica
- 5. Dimensionamento e construção de transformadores

| 6034 | Máquinas elétricas de corrente alternada (c.a.) | 25 horas |
|------------------|---|----------|
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Distinguir as características da máquina assíncrona. 2. Relacionar o funcionamento desta máquina com a corrente alternada sinusoidal. 3. Apreender o conceito de campo girante. 4. Identificar/aplicar os diversos tipos de arranque do motor trifásico. 5. Identificar a placa de terminais, reconhecendo as convenções. 6. Distinguir as características da máquina síncrona. 7. Relacionar o funcionamento da máquina síncrona com a corrente alternada sinusoidal. 8. Identificar a expressão da força eletromotriz. 9. Calcular potência e rendimento das máquinas rotativas. 10. Reconhecer a reversibilidade da máquina síncrona. 11. Relacionar o motor síncrono com a compensação do fator de potência. | |

Conteúdos

1. Máquina assíncrona
 - 1.1. Constituição do motor assíncrono
 - 1.2. Campo girante motor trifásico
 - 1.3. O escorregamento do motor assíncrono trifásico
 - 1.4. Rotor em curto-circuito e rotor bobinado
 - 1.5. Placa de bornes
 - 1.5.1. Ligações em estrela
 - 1.5.2. Ligações em triângulo
 - 1.6. Binário motor e potência mecânica
 - 1.7. Balanço energético do motor assíncrono
 - 1.8. Ensaio em vazio, em carga e em curto-circuito
2. Binário resistente. Arranque dos motores assíncronos trifásicos
 - 2.1. Principais sistemas de arranque
 - 2.1.1. Em função da potência

- 2.1.2. Em função do tipo de motor
- 2.1.3. Outros tipos de arranque
- 3. Regulação de velocidade dos motores assíncronos trifásicos
 - 3.1. Motores de rotor em curto-circuito
 - 3.2. Conversor de frequência
 - 3.3. Motor de rotor bobinado
- 4. Motor assíncrono monofásico
 - 4.1. Princípio de funcionamento
 - 4.2. Motor monofásico de fase auxiliar
 - 4.3. Motor de indução de espira em curto-circuito
- 5. Motores especiais
 - 5.1. Motor bifásico
 - 5.2. Motor de relutância e motor de histerese
 - 5.3. Motor universal
 - 5.4. Motor de repulsão
 - 5.5. Motor passo-a-passo
- 6. Máquina síncrona
 - 6.1. Estudo do alternador
 - 6.2. Alternador monofásico
 - 6.3. Alternador polifásico
 - 6.4. Expressão
 - 6.5. Arranque do alternador
 - 6.6. Curvas características
 - 6.7. Diagrama de carga
 - 6.8. Potência e rendimento dos alternadores
 - 6.9. Estudo do motor síncrono

| 6035 | Máquinas elétricas de corrente contínua (c.c.) | 25 horas |
|------------------|---|----------|
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Descrever a constituição da máquina de corrente contínua. 2. Estabelecer a expressão da força eletromotriz. 3. Classificar as máquinas c.c., quanto ao tipo de excitação. 4. Reconhecer as características dos diferentes tipos de máquina c.c.. 5. Identificar a simbologia, a partir da placa de terminais. 6. Calcular potências, rendimento e perdas. | |

Conteúdos

1. Recapitulação das leis do electromagnetismo
2. Estudo da máquina c.c., enquanto dínamo
 - 2.1. Constituição
 - 2.2. Princípio de funcionamento

- 2.3. Força electromotriz
- 2.4. Classificação quanto aos tipos de excitação
- 2.5. Simbologia e placa de terminais
- 2.6. Potência rendimento e perdas
- 2.7. Associação de dínamos.
- 3. Estudo da máquina c.c., enquanto motor
 - 3.1. A reversibilidade da máquina c.c.
 - 3.2. Princípio de funcionamento
 - 3.3. Tensão aplicada e força contra-electromotriz
 - 3.4. Binário motor *versus* binário resistente
 - 3.5. Potência mecânica, rendimento e perdas
 - 3.6. Classificação e curvas características

| | | |
|------------------|---|-----------------|
| 6036 | Sistemas e técnicas de medida | 25 horas |
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizar diferentes métodos de medida. 2. Classificar e analisar erros de medida. 3. Caracterizar as partes constituintes de diversos aparelhos de medida. 4. Calibrar instrumentos de medida. 5. Utilizar, corretamente, diversos aparelhos de medida, em função das grandezas a medir. | |

Conteúdos

1. Medidas nos sistemas físicos
 - 1.1. Noção de medida e métodos de medida
 - 1.1.1. Método directo
 - 1.1.2. Método indirecto
 - 1.2. Análise de erros
 - 1.2.1. Classificação dos erros
 - 1.2.2. Classe de precisão
 - 1.3. Instrumentos de medida
 - 1.3.1. Partes constituintes dos instrumentos de medida
 - 1.3.2. As especificações dos instrumentos
 - 1.3.3. Sobrecargas admissíveis
 - 1.3.4. Simbologia
 - 1.4. Sistema internacional de unidades (S.I.)
 - 1.5. Calibração dos instrumentos
2. Instrumentos de medição de bobina móvel
 - 2.1. Princípio de funcionamento
 - 2.2. Detalhes construtivos dos instrumentos de bobina móvel
 - 2.3. Tipos de sistemas de bobina móvel
 - 2.4. Consumo próprio

- 2.5. Sobrecargas
- 3. Aplicação dos instrumentos de bobina móvel
- 4. Instrumentos de medição de ferro móvel
 - 4.1. Princípio de funcionamento
 - 4.2. Tipos de sistemas
 - 4.3. Detalhes construtivos
 - 4.4. Características eléctricas
- 5. Aplicação dos instrumentos de ferro móvel
- 6. O osciloscópio
 - 6.1. Tubo de raios catódicos
 - 6.2. Focagem electrostática
 - 6.3. Deflexão electrostática
 - 6.4. Ecran
 - 6.5. Ligações do TRC
 - 6.6. Base de tempo
- 7. Transdutores
 - 7.1. Transdutores de movimento
 - 7.2. Transdutores de temperatura

| 4564 | Gestão da manutenção - introdução | 25 horas |
|------------------|---|----------|
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Definir manutenção e os vários tipos de manutenção. 2. Reconhecer os custos diretos e indiretos da manutenção. 3. Planejar trabalhos com todos elementos necessários. 4. Estabelecer prioridades nas ordens de trabalho. 5. Interpretar ordens de trabalho e elaborar relatórios de trabalho. 6. Elaborar o arquivo técnico. 7. Classificar os DMM (Dispositivos de Monitorização e Medição) e reconhecer a importância da calibração. 8. Relacionar qualidade e manutenção. 9. Definir TPM (Manutenção Produtiva Total). 10. Utilizar <i>software</i> específico para gestão da manutenção. 11. Descodificar o sistema organizacional da empresa e contribuir para o seu melhoramento e otimização. | |

Conteúdos

1. Introdução à manutenção (conceitos, campo de ação, custo/benefício)
2. Tipos de manutenção
 - 2.1. Generalidades
 - 2.2. Manutenção correctiva
 - 2.3. Manutenção preventiva
 - 2.4. Manutenção condicional

- 2.5. Manutenção melhorativa
- 3. Custos da manutenção (icebergue de custos)
 - 3.1. Generalidades
 - 3.2. Custos directos
 - 3.3. Custos indirectos
- 4. Grau de criticidade dos equipamentos, prioridades
- 5. Indicadores de produtividade (MTBF, MTTR e disponibilidade)
- 6. Organização do parque de equipamentos; do arquivo técnico; da codificação e normalização; do histórico de avarias e intervenções
- 7. Planeamento e programação (objectivos, fases e técnicas), aplicada à manutenção
 - 7.1. Generalidades
 - 7.2. Técnicas: PERT, GANTT e CPM
 - 7.3. Ordens de trabalho
 - 7.4. Gestão dos materiais
- 8. Relatórios de intervenção e registo histórico
- 9. Filosofias utilizadas na gestão da manutenção
 - 9.1. Generalidades
 - 9.2. TPM (manutenção produtiva total)
 - 9.3. RCM (manutenção baseada na fiabilidade)
- 10. *Software* utilizado na gestão da manutenção – aplicações

| 6040 | Noções de higiene e segurança no trabalho - eletricidade e eletrónica | 25 horas |
|------------------|--|----------|
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar os ramos das atividades da indústria elétrica e eletrónica. 2. Reconhecer regulamentos e normas aplicáveis à indústria elétrica e eletrónica (RSIUEE, NP, etc.). 3. Identificar legislação referente a HSST. 4. Identificar medidas práticas de proteção contra contactos directos e indirectos 5. Aplicar regras de prevenção. 6. Identificar e utilizar equipamentos de proteção individual (EPI). 7. Identificar sinalização de segurança. 8. Manipular ferramentas e aparelhos de medida. 9. Reconhecer princípios gerais de socorrismo. 10. Caracterizar o sistema de garantia de qualidade ISO. 11. Identificar os principais requisitos das normas de qualidade. 12. Aplicar os procedimentos necessários à obtenção da certificação. | |

Conteúdos

1. Organização industrial e profissional
 - 1.1. Ramos da indústria elétrica e eletrónica
 - 1.2. Atividades profissionais na indústria elétrica e eletrónica
 - 1.3. Regulamentos e normas

2. Higiene, Segurança e Saúde no Trabalho
 - 2.1. Regras de higiene e segurança, de acordo com a legislação
 - 2.2. Tipos de risco
 - 2.3. Equipamentos de proteção individual
 - 2.4. Segurança no local de trabalho
 - 2.5. Ferramentas e aparelhos de medida
 - 2.6. Iluminação
 - 2.7. Ruído
 - 2.8. Riscos elétricos
 - 2.9. Noções de socorrismo
3. Qualidade
 - 3.1. Sistema de garantia da qualidade.
 - 3.2. Sistema ISO
 - 3.3. Sistemas de normalização
 - 3.4. Manual da qualidade
 - 3.5. Procedimentos do sistema
 - 3.6. Planos de qualidade
 - 3.7. Certificação

| | | |
|------------------|---|-----------------|
| 6043 | Circuitos de proteção | 25 horas |
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Distinguir os diversos dispositivos de proteção elétrica. 2. Utilizar as especificações de segurança e proteção. 3. Classificar fusíveis, disjuntores e dispositivos de proteção diferencial residual. 4. Dimensionar proteções de circuitos e de máquinas elétricas. | |

Conteúdos

1. Protecção de canalizações e máquinas eléctricas
 - 1.1. A importância dos sistemas de protecção
 - 1.2. Organização de um sistema de protecção
 - 1.3. Elementos de protecção
 - 1.4. Características dos fusíveis
 - 1.5. Características dos disjuntores
 - 1.6. Protecção de canalizações contra sobrecargas
 - 1.7. Protecção de canalizações contra curto – circuitos
 - 1.8. Protecção de máquinas eléctricas
 - 1.8.1. Protecção de transformadores
 - 1.8.2. Protecção de alternadores
 - 1.8.3. Protecção de motores
 - 1.9. Quadros de características
2. Relés de protecção

- 2.1. Descrição e funcionamento de relés de protecção
- 2.2. Características dos relés de protecção
- 2.3. Classificação dos relés de protecção
 - 2.3.1. Relés térmicos
 - 2.3.2. Relés magnetotérmicos

| | | |
|------------------|---|-----------------|
| 6046 | Tecnologia dos materiais elétricos | 25 horas |
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar e classificar materiais. 2. Escolher materiais para aplicações elétricas. 3. Identificar os principais materiais condutores e isoladores. 4. Caracterizar condutores e cabos elétricos. 5. Referenciar condutores e cabos elétricos. 6. Aplicar corretamente normas e regulamentos na utilização de condutores e cabos elétricos. | |

Conteúdos

1. Materiais elétricos e sua utilização
 - 1.1. Classificação geral dos materiais
 - 1.2. A forma e a função dos materiais e aparelhagem
 - 1.3. A escolha dos materiais
 - 1.4. Propriedades e grandezas características dos materiais elétricos
 - 1.5. Principais materiais condutores
 - 1.6. Principais materiais isoladores
 - 1.7. Materiais magnéticos
 - 1.8. Materiais semicondutores
 - 1.8.1. Bandas de energia
 - 1.8.2. Junção P-N
2. Especificação geral dos condutores e cabos elétricos
 - 2.1. Indicações para a escolha correta da especificação
 - 2.2. Regulamentação e normas
 - 2.3. Constituição dos condutores e cabos
 - 2.4. Características particulares dos condutores e cabos
 - 2.5. Nomenclatura de condutores e cabos elétricos
 - 2.6. Identificação e utilização dos condutores e cabos elétricos

| | | |
|-------------|---|-----------------|
| 6098 | Desenho esquemático de circuitos elétricos | 25 horas |
|-------------|---|-----------------|

Objetivos

1. Reconhecer regras básicas do desenho
2. Realizar projeções utilizando os métodos convencionais
3. Utilizar simbologia eletrotécnica, aplicando-a aos diversos tipos de esquemas elétricos.

Conteúdos

1. Introdução ao desenho técnico
2. Normalização no desenho técnico
3. Projeções
4. Simbologia eletrotécnica e esquemas elétricos (unifilar, multifilar e de princípio)

6102

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

25 horas

Objetivos

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

Conteúdos

1. Introdução ao CAD
 - 1.1. Equipamentos relacionados com sistemas CAD
 - 1.2. Instalação e configuração
 - 1.3. Sistemas de unidades
 - 1.4. Sistemas de coordenadas
2. Desenho assistido por computador:
 - 2.1. Comandos de desenho (linhas, figuras geométricas, etc.)
 - 2.2. Comandos de visualização
 - 2.3. Comandos de edição (eliminar, copiar, mover, rodar, etc.)
 - 2.4. Noção de *layer*
 - 2.5. Impressão
 - 2.6. Bibliotecas
 - 2.7. Dimensionamento

| | | |
|------------------|--|-----------------|
| 6051 | Programação - algoritmia | 25 horas |
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar e dominar a utilização dos diferentes tipos de variáveis. 2. Elaborar o algoritmo de resolução para um dado um problema. 3. Descrever a estrutura de um algoritmo identificando as palavras-chave, variáveis e funções. 4. Elaborar algoritmos, sem ambiguidades, eficazes e eficientes. | |

Conteúdos

1. Conceitos introdutórios
 - 1.1. Linguagens de programação
 - 1.2. Programas
 - 1.3. Linguagens de baixo nível
 - 1.4. Linguagens de alto nível
 - 1.5. Compiladores/interpretadores
 - 1.6. Gerações das linguagens
2. Fases de desenvolvimento de um programa
 - 2.1. Análise de problemas
 - 2.1.1. Compreensão do problema
 - 2.1.2. Dados de entrada
 - 2.1.3. Dados de saída
 - 2.1.4. Relações
 - 2.2. Formulação de um algoritmo
 - 2.3. Codificação
 - 2.4. Detecção de erros
 - 2.5. Testes
 - 2.6. Optimização
3. Algoritmos
 - 3.1. Noção de algoritmo
 - 3.2. Formas de representação
 - 3.2.1. Narrativa
 - 3.2.2. Fluxograma
 - 3.2.3. Formal
 - 3.3. Características
 - 3.4. Formato geral e notação
 - 3.5. Regras de sintaxe
4. Abordagem estruturada
 - 4.1. Dados/instruções
 - 4.2. Concepção descendente
 - 4.3. Refinamento sucessivos
5. Variáveis

- 5.1. Armazenamento
- 5.2. Declaração
- 6. Constantes
 - 6.1. Conceito
 - 6.2. Declaração
- 7. Tipos de dados
 - 7.1. Simples
 - 7.1.1. Inteiro
 - 7.1.2. Real
 - 7.1.3. Caracter
 - 7.1.4. Booleano
 - 7.2. *String*
- 8. Expressões
 - 8.1. Conceito
 - 8.2. Operadores
 - 8.2.1. Matemáticos
 - 8.2.2. Relacionais
 - 8.2.3. Lógicos
 - 8.3. Funções
- 9. Estruturas de decisão
 - 9.1. Conceito: se, então, senão
 - 9.2. Selecionar caso
- 10. Ciclos
 - 10.1. Enquanto
 - 10.2. Para
- 11. Noções de array
 - 11.1. Entrada/saída de dados

| 6056 | Automatismos eletromecânicos - contactores | 25 horas |
|------------------|--|----------|
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizar os contactos auxiliares e sua aplicação em encravamentos. 2. Selecionar componentes consoante as aplicações a que se destinem. 3. Selecionar e dimensionar proteções para os automatismos estudados. 4. Selecionar e aplicar os diferentes tipos de sensores, detetores ou atuadores. 5. Interpretar esquemas elétricos de comando, sinalização e potência. 6. Descrever as características elétricas e mecânicas de contactores e relés. 7. Descrever as funções e a forma de utilização dos vários acessórios dos contactores. 8. Implementar técnicas simples de automação por contactores. 9. Reconhecer a necessidade do arranque estrela-triângulo. 10. Utilizar temporizadores eletrónicos e eletromecânicos na elaboração de circuitos de comutação sequencial. | |

Conteúdos

1. Contactores e relés – constituição e funcionamento
2. Contactos principais e auxiliares
3. Temporizadores eletrónicos e electromecânicos
4. Controlo e arranque de máquinas eléctricas
5. Sensores e detectores
6. Acessórios de marcação e ligação
7. Protecções térmicas e magneto-térmicas
8. Sinalização de defeito e funcionamento
9. Montagem de automatismos electromecânicos

| 6075 | Instalações eléctricas - generalidades | 25 horas |
|------------------|---|----------|
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterizar os tipos de materiais mais usados na indústria eléctrica e eletrónica (IEE) pelas suas propriedades eléctricas e mecânicas. 2. Relacionar as características dos materiais com as suas aplicações. 3. Interpretar e desenhar esquemas eléctricos, respeitando as normas do desenho esquemático. 4. Selecionar o tipo de canalização em função do local. 5. Definir potência instalada. 6. Reconhecer da necessidade na subdivisão das instalações de utilização. 7. Descrever uma canalização a partir da sua designação simbólica pela consulta de tabelas. 8. Identificar anomalias de funcionamento dos circuitos e os efeitos que produzem. 9. Identificar os diferentes tipos de aparelhos de proteção e suas aplicações. 10. Interpretar esquemas eléctricos de circuitos de iluminação, sinalização e alarme. 11. Aplicar regras e normas para execução dos trabalhos. | |

Conteúdos

1. Materiais utilizados na indústria eléctrica e eletrónica
 - 1.1. Propriedades gerais dos metais
 - 1.2. Metais ferrosos
 - 1.3. Materiais não ferrosos (condutores, ligas resistentes, isolantes, semicondutores).
2. Representação esquemática
 - 2.1. Esquemas unifilares e multifilares
 - 2.2. Realização de esquemas
3. Instalações eléctricas
 - 3.1. Instalações de utilização eléctrica e telecomunicações (potência instalada, subdivisão das instalações, canalizações)
 - 3.2. Proteção de instalações e pessoas
 - 3.3. Circuitos de iluminação, sinalização e alarme
 - 3.4. Circuitos de tomadas
 - 3.5. Circuitos de uso específico

3.6. Regras e normas na execução dos trabalhos

| | | |
|------------------|---|-----------------|
| 6076 | Instalações elétricas residenciais individuais - projeto | 25 horas |
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Selecionar a localização do quadro elétrico de alimentação e os tipos de circuito a implementar em cada divisão da habitação. 2. Executar traçados dos circuitos de iluminação, tomadas e terra, respeitando as normas e regras em vigor. 3. Dimensionar e desenhar o quadro elétrico. 4. Conceber uma instalação elétrica simples. | |

Conteúdos

1. Localização do contador de energia e do quadro elétrico da habitação
2. Circuito de iluminação e tomadas
3. Circuito de terra de proteção
4. Quadro elétrico
5. Esquemas unifilares de circuitos elétricos de distribuição
 - 5.1. Iluminação
 - 5.2. Tomadas
 - 5.3. Equipamento específico
 - 5.4. Quadros parciais
 - 5.5. Quadro geral de entrada
6. Circuito com automatismos (p. ex.: controlo da iluminação exterior; controlo horário de cargas)
7. Dimensionamento de cabos para alimentação de máquinas elétricas
8. Dimensionamento da proteção de máquinas elétricas
9. Desenho esquemático de quadros elétricos
10. Desenho esquemático de circuitos elétricos
11. Projeto de instalações elétricas
 - 11.1. Memória descritiva
 - 11.2. Caderno de encargos
 - 11.3. Peças desenhadas
12. Preenchimento de documentos de licenciamento: ficha de identificação do projeto, ficha eletrotécnica

| | | |
|------------------|--|-----------------|
| 6077 | Instalações elétricas residenciais individuais - implementação de um projeto a cabo | 25 horas |
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar a diversa aparelhagem elétrica. 2. Utilizar a aparelhagem elétrica correta, de modo a conseguir os objetivos da instalação 3. Interpretar esquemas de circuitos elétricos. 4. Implementar circuitos de iluminação e tomadas. | |

Conteúdos

1. Montagem e ligação de circuitos elétricos
 - 1.1. Técnicas, normas e regras a usar na montagem das instalações elétricas
 - 1.2. Instalações elétricas simples, à vista ou embebidas, realizadas com cabo PTN05VVU e/ou fio H07VU em tubo VD
 - 1.3. Circuitos de iluminação e tomadas compreendendo
 - 1.3.1. Circuito com interruptor
 - 1.3.2. Comutação de lustre
 - 1.3.3. Comutação de escada
 - 1.3.4. Comutação de escada com inversor
 - 1.3.5. Comutação de escada dupla
 - 1.3.6. Telerruptor
 - 1.3.7. Detetor de movimento
 - 1.3.8. Interruptor crepuscular
 - 1.3.9. Interruptor horário
 - 1.3.10. Lâmpada LED
 - 1.3.11. Circuito de tomadas monofásicas e trifásicas
 - 1.3.12. Circuito de automático de escada

| | | |
|------------------|---|-----------------|
| 6079 | Instalações elétricas coletivas e recebendo público - projeto | 25 horas |
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar, adequadamente, a localização do quadro de colunas e alimentação do edifício. 2. 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. 3. Executar o traçado do circuito de terra, associando-o sempre à proteção de pessoas e instalações. 4. Analisar e executar circuitos de emergência e deteção de incêndio. | |

Conteúdos

1. Instalações elétricas
 - 1.1. Localização da portinhola de entrada
 - 1.2. Quadro de colunas e quadro de serviços comuns
 - 1.3. Coluna montante
 - 1.4. Circuito de terra de proteção
 - 1.5. Quadro de colunas e quadro de serviços comuns
2. Edifícios recebendo público
 - 2.1. Localização da portinhola de entrada
 - 2.2. Localização da caixa de contador e controlo de potência
 - 2.3. Localização dos quadros elétricos

- 2.4. Circuito de iluminação e tomadas
- 2.5. Circuito de terra de proteção
- 2.6. Quadro elétrico
- 2.7. Circuito de iluminação de emergência
- 2.8. Circuito de deteção de incêndio

| 6032 | Energia reativa | 25 horas |
|------------------|---|----------|
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar sistemas de energia e consumos energéticos. 2. Descrever os princípios de gestão de consumos. 3. Identificar as técnicas de controlo de tensão e gestão de energia reativa em redes de distribuição. 4. Estabelecer planos de gestão de energia em instalações elétricas de utilização. 5. Relacionar potência e energia reativa. 6. Caracterizar tipos de compensação da energia reativa. 7. Dimensionar a compensação da energia reativa. 8. Descrever o sistema tarifário de energia elétrica. | |

Conteúdos

1. Sistemas de energia
2. Consumo de energia eléctrica
 - 2.1. Potências e consumos energéticos
 - 2.2. Sistema tarifário de energia eléctrica
 - 2.3. Caracterização de consumos em redes de distribuição
 - 2.4. Previsão de consumos
3. Energia reativa
 - 3.1. Fator de potência
 - 3.2. Ábacos para o cálculo da compensação de energia reativa
 - 3.3. Tipos usuais de compensação
 - 3.4. Medida do fator de potência
 - 3.5. Compensação do fator de potência
 - 3.6. Gestão de energia reativa em redes de distribuição

| 6044 | Segurança eléctrica | 25 horas |
|------------------|--|----------|
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Estabelecer as técnicas de instalação de proteções e ligações de terra. 2. Medir a resistência de terra de proteção de uma instalação. 3. Relacionar os regimes de neutro na rede. 4. Classificar tipos de estruturas de proteção contra descargas atmosféricas. 5. Identificar e caracterizar tipos de para-raios. | |

Conteúdos

1. Perigos da eletricidade
 - 1.1. Acção da eletricidade no corpo humano
 - 1.2. Socorro a prestar ao sinistrado
 - 1.3. Contactos directos
 - 1.4. Contactos indirectos
 - 1.5. Ligações à terra
 - 1.5.1. Distribuição das quedas de tensão nos eléctrodos de terra
 - 1.5.2. Tensão de passo
 - 1.5.3. Tipos de eléctrodos de terra
 - 1.6. Regimes de neutro na rede
 - 1.6.1. Sistema TT
 - 1.6.2. Sistema TN
 - 1.6.3. Sistema IT
2. Protecção contra descargas atmosféricas
 - 2.1. Definições
 - 2.2. Classificação dos edifícios e estruturas
 - 2.3. Necessidade de protecção contra descargas atmosféricas
 - 2.4. Concepção e execução dos sistemas de protecção
 - 2.4.1. Captores
 - 2.4.2. Condutores de descida
 - 2.4.3. Ligação à terra
 - 2.4.4. Prevenção das descargas laterais
 - 2.4.5. Fixação e ligação dos condutores
 - 2.4.6. Características dos componentes dos SPDA
 - 2.4.7. Regras inerentes à protecção de estruturas especiais
 - 2.4.8. Conservação e exploração

| 7538 | Manutenção industrial | 25 horas |
|------------------|--|----------|
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar conceitos, processos de planificação e sistemas de manutenção. 2. Efetuar o planeamento da manutenção. 3. Selecionar equipamentos e componentes a partir de manuais. 4. Identificar os processos de localizar e reparar avarias. 5. Efetuar a reparação e manutenção de máquinas ferramenta, acessórios e outros equipamentos. 6. Identificar e aplicar o conceito de manutenção preventiva. | |

Conteúdos

- 1. Manutenção industrial**
 - 1.1. Conceitos de manutenção industrial**
 - 1.2. Organização técnica e administrativa da manutenção**
 - 1.3. O papel da manutenção**
 - 1.4. O custo da manutenção**
 - 1.5. Tipos de manutenção**
 - 1.6. A manutenção e os seus parceiros**
 - 1.7. A ligação da manutenção com a produção**
 - 1.8. Estrutura do serviço de manutenção**
- 2. Organização de um serviço de manutenção**
 - 2.1. Planificar a manutenção**
 - 2.2. Classes de manutenção**
 - 2.3. Sequência processual**
 - 2.4. Mecanização**
 - 2.5. Período de trabalho**
- 3. Prevenção na manutenção**
 - 3.1. A manutenção preventiva e os seus objetivos**
 - 3.2. A elaboração de um programa de intervenção preventiva**
 - 3.3. Aquisição**
 - 3.4. Ensaios**
 - 3.5. Funcionamento**
 - 3.6. Dossiê da manutenção**
- 4. Diagnóstico de avarias em diversos tipos de equipamento**
 - 4.1. Tipologias e causas das avarias mais comuns**
 - 4.2. Avarias e anomalias de funcionamento**
- 5. Instrumentos apropriados para a realização de manutenção**
- 6. Operações de manutenção**
- 7. Manutenção produtiva total (TPM)**

| | | |
|------------------|--|-----------------|
| 6050 | Sistemas de refrigeração e aquecimento | 25 horas |
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar e caracterizar os diferentes tipos de aquecimento. 2. Dimensionar ventiladores em função do caudal necessário para uma determinada área. 3. Caracterizar sistemas de refrigeração e os componentes de um sistema de frio. 4. Identificar e dimensionar compressores. | |

Conteúdos

- 1. Aquecimento**
 - 1.1. Aquecimento indireto por resistências**
 - 1.2. Aquecimento direto por condução**
 - 1.3. Aquecimento por arco eléctrico**

- 1.4. Aquecimento por radiação infravermelha
- 1.5. Aquecimento por indução
- 1.6. Aquecimento dielétrico por hiperfrequências
- 1.7. Aquecimento por microondas
- 1.8. Isolamentos térmicos
- 2. Ventilação
 - 2.1. Apresentação de diversos tipos de ventiladores
 - 2.2. Dimensionamento de ventiladores
- 3. Refrigeração
 - 3.1. Componentes de um sistema de frio
 - 3.2. Refrigeração por compressão
 - 3.3. Refrigeração por absorção e bombas de calor
 - 3.4. Frigoríficos
 - 3.5. Compressores

| | | |
|------------------|--|-----------------|
| 6052 | Programação - iniciação | 25 horas |
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Descrever a estrutura de um programa. 2. Utilizar variáveis e operadores. 3. Reconhecer estruturas de seleção e de repetição. 4. Utilizar e identificar instruções compostas. 5. Utilizar funções e estruturas. 6. Realizar funções com passagem de parâmetros 7. Descrever os processos de acesso a periféricos. 8. Implementar um projeto utilizando uma linguagem de programação. | |

Conteúdos

1. Estrutura básica de um programa
2. Tipos de dados, constantes e variáveis
3. Operações e expressões
4. Arrays e strings
5. Estruturas de seleção e repetição
6. Subprogramação
7. Bibliotecas
8. Compilação
9. Acesso a periféricos

| | | |
|-------------|--|-----------------|
| 6057 | Automatismos eletromecânicos - contactores-aplicações | 50 horas |
|-------------|--|-----------------|

Objetivos

1. Definir e utilizar critérios de escolha e de dimensionamento de contactores e relés.
2. Selecionar a aparelhagem e seus acessórios em função de um problema específico.
3. Aplicar os princípios da lógica cableada à execução de um esquema elétrico de um automatismo.
4. Implementar circuitos elétricos de comando e de potência para controlo de motores.
5. Interligar comandos locais com comandos à distância.
6. Ligar e comandar motores elétricos monofásicos e trifásicos.
7. Executar pequenos projetos de comando, usando dispositivos eletromecânicos.
8. Montar circuitos de arranque direto com e sem inversão.
9. Realizar montagens de maior grau de complexidade que incluam outro tipo de componentes utilizados na elaboração de automatismos industriais.
10. Implementar circuitos com temporizadores.
11. Ligar sistemas de controlo de níveis de líquidos através de bombas.

Conteúdos

1. Interpretação de esquemas de comando, sinalização e potência
2. Execução de sistemas de comando e potência baseados em lógica cablada
3. Seleção de componentes de um automatismo eletromecânico
4. Implementação de sistemas de arranque para motores
 - 4.1. Circuitos de comando e controlo de um motor por um contactor
 - 4.1.1. Arranque direto
 - 4.1.2. Arranque com autoalimentação
 - 4.2. Circuitos de comando e controlo de um motor por dois contactores
 - 4.2.1. Inversor de marcha motor monofásico
 - 4.2.2. Inversor de marcha motor trifásico comando local e à distância
 - 4.3. Circuitos de comando e controlo de um motor por três contactores
 - 4.3.1. Arranque estrela triângulo com temporizador mecânico
 - 4.3.2. Arranque estrela triângulo com temporizador eletrónico
 - 4.3.3. Arranque motor de duas velocidades (Dahlander)
5. Projeto e construção de automatismos simples
 - 5.1. Esquematisação e execução de circuitos de potência, comando e sinalização
 - 5.1.1. Sistema de controlo de nível de líquidos com boias e relés de nível
 - 5.1.2. Abertura de portão automatizado com sensores e temporizadores
 - 5.1.3. Arranque sequencial de motores com encravamento

6059

Autómatos programáveis

25 horas

Objetivos

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

Conteúdos

1. Arquitectura de um AP módulos existentes
2. Métodos de implementação de um automatismo
 - 2.1. Lógica cablada
 - 2.2. Lógica programada através da integração de um autómato programável, suas vantagens e desvantagens
3. Arquitectura e constituição de um autómato programável
 - 3.1. Autómatos compactos e modulares
 - 3.2. Alimentação
 - 3.3. Unidade central de processamento - CPU
 - 3.4. Memórias de programas e dados
 - 3.5. Entradas e saídas
 - 3.6. Comunicação com periféricos
4. Parâmetros e características a ter em conta na seleção de um autómato programável
5. Esquemas de ligação de um autómato programável
 - 5.1. Alimentação e respetiva protecção
 - 5.2. Entradas digitais
 - 5.3. Saídas digitais

6. Ciclo de funcionamento de um autómato programável
7. Linguagens de programação
 - 7.1. Lista de instruções
 - 7.2. Diagrama de contactos (*ladder*)
8. Endereçamento de entradas/saídas
9. Funções de programação básicas
 - 9.1. Contactos (*NA/NF/dif up/dif down*)
 - 9.2. Bobines (*normal/set/reset*)
 - 9.3. Ligações
 - 9.4. Memórias (*bits/flags*)
 - 9.5. Temporizadores
 - 9.6. Contadores
10. Introdução à programação com o método *grafcet*
11. Introdução aos automatismos industriais
 - 11.1. Definição e campos de aplicação dos automatismos
 - 11.2. Lógica de relés e lógica programada
 - 11.3. Circuitos sequenciais
 - 11.4. Como e quando automatizar
 - 11.5. Como iniciar um pequeno um pequeno projeto, recorrendo a um autómato
12. Elementos de um automatismo
 - 12.1. Sensores
 - 12.2. Actuadores

| 6067 | Autómatos programáveis - aplicações à eletrotecnia | 25 horas |
|------------------|---|----------|
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar o autómato e seus componentes em função de um problema específico. 2. Programar um autómato utilizando as diferentes linguagens de programação. 3. Estabelecer seqüências de automação industrial no comando e regulação de processos, utilizando o autómato programável. 4. Aplicar a linguagem de programação aos autómatos programáveis. 5. Interligar o autómato com sistemas externos. 6. Realizar projetos práticos de programação para controlo de automatismos. | |

Conteúdos

1. *Software* de programação.
2. Instruções de programação.
3. Diagramas *grafcet*.
4. Programação de autómatos através de consolas.
5. Selecção do autómato e dos respetivos componentes.
6. Execução de sistemas de comando e potência baseados em autómatos programáveis.
7. Implementação de sistemas de arranque de motores com base em programação e variador de velocidade.
8. Aplicação de instrumentação no controlo de processos.

9. Projecto e construção de um automatismo simples, baseado em autómatos programáveis.

| | | |
|------------------|--|-----------------|
| 6041 | Produção transporte e distribuição de energia elétrica | 25 horas |
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretar o conceito do diagrama de carga. 2. Identificar os vários tipos de centrais de produção de energia elétrica. 3. Analisar as características de cada um dos tipos, reconhecendo as suas vantagens e inconvenientes. 4. Identificar a importância da REN na interligação do sistema elétrico. 5. Reconhecer a estrutura geral dos subsistemas de transporte e distribuição de energia. 6. Identificar/constatar a importância das energias renováveis. | |

Conteúdos

1. A produção

1.1. As centrais

- 1.1.1. Hidroelétricas, termoelétricas (*diesel*, gás natural, carvão) e nucleares
- 1.1.2. Distribuição nacional das principais centrais
- 1.1.3. Princípios de funcionamento – tecnologias
- 1.1.4. Diagramas de carga
- 1.1.5. Interligação dos sistemas de produção

2. O transporte

- 2.1. As linhas de transporte – tecnologias: postes, cabos e condutores
- 2.2. Subestações – transformação, seccionamento
- 2.3. Níveis de tensão em MT e AT
- 2.4. A rede elétrica nacional – REN
- 2.5. Interligação das linhas de transporte da REN ao sistema internacional

3. A distribuição

- 3.1. As redes de distribuição em MT e BT – aéreas, subterrâneas
- 3.2. Postos de transformação
- 3.3. A eletrificação rural. Sistema de cabo torçada
- 3.4. As energias alternativas: Solar, eólica, marés, biogás, etc.

| | | |
|------------------|--|-----------------|
| 6013 | Amplificadores com transístores | 25 horas |
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterizar classes de funcionamento. 2. Caracterizar o amplificador de potência áudio. 3. Identificar tipos de acoplamento. 4. Dimensionar amplificadores. 5. Caracterizar o circuito amplificador diferencial. | |

Conteúdos

1. Amplificadores em classe A, B, C e AB
2. Amplificadores de potência áudio
3. Montagens em cascata
4. Amplificador diferencial

| 6015 | Transístor de efeito de campo | 25 horas |
|------------------|--|----------|
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretar a estrutura e o funcionamento do JFET. 2. Identificar tipos de polarização de um JFET. 3. Dimensionar amplificadores com JFET. 4. Identificar tipos de polarização de um MOSFET. 5. Dimensionar amplificadores com MOSFET. 6. Caracterizar a estrutura e o princípio de funcionamento do tirístor. 7. Identificar as variantes dos tirístores. 8. Implementar circuitos com JFET, MOSFET e tirístores. | |

Conteúdos

1. Transístor de efeito de campo: JFET
2. Transístor de efeito de campo: MOSFET
3. Tirístores

| 6020 | Eletrónica de potência - aplicações | 25 horas |
|------------------|--|----------|
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dimensionar e montar um circuito simples de variação de potência por controlo de variação de tensão. 2. Distinguir os diferentes tipos de circuitos de disparo (<i>chopper</i>), indicando as suas aplicações. | |

Conteúdos

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

2. Projecto de eletrónica de potência

| 6016 | Amplificadores operacionais | 25 horas |
|------------------|---|----------|
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar as características do AO ideal. 2. Caracterizar o AO real quanto a curva de resposta de frequência, largura de banda, tensão off-set e slew-rate. 3. Identificar e efetuar as montagens básicas com realimentação negativa. 4. Calcular correntes, tensões e ganhos. 5. Identificar outros AOs lineares. | |

Conteúdos

1. O amplificador operacional
 - 1.1. Amplificador operacional (AO) ideal
 - 1.2. Amplificador operacional real
2. Características do AO
 - 2.1. Tensão *off-set*
 - 2.2. *Slew-rate*
 - 2.3. Curva de resposta de frequência
 - 2.4. Largura de banda
3. Montagens básicas com realimentação negativa
 - 3.1. Amplificador inversor – seguidor de tensão
 - 3.2. Amplificador não inversor – somador – subtrator
 - 3.3. Outros AOs lineares

| 6023 | Eletrónica industrial | 25 horas |
|------------------|--|----------|
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sintetizar em diagrama de blocos os circuitos de potência, utilizados no controlo de equipamentos industriais. 2. Selecionar dispositivos atendendo à função a desempenhar. 3. Analisar os circuitos de potência, de comando e de modulação dos conversores comutados fundamentais. 4. Escolher e aplicar arrancadores <i>soft-start</i> no arranque de motores de potência. 5. Utilizar variadores de frequência, fazendo a respetiva configuração, de acordo com as especificações requeridas (rampas de aceleração, rampas de desaceleração, etc.). 6. Ligar variadores de frequência a elementos de controlo externo. 7. Explicar sucintamente o controlo PID no processo de controlo de uma grandeza. 8. Utilizar e programar controladores eletrónicos de temperatura. 9. Analisar circuitos industriais de controlo de processos, diagnosticando possíveis falhas, apondo a respetiva solução. | |

Conteúdos

1. Motor DC (excitação independente)
 - 1.1. Características para a regulação
 - 1.2. Regulação de velocidade
2. Motor de indução trifásico
 - 2.1. Características para a regulação
 - 2.2. Regulação de velocidade – variadores
3. Motores passo-a-passo
 - 3.1. Características
 - 3.2. Comando
4. Conversores de frequência
5. Controladores de temperatura PID
6. Contadores electrónicos
7. Temporizadores electrónicos

6037

Metrologia e controlo de qualidade

25 horas

Objetivos

1. Identificar os principais conceitos, princípios, métodos, técnicas e procedimentos intrínsecos à utilização de equipamentos e ferramentas de bancada.
2. Identificar os principais sistemas de medidas.
3. Efectuar conversões entre sistemas de medida.
4. Identificar e caracterizar princípios sobre medição e verificação.
5. Identificar e caracterizar os principais aparelhos de medida.
6. Identificar e caracterizar os principais equipamentos de verificação.
7. Identificar e caracterizar os principais equipamentos de traçagem.
8. Identificar e caracterizar os principais sistemas de apoio.

Conteúdos

1. Unidades
2. Sistemas de unidades
 - 2.1. Unidades fundamentais
 - 2.2. Conversão de unidades
3. Equipamentos
 - 3.1. Aparelhos de medida
 - 3.2. Equipamentos de verificação
 - 3.3. Equipamentos de traçagem
 - 3.4. Equipamento de apoio

6038

Organização laboral

25 horas

Objetivos

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

Conteúdos

- 1.** A empresa e a sua realidade
 - 1.1.** O mundo do trabalho
 - 1.1.1.** A diferenciação das áreas empresariais e a sua relação com o mercado
 - 1.1.2.** O trabalho e as suas profissões
 - 1.1.3.** A globalização
 - 1.2.** A empresa
 - 1.2.1.** A organização empresarial
 - 1.2.2.** A definição da empresa face ao mercado e ao produto
 - 1.2.3.** Estudo de um caso prático da organização de uma empresa
- 2.** A profissão
 - 2.1.** A empregabilidade e o emprego. As novas realidades profissionais
 - 2.2.** A diferenciação profissional e a polivalência
 - 2.3.** As relações laborais
 - 2.4.** As responsabilidades, os deveres, os direitos do profissional
- 3.** A legislação laboral
- 4.** A organização do trabalho
 - 4.1.** A definição de funções e responsabilidades de um técnico
 - 4.2.** Enquadramento de um técnico
 - 4.2.1.** Perante o trabalho, perante a equipa
 - 4.3.** A organização da produção
 - 4.3.1.** A definição das tarefas
 - 4.3.2.** A organização dos procedimentos
 - 4.3.3.** A definição dos processos
 - 4.3.4.** A execução da obra
- 5.** A Qualidade
 - 5.1.** O sistema de garantia da qualidade. O sistema ISO
 - 5.2.** Os sistemas de normalização
 - 5.3.** O manual da qualidade
 - 5.4.** Os procedimentos do sistema
 - 5.5.** Os planos da qualidade
 - 5.6.** A certificação – atribuição de Q

6047

Tecnologia dos materiais elétricos industriais

25 horas

Objetivos

1. Identificar as tecnologias e os aspetos práticos de manuseamento dos equipamentos normalmente utilizados nos sistemas de terra de proteção.
2. Identificar os diversos tipos de eléctrodos de terra e os aspetos práticos da sua instalação.
3. Identificar os diversos tipos de para-raios e os aspetos práticos da sua instalação.
4. Consultar e escolher os equipamentos e as suas características, através de catálogos de fabricante.
5. Executar um pequeno projeto calculando o melhor valor de terra de proteção.
6. Escolher e dimensionar os aparelhos de corte diferencial associado.
7. Dimensionar um conjunto de dispositivos de comutação, comando e proteção de cargas elétricas.
8. Escolher e dimensionar o conjunto de comando e proteção (típico) de um motor eléctrico – contactor, relé térmico, fusíveis ou disjuntor motor.
9. Escolher e dimensionar equipamentos de comando variável ou progressivo de motores eléctricos (variadores de velocidade, arrancadores progressivos).
10. Escolher e aplicar aparelhos de medição.

Conteúdos

1. Sistemas de terras e para-raios

1.1. Tecnologia dos dispositivos – designação, princípio e características de funcionamento de

1.1.1. Sistema de terra de serviço

1.1.2. Sistema de terra de proteção

1.1.3. Sistema de para-raios

1.1.4. Equipamento e aparelhos de proteção homopolar – disjuntores diferenciais, interruptores diferenciais, relés diferenciais

1.2. Tecnologia e aspetos práticos dos equipamentos

1.2.1. Eléctrodos de terra, cabos e condutores de terra, caixas de leitura

1.3. Concepção de um pequeno projeto de um sistema de terra de proteção compreendendo

1.3.1. Dimensionamento e escolha dos equipamentos

1.3.2. Execução de esquemas eléctricos do sistema

2. Dispositivos industriais

2.1. Tecnologia dos dispositivos – designação, princípio e características de funcionamento de aparelhagem de comando e proteção

2.1.1. Contactores; relés térmicos; disjuntores motores

2.1.2. Botoneiras; relés; sinalizadores

2.1.3. Discontactor

2.1.4. Arrancador estrela/triângulo

2.1.5. Arrancadores progressivos

2.1.6. Variadores de velocidade

2.1.7. Fins-de-curso; detetores fotoeléctricos; detetores de proximidade

2.2. Equipamento e aparelhos de leitura e medida

2.2.1. Aparelhos de medida portáteis

2.2.2. Aparelhos de leitura e medida de painel – ex. termómetros, manómetros, amperímetros, voltímetros, etc.

2.2.3. Instrumentação

2.3. Tecnologia e aspetos práticos de montagem dos equipamentos

2.4. Equipamentos de MT e AT

2.4.1. Linhas de transporte e distribuição de energia eléctrica

2.4.2. Cabos e condutores; postes; cadeias de isoladores; seccionadores; para-raios

2.5. Subestações e postos de transformação

| | | |
|------------------|--|-----------------|
| 6048 | Produção de um equipamento eletromecânico | 25 horas |
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Classificar e identificar os materiais utilizados nas indústrias de eletricidade e eletrónica. 2. Operar máquinas-ferramenta. 3. Utilizar aparelhos de medida e de teste. 4. Aplicar as regras de higiene e segurança no trabalho. | |

Conteúdos

- 1.** Elaboração de um ante-projeto para aprovação
- 2.** Estruturação de um projeto, contemplando a orçamentação, recursos e exequibilidade
- 3.** Recolha, e estruturação de documentação técnica
- 4.** Utilização de materiais, ferramentas e equipamentos em oficina
- 5.** Elaboração de documentação técnica

| | | |
|-------------|---|-----------------|
| 6060 | Autómatos programáveis - linguagens de programação | 25 horas |
|-------------|---|-----------------|

Objetivos

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

Conteúdos

1. Métodos de implementação de um automatismo
 - 1.1. Lógica cablada
 - 1.2. Lógica programada através da integração de um autómato programável, suas vantagens e desvantagens
2. Parâmetros e características a ter em conta na seleção de um autómato programável
3. Ciclo de funcionamento de um autómato programável
4. Linguagens de programação
 - 4.1. Lista de instruções
 - 4.2. Diagrama de contactos (*ladder*)
5. Endereçamento de entradas/saídas
6. Funções de programação básicas
 - 6.1. Contactos (NA/NF/*dif up/dif down*)
 - 6.2. Bobines (*normal/set/reset*)
 - 6.3. Ligações
 - 6.4. Memórias (*bits/flags*)
 - 6.5. Temporizadores
 - 6.6. Contadores
7. Funções de programação especiais
8. Periféricos
9. Cartas especiais
10. Linguagem de programação com o método *grafcet*
11. Apresentação de autómatos de gama baixa
12. Ligações externas de um autómato
 - 12.1. Alimentação do autómato
 - 12.2. Ligação das entradas
 - 12.3. Ligação das saídas

- 13. Software de programação
 - 13.1. Comunicação com o autómato
 - 13.2. Linguagem de programação em *ladder*
 - 13.3. Programação em lista de instruções
- 14. Instruções de programação
- 15. Aplicações práticas

| 6061 | Autómatos programáveis - aplicações industriais | 25 horas |
|------------------|--|----------|
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Desenvolver os conceitos da lógica binária, sistemas de numeração e álgebra de Boole. 2. Identificar as diferentes soluções de aplicação da tecnologia dos controladores lógicos programáveis (CLP) – autómatos programáveis. 3. Realizar sistemas baseados em autómatos programáveis (AP). 4. Desenvolver programas para AP. 5. Testar e ensaiar programas para AP. 6. Estruturar programas. 7. Utilizar linguagens de programação de AP. 8. Definir a estrutura de uma instalação industrial. 9. Executar um pequeno projeto de comando de uma máquina elétrica, usando um CLP. | |

Conteúdos

1. Domínios de aplicação e vantagens da utilização de AP
2. Sistemas cablados, programados
3. Desenvolvimento de programas para AP
4. Automatismo e cadernos de encargos
5. Programação de autómatos
6. Estrutura de uma instalação
7. Projecto e realização de sistemas baseados em AP

| 6071 | Sensores e transdutores | 25 horas |
|------|--------------------------------|----------|
|------|--------------------------------|----------|

Objetivos

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

Conteúdos

1. Deteção electromecânica
 - 1.1. Fins de curso de posição
 - 1.2. Fins de curso de segurança
2. Deteção electrónica
 - 2.1. Detetores indutivos
 - 2.2. Detetores capacitivos
 - 2.3. Células foto-elétricas
 - 2.4. Detetores ultra-sónicos
 - 2.5. Detetores magnéticos
3. Detetores dedicados
 - 3.1. Deteção de níveis
 - 3.2. Sondas de temperatura
 - 3.3. Pressóstatos
 - 3.4. *Encoders* incrementais e absolutos
 - 3.5. Leitores de códigos de barras
4. Transdutores associados aos detetores
 - 4.1. Aspectos fundamentais
 - 4.2. Tipos de transdutores
 - 4.3. Tipos de sinais
 - 4.4. Transdução: resistiva, indutiva, capacitiva piezoelétrica, fotocondutora
 - 4.5. Estudo e aplicações
5. Sensores
 - 5.1. Controladores
 - 5.2. Contadores
6. Selecção dos detetores e transdutores baseada em catálogos de fabricantes
7. Ligação dos diversos tipos de sensores em sistemas automatizados

6072

Microcontroladores

25 horas

Objetivos

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

Conteúdos

1. Memória, microprocessador, periféricos de entrada/saída
2. Constituição de um sistema microcontrolado
3. Pinagem do microcontrolador
4. Simbologia e técnicas de realização de fluxogramas
5. Diagrama de blocos interno do microcontrolador em estudo
 - 5.1. Estrutura interna
 - 5.2. Memória de programa e dados
 - 5.3. A unidade lógica e aritmética
 - 5.4. Registos de funções especiais
 - 5.5. Modos de endereçamento
 - 5.6. Tipos de instruções
 - 5.7. Controlo de interrupções
 - 5.8. Temporizadores
6. Conjunto de instruções do microcontrolador em estudo
7. Utilização de *software* de simulação, programação e *debugging*

6073

Microcontroladores - aplicações

25 horas

Objetivos

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

Conteúdos

1. Aquisição/tratamento de dados
 - 1.1. Controlo de temperatura
 - 1.2. Controlo de motores de corrente contínua (motores passo-a-passo, servos, PWM)
 - 1.3. Visualização de dados
2. *Software* de simulação e programação (compilação e execução de programas)
3. Criação de programas em *assembly* a partir de fluxogramas
4. Portas paralelas
5. Interrupções
6. *Hardware* periférico
 - 6.1. Portas paralelas
 - 6.2. Interrupções
 - 6.3. Comunicação com periféricos/protocolos de comunicação
7. Testes de *hardware* em placa de ensaio
8. Realização de projeto aplicativo de controlo por microcontrolador
9. Ensaio do projeto
10. Relatórios intermédios e finais do projeto
11. Memória descritiva, orçamento

6080

Instalações elétricas coletivas e recebendo público - implementação de um projeto

25 horas

Objetivos

1. Identificar a diversa aparelhagem elétrica utilizada em circuitos de sinalização e de emergência.
2. Ligar corretamente os vários componentes de circuitos de iluminação e de emergência.
3. Utilizar a aparelhagem elétrica correta de modo a conseguir os objetivos da instalação.
4. Interpretar esquemas de circuitos elétricos.
5. Proceder à montagem de quadros elétricos com as respetivas proteções dos circuitos.
6. Executar as ligações equipotenciais.

Conteúdos

1. Sinalização

- 1.1. Circuitos de sinalização e chamada
- 1.2. Circuito de campainha
- 1.3. Circuito de quadro de alvos electrónico
- 1.4. Circuito de alarme com utilização de relés
- 1.5. Circuitos de sinalização e iluminação de emergência

2. Quadros elétricos

- 2.1. Montagem de um quadro de colunas compreendendo
 - 2.1.1. Montagem das caixas ou quadros
 - 2.1.2. Montagem dos equipamentos e dispositivos – seccionadores, corta circuitos fusíveis, etc.
 - 2.1.3. Montagem do contador
 - 2.1.4. Ligações e testes de funcionamento
- 2.2. Montagem de um quadro elétrico de uma instalação de utilização de residência
 - 2.2.1. Montagem da estrutura do quadro
 - 2.2.2. Montagem dos dispositivos de comando e protecção
 - 2.2.2.1. Aparelho de corte de entrada
 - 2.2.2.2. Interruptores/seccionadores
- 2.3. Disjuntores
 - 2.3.1. Ligação dos dispositivos e testes de funcionamento
 - 2.3.2. Ligação equipotencial – caixa de leitura, eléctrodo e barramento de terras

6091

Domótica - generalidades

25 horas

Objetivos

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

Conteúdos

1. Edifício inteligente (EI)
 - 1.1. Conceito de EI
 - 1.2. Serviços para EI
 - 1.3. Interligação e utilização das ITED
 - 1.4. Interações entre serviços
 - 1.5. Áreas de intervenção e principais benefícios
 - 1.6. Casas inteligentes
 - 1.6.1. Conceito de casa inteligente
 - 1.6.2. Evolução histórica
 - 1.6.3. Áreas de intervenção
2. Arquitetura técnica
 - 2.1. Tipos de arquitetura
 - 2.2. Meios de transmissão
 - 2.3. Velocidades de transmissão
 - 2.4. Protocolos
3. Análise dos diversos protocolos existentes
 - 3.1. X10
 - 3.2. EIB – *European InstalationBbus*
 - 3.3. *LonWorks*
 - 3.4. Associação *konnex (KNX)*
4. Protocolo X10
 - 4.1. Análise dos principais elementos X10 (sensores/atuadores)
 - 4.2. Meio de comunicação
 - 4.3. Teoria da transmissão do sinal sobre a rede elétrica
 - 4.4. Telegramas
 - 4.5. Modo de endereçamento
5. Protocolo EIB
 - 5.1. Meios de comunicação
 - 5.2. Modos de endereçamento
 - 5.3. Telegramas

- 5.4. Composição de um elemento de barramento EIB
- 5.5. ETS *starter*
- 6. Programação com o ETS *professional*
- 7. Execução de uma instalação domótica recorrendo à tecnologia X10 ou KNX

| 6092 | Domótica - projeto integrado de comunicações | 25 horas |
|------------------|---|----------|
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconhecer da necessidade para o conhecimento e aplicação das novas tecnologias de comando e controlo. 2. Desenvolver o conceito de domótica como solução do futuro do comando e controlo das cargas elétricas domésticas. 3. Identificar, caracterizar e escolher materiais e equipamentos mais usados nos sistemas de comando e controlo de instalações elétricas especiais. 4. Identificar e escolher as canalizações adequadas a este tipo de tecnologia. 5. Identificar, interpretar e desenhar os diversos esquemas elétricos de instalações elétricas especiais, respeitando as normas de desenho esquemático. 6. Elaborar um pequeno projeto de domótica, aplicado a uma pequena instalação elétrica. 7. Executar o projeto elaborado. 8. Aplicar regras e normas na execução dos trabalhos, ligando corretamente os elementos constituintes do circuito. | |

Conteúdos

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

10527

Instalações ITED - introdução

25 horas

Objetivos

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

Conteúdos

1. Legislação, normas e regulamentos em vigor
 - 1.1. Manual ITED
2. Sistemas de cablagem em par de cobre, cabo coaxial e fibra ótica
 - 2.1. Ligação permanente
 - 2.2. Classes de ligação
 - 2.3. Categoria dos componentes
3. Caracterização das ITED
 - 3.1. Pontos de distribuição
 - 3.2. Rede coletiva e individual de tubos
 - 3.3. Rede coletiva e individual de cabos
 - 3.4. Fronteiras das ITED
 - 3.4.1. Subterrâneas
 - 3.4.2. Não subterrâneas
4. Materiais, dispositivos e equipamentos (constituição e características)
 - 4.1. Generalidades
 - 4.2. Regulamento dos produtos de construção (RPC)
 - 4.3. Cabos de pares de cobre, coaxiais, fibra ótica e híbridos
 - 4.4. Repartidores gerais
 - 4.5. Repartidores de cliente
 - 4.6. Dispositivos de amplificação, distribuição e ligação
 - 4.6.1. Amplificadores
 - 4.6.2. Repartidores e derivadores
 - 4.6.3. Conectores, acessórios e adaptadores de ligação
 - 4.6.4. Tomadas
 - 4.6.5. Outros
 - 4.7. Caixas, armários e bastidores
 - 4.8. Tubos, calhas e caminhos de cabos
 - 4.9. Órgãos de proteção utilizados nas ITED

5. Classificações ambientais – regras MICE
6. Proteções, ligações à terra e alimentação elétrica das ITED
7. Serviços de telecomunicações suportados numa instalação (ITED)
 - 7.1. Receção de sinais sonoros e televisivos
 - 7.2. Distribuição por cabos de pares de cobre
 - 7.3. Distribuição por cabo coaxial
 - 7.4. Distribuição por fibra ótica
 - 7.5. Telecomunicações em ascensores
8. Projeto ITED
 - 8.1. Simbologia utilizada
 - 8.2. Memória descritiva
 - 8.3. Peças desenhadas

| 10528 | Instalações ITED - execução em moradia unifamiliar | 25 horas |
|------------------|---|----------|
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconhecer as regras de elaboração dos projetos ITED. 2. Interpretar projetos de ITED, de acordo com as prescrições e especificações técnicas (manual ITED). 3. Interpretar as regras técnicas de instalação das infraestruturas de telecomunicações. 4. Instalar uma ITED em moradia unifamiliar. 5. Manuseamento de cabos de fibra ótica (FO), cabos de pares de cobre e cabos coaxiais. 6. Identificar erros de execução da instalação. 7. Executar um projeto já elaborado. 8. Verificar as características da instalação e equipamentos através de ensaios. 9. Elaborar o relatório de ensaios de funcionalidade 10. Identificar o procedimento de avaliação das ITED. 11. Elaborar o Registo de Ensaio e Funcionalidade (REF) e o termo de responsabilidade de execução. | |

Conteúdos

1. Projeto ITED - modelo de projeto de uma moradia unifamiliar
2. Instalação
 - 2.1. Rede de tubagem
 - 2.2. Rede de cabos
 - 2.3. Dispositivos (armários, caixas, conectores etc.)
 - 2.4. Proteção, segurança e alimentação e elétrica das ITED
3. Ensaio obrigatórios em redes de cabos de pares de cobre e cabo coaxial e fibra ótica, segundo o manual ITED
4. Interpretação e validação dos resultados dos ensaios às redes de cabos
5. Simulação de falhas e deteção das mesmas
6. Manutenção e conservação das ITED
7. Procedimento de avaliação das ITED
8. Realização do relatório de ensaios de funcionalidade

9. Elaboração do termo de responsabilidade de execução da instalação

| | | |
|------------------|--|-----------------|
| 10529 | Instalações ITED - fibras óticas | 25 horas |
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Definir o processo de instalação de um sinal ótico. 2. Distinguir os diferentes tipos de fibras óticas, emissores, recetores e pontos de distribuição. 3. Dimensionar um canal ótico. 4. Executar a fusão de fibra óticas. 5. Executar a instalação de um ponto de distribuição de fibra ótica. | |

Conteúdos

1. Optoelectrónica
 - 1.1. Conceitos fundamentais
 - 1.2. Natureza da luz
 - 1.3. Ótica geométrica
 - 1.4. Lei de Snell
 - 1.5. Difração da luz
 - 1.6. Abertura numérica (ângulo de abertura)
2. Fontes de luz
 - 2.1. Díodos emissores de luz, LED e LASER
 - 2.2. Díodos recetores/detetores de luz
 - 2.3. Fotodíodo de junção, díodo PIN e APD fotodíodo de avalanche
 - 2.4. Acopladores ligados
 - 2.5. Orçamento de potência
 - 2.6. Ligação ponto a ponto, multiponto
 - 2.7. Hierarquias óticas, aplicações
 - 2.8. Outras aplicações de fontes óticas
 - 2.9. Sistema de multiplexagem WDM (*Wavelength Division Multiplex*)
3. Fibra ótica
 - 3.1. Tipos e características da fibra ótica. Cabo de fibras óticas
 - 3.2. Princípios da transmissão da luz na fibra ótica
 - 3.3. Modos de propagação. Atenuação, dispersão e largura de banda nas fibras óticas
 - 3.4. Ligação ponto a ponto e multiponto
 - 3.5. Descrição e interpretação de esquemas e plantas
4. Trabalhos práticos
 - 4.1. Descrição da designação dos cabos. Identificação das fibras óticas – vantagens e desvantagens
 - 4.2. Medição da potência ótica
 - 4.3. Descrição e princípio de funcionamento da máquina de fusão
 - 4.4. Descrição e utilização da máquina de corte e alicates de desnudar fibras
 - 4.5. Preparação do cabo para fusão de duas fibras
 - 4.6. Descrição e princípio de funcionamento do OTDR (*Optical Time Domain Reflectometer*)

- 4.7. Execução de medidas (atenuações, comprimentos e perdas) com equipamento adequado
- 4.8. Terminação de fibras com fichas ST, SC, LC e FC sistema 3m
- 4.9. Execução de um ponto de distribuição. Medição das perdas

| | | |
|------------------|--|-----------------|
| 10530 | Instalações ITED - execução de projetos de comunicações | 25 horas |
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Definir e interpretar conceitos. 2. Definir comunicações: FM, feixes hertzianos, digitais e óticas. 3. Definir e caracterizar o equipamento necessário para uma instalação ITED (manual ITED). 4. Identificar e caracterizar os elementos de uma rede coaxial para o sistema CATV e S/MATV. 5. Caracterizar: antenas para canais nacionais, antenas de rádio (FM) e parabólicas. 6. Interpretar um projeto ITED, simples (moradia unifamiliar). 7. Elaborar o orçamento para o projeto. 8. Interpretar a memória descritiva de um projeto elaborado. 9. Distinguir os vários equipamentos de medida necessários. 10. Simular uma instalação para o projeto elaborado. 11. Descrever os ensaios obrigatórios como estabelecido no manual ITED. 12. Realizar a montagem de componentes da instalação. 13. Efetuar os ensaios obrigatórios adequados aos níveis de qualidade. 14. Elaborar o relatório dos ensaios e funcionalidade como estabelecido no manual ITED. | |

Conteúdos

1. Noções sobre
 - 1.1. Sinais analógicos
 - 1.2. Sinais digitais
 - 1.3. Comunicações FM, feixes hertzianos, digitais e óticas
2. Noções sobre micro-ondas
 - 2.1. As micro-ondas no sistema S/MATV e no FWA
3. Rede de cabo coaxial para um sistema CATV e S/MATV
 - 3.1. Constituição de uma rede
 - 3.2. Níveis de sinal
4. Definição e características dos vários tipos de comunicação
5. Constituição e características das várias antenas
6. Projeto ITED – interpretação dos seguintes pontos de um projeto apresentado
 - 6.1. Equipamento utilizado
 - 6.2. Planta de localização e distribuição de equipamentos terminais
 - 6.3. Esquema do circuito de proteção e alimentação elétrica das ITED
 - 6.4. Diâmetros da tubagem
 - 6.5. Dimensões de caixas e armários
 - 6.6. Características dos conectores, tomadas, cabos, repartidores, antenas e outro equipamento

- 7.** Análise da documentação técnica do projeto apresentado
- 8.** Análise da memória descritiva do projeto apresentado
- 9.** Análise do orçamento do projeto apresentado
- 10.** 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
 - 10.1.** Infraestruturas de telecomunicações
 - 10.1.1.** Rede de tubagem
 - 10.1.2.** Rede de cabos
 - 10.1.3.** Dispositivos (armários, caixas, conectores etc.)
 - 10.1.4.** Proteção, segurança e alimentação elétrica das ITED
 - 10.2.** Sistema de videoporteiro/porteiro elétrico
 - 10.3.** Instalações SADI/SADIR
 - 10.4.** Sistemas de intercomunicadores
- 11.** Execução dos ensaios obrigatórios em redes de cabos de pares de cobre e cabo coaxial e fibra ótica, definidos no manual ITED
- 12.** Interpretação e validação dos resultados dos ensaios às redes de cabos
- 13.** Simulação de falhas e deteção das mesmas
- 14.** Manutenção e conservação das ITED
- 15.** Procedimentos de avaliação das ITED
- 16.** Realização do relatório de ensaios e funcionalidade
- 17.** Técnicas de orçamentação
- 18.** Relatório dos ensaios efetuados, segundo o manual ITED
- 19.** 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

6104

Desenho assistido por Computador - aplicações 2D

25 horas

Objetivos

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

Conteúdos

1. Desenho assistido por computador
 - 1.1. Sistemas, coordenadas absolutas/relativas
 - 1.2. Comandos básicos (ponto, linha, polilinha, círculo, etc.)
 - 1.3. Comandos de edição básicos
 - 1.4. Trabalho com *layers*
 - 1.5. Criação/modificação de blocos
2. CAD aplicado à electrotecnia
 - 2.1. Localizar os quadros elétricos necessários a uma instalação industrial
 - 2.2. Circuitos de alimentação e quadros das máquinas
 - 2.3. Circuitos de protecção
 - 2.4. Elaborar a composição dos quadros elétricos
 - 2.5. Circuitos de terras de protecção
 - 2.6. Esquemas de comando e potência de máquinas
 - 2.6.1. Arranque directo
 - 2.6.2. Inversão de marcha
 - 2.6.3. Arranque estrela/triângulo
 - 2.6.4. Outros esquemas

| | | |
|------------------|---|-----------------|
| 7852 | Perfil e potencial do empreendedor – diagnóstico/ desenvolvimento | 25 horas |
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Explicar o conceito de empreendedorismo. 2. Identificar as vantagens e os riscos de ser empreendedor. 3. Aplicar instrumentos de diagnóstico e de autodiagnóstico de competências empreendedoras. 4. Analisar o perfil pessoal e o potencial como empreendedor. 5. Identificar as necessidades de desenvolvimento técnico e comportamental, de forma a favorecer o potencial empreendedor. | |

Conteúdos

1. Empreendedorismo
 - 1.1. Conceito de empreendedorismo
 - 1.2. Vantagens de ser empreendedor
 - 1.3. Espírito empreendedor versus espírito empresarial
2. Autodiagnóstico de competências empreendedoras
 - 2.1. Diagnóstico da experiência de vida
 - 2.2. Diagnóstico de conhecimento das “realidades profissionais”
 - 2.3. Determinação do “perfil próprio” e autoconhecimento
 - 2.4. Autodiagnóstico das motivações pessoais para se tornar empreendedor
3. Características e competências-chave do perfil empreendedor
 - 3.1. Pessoais
 - 3.1.1. Autoconfiança e automotivação
 - 3.1.2. Capacidade de decisão e de assumir riscos
 - 3.1.3. Persistência e resiliência
 - 3.1.4. Persuasão
 - 3.1.5. Concretização
 - 3.2. Técnicas
 - 3.2.1. Área de negócio e de orientação para o cliente
 - 3.2.2. Planeamento, organização e domínio das TIC
 - 3.2.3. Liderança e trabalho em equipa
4. Fatores que inibem o empreendedorismo
5. Diagnóstico de necessidades do empreendedor
 - 5.1. Necessidades de caráter pessoal
 - 5.2. Necessidades de caráter técnico
6. Empreendedor - autoavaliação
 - 6.1. Questionário de autoavaliação e respetiva verificação da sua adequação ao perfil comportamental do empreendedor

| | | |
|-------------|--|-----------------|
| 7853 | Ideias e oportunidades de negócio | 50 horas |
|-------------|--|-----------------|

Objetivos

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

Conteúdos

1. Criação e desenvolvimento de ideias/oportunidades de negócio
 - 1.1. Noção de negócio sustentável
 - 1.2. Identificação e satisfação das necessidades
 - 1.2.1. Formas de identificação de necessidades de produtos/serviços para potenciais clientes/consumidores
 - 1.2.2. Formas de satisfação de necessidades de potenciais clientes/consumidores, tendo presente as normas de qualidade, ambiente e inovação
2. Sistematização, análise e avaliação de ideias de negócio
 - 2.1. Conceito básico de negócio
 - 2.1.1. Como resposta às necessidades da sociedade
 - 2.2. Das oportunidades às ideias de negócio
 - 2.2.1. Estudo e análise de bancos/bolsas de ideias
 - 2.2.2. Análise de uma ideia de negócio - potenciais clientes e mercado (target)
 - 2.2.3. Descrição de uma ideia de negócio
 - 2.3. Noção de oportunidade relacionada com o serviço a clientes
3. Recolha de informação sobre ideias e oportunidades de negócio/mercado
 - 3.1. Formas de recolha de informação
 - 3.1.1. Direta – junto de clientes, da concorrência, de eventuais parceiros ou promotores
 - 3.1.2. 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
 - 3.2. Tipo de informação a recolher
 - 3.2.1. O negócio, o mercado (nacional, europeu e internacional) e a concorrência
 - 3.2.2. Os produtos ou serviços
 - 3.2.3. O local, as instalações e os equipamentos
 - 3.2.4. A logística – transporte, armazenamento e gestão de stocks
 - 3.2.5. Os meios de promoção e os clientes
 - 3.2.6. O financiamento, os custos, as vendas, os lucros e os impostos
4. Análise de experiências de criação de negócios
 - 4.1. Contacto com diferentes experiências de empreendedorismo
 - 4.1.1. Por setor de atividade/mercado
 - 4.1.2. Por negócio
 - 4.2. Modelos de negócio

- 4.2.1. Benchmarking
- 4.2.2. Criação/diferenciação de produto/serviço, conceito, marca e segmentação de clientes
- 4.2.3. Parceria de outsourcing
- 4.2.4. Franchising
- 4.2.5. Estruturação de raiz
- 4.2.6. Outras modalidades
- 5. Definição do negócio e do target
 - 5.1. Definição sumária do negócio
 - 5.2. Descrição sumária das atividades
 - 5.3. Target a atingir
- 6. Financiamento, apoios e incentivos à criação de negócios
 - 6.1. Meios e recursos de apoio à criação de negócios
 - 6.2. Serviços e apoios públicos – programas e medidas
 - 6.3. Banca, apoios privados e capitais próprios
 - 6.4. Parcerias
- 7. Desenvolvimento e validação da ideia de negócio
 - 7.1. Análise do negócio a criar e sua validação prévia
 - 7.2. Análise crítica do mercado
 - 7.2.1. Estudos de mercado
 - 7.2.2. Segmentação de mercado
 - 7.3. Análise crítica do negócio e/ou produto
 - 7.3.1. Vantagens e desvantagens
 - 7.3.2. Mercado e concorrência
 - 7.3.3. Potencial de desenvolvimento
 - 7.3.4. Instalação de arranque
 - 7.4. Economia de mercado e economia social – empreendedorismo comercial e empreendedorismo social
- 8. Tipos de negócio
 - 8.1. Natureza e constituição jurídica do negócio
 - 8.1.1. Atividade liberal
 - 8.1.2. Empresário em nome individual
 - 8.1.3. Sociedade por quotas
- 9. Contacto com entidades e recolha de informação no terreno
 - 9.1. Contactos com diferentes tipologias de entidades (municípios, entidades financiadoras, assessorias técnicas, parceiros, ...)
 - 9.2. 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

25 horas

Objetivos

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

Conteúdos

1. Planeamento e organização do trabalho
 - 1.1. Organização pessoal do trabalho e gestão do tempo
 - 1.2. Atitude, trabalho e orientação para os resultados
2. Conceito de plano de ação e de negócio
 - 2.1. Principais fatores de êxito e de risco nos negócios
 - 2.2. Análise de experiências de negócio
 - 2.2.1. Negócios de sucesso
 - 2.2.2. Insucesso nos negócios
 - 2.3. Análise SWOT do negócio
 - 2.3.1. Pontos fortes e fracos
 - 2.3.2. Oportunidades e ameaças ou riscos
 - 2.4. Segmentação do mercado
 - 2.4.1. Abordagem e estudo do mercado
 - 2.4.2. Mercado concorrencial
 - 2.4.3. Estratégias de penetração no mercado
 - 2.4.4. Perspetivas futuras de mercado
3. Plano de ação
 - 3.1. Elaboração do plano individual de ação
 - 3.1.1. Atividades necessárias à operacionalização do plano de negócio
 - 3.1.2. Processo de angariação de clientes e negociação contratual
4. Estratégia empresarial
 - 4.1. Análise, formulação e posicionamento estratégico
 - 4.2. Formulação estratégica
 - 4.3. Planeamento, implementação e controlo de estratégias
 - 4.4. Negócios de base tecnológica | Start-up
 - 4.5. Políticas de gestão de parcerias | Alianças e joint-ventures
 - 4.6. Estratégias de internacionalização
 - 4.7. Qualidade e inovação na empresa
5. Plano de negócio
 - 5.1. Principais características de um plano de negócio
 - 5.1.1. Objetivos
 - 5.1.2. Mercado, interno e externo, e política comercial
 - 5.1.3. Modelo de negócio e/ou constituição legal da empresa
 - 5.1.4. Etapas e atividades

- 5.1.5. Recursos humanos
- 5.1.6. Recursos financeiros (entidades financiadoras, linhas de crédito e capitais próprios)
- 5.2. Formas de análise do próprio negócio de médio e longo prazo
 - 5.2.1. Elaboração do plano de ação
 - 5.2.2. Elaboração do plano de marketing
 - 5.2.3. Desvios ao plano
- 5.3. Avaliação do potencial de rendimento do negócio
- 5.4. Elaboração do plano de aquisições e orçamento
- 5.5. Definição da necessidade de empréstimo financeiro
- 5.6. Acompanhamento do plano de negócio
- 6. Negociação com os financiadores

| 7855 | Plano de negócio – criação de pequenos e médios negócios | 50 horas |
|------------------|--|----------|
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar os principais métodos e técnicas de gestão do tempo e do trabalho. 2. Identificar fatores de êxito e de falência, pontos fortes e fracos de um negócio. 3. Elaborar um plano de ação para a apresentação do projeto de negócio a desenvolver. 4. Elaborar um orçamento para apoio à apresentação de um projeto com viabilidade económica/financeira. 5. Reconhecer a estratégia geral e comercial de uma empresa. 6. Reconhecer a estratégia de I&D de uma empresa. 7. Reconhecer os tipos de financiamento e os produtos financeiros. 8. Elaborar um plano de marketing, de acordo com a estratégia definida. 9. Elaborar um plano de negócio. | |

Conteúdos

1. Planeamento e organização do trabalho
 - 1.1. Organização pessoal do trabalho e gestão do tempo
 - 1.2. Atitude, trabalho e orientação para os resultados
2. Conceito de plano de ação e de negócio
 - 2.1. Principais fatores de êxito e de risco nos negócios
 - 2.2. Análise de experiências de negócio
 - 2.2.1. Negócios de sucesso
 - 2.2.2. Insucesso nos negócios
 - 2.3. Análise SWOT do negócio
 - 2.3.1. Pontos fortes e fracos
 - 2.3.2. Oportunidades e ameaças ou riscos
 - 2.4. Segmentação do mercado
 - 2.4.1. Abordagem e estudo do mercado
 - 2.4.2. Mercado concorrencial
 - 2.4.3. Estratégias de penetração no mercado
 - 2.4.4. Perspetivas futuras de mercado

- 3. Plano de ação**
 - 3.1. Elaboração do plano individual de ação**
 - 3.1.1. Atividades necessárias à operacionalização do plano de negócio**
 - 3.1.2. Processo de angariação de clientes e negociação contratual**
- 4. Estratégia empresarial**
 - 4.1. Análise, formulação e posicionamento estratégico**
 - 4.2. Formulação estratégica**
 - 4.3. Planeamento, implementação e controlo de estratégias**
 - 4.4. Políticas de gestão de parcerias | Alianças e joint-ventures**
 - 4.5. Estratégias de internacionalização**
 - 4.6. Qualidade e inovação na empresa**
- 5. Estratégia comercial e planeamento de marketing**
 - 5.1. Planeamento estratégico de marketing**
 - 5.2. Planeamento operacional de marketing (marketing mix)**
 - 5.3. Meios tradicionais e meios de base tecnológica (e-marketing)**
 - 5.4. Marketing internacional | Plataformas multiculturais de negócio (da organização ao consumidor)**
 - 5.5. Contacto com os clientes | Hábitos de consumo**
 - 5.6. Elaboração do plano de marketing**
 - 5.6.1. Projeto de promoção e publicidade**
 - 5.6.2. Execução de materiais de promoção e divulgação**
- 6. Estratégia de I&D**
 - 6.1. Incubação de empresas**
 - 6.1.1. Estrutura de incubação**
 - 6.1.2. Tipologias de serviço**
 - 6.2. Negócios de base tecnológica | Start-up**
 - 6.3. Patentes internacionais**
 - 6.4. Transferência de tecnologia**
- 7. Financiamento**
 - 7.1. Tipos de abordagem ao financiador**
 - 7.2. Tipos de financiamento (capital próprio, capital de risco, crédito, incentivos nacionais e internacionais)**
 - 7.3. Produtos financeiros mais específicos (leasing, renting, factoring, ...)**
- 8. Plano de negócio**
 - 8.1. Principais características de um plano de negócio**
 - 8.1.1. Objetivos**
 - 8.1.2. Mercado, interno e externo, e política comercial**
 - 8.1.3. Modelo de negócio e/ou constituição legal da empresa**
 - 8.1.4. Etapas e atividades**
 - 8.1.5. Recursos humanos**
 - 8.1.6. Recursos financeiros (entidades financiadoras, linhas de crédito e capitais próprios)**
 - 8.2. Desenvolvimento do conceito de negócio**
 - 8.3. Proposta de valor**
 - 8.4. Processo de tomada de decisão**
 - 8.5. Reformulação do produto/serviço**
 - 8.6. Orientação estratégica (plano de médio e longo prazo)**
 - 8.6.1. Desenvolvimento estratégico de comercialização**

- 8.7. Estratégia de controlo de negócio
- 8.8. Planeamento financeiro
 - 8.8.1. Elaboração do plano de aquisições e orçamento
 - 8.8.2. Definição da necessidade de empréstimo financeiro
 - 8.8.3. Estimativa dos juros e amortizações
 - 8.8.4. Avaliação do potencial de rendimento do negócio
- 8.9. Acompanhamento da consecução do plano de negócio

| 8598 | Desenvolvimento pessoal e técnicas de procura de emprego | 25 horas |
|------------------|--|----------|
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Definir os conceitos de competência, transferibilidade e contextos de aprendizagem. 2. Identificar competências adquiridas ao longo da vida. 3. Explicar a importância da adoção de uma atitude empreendedora como estratégia de empregabilidade. 4. Identificar as competências transversais valorizadas pelos empregadores. 5. Reconhecer a importância das principais competências de desenvolvimento pessoal na procura e manutenção do emprego. 6. Identificar e descrever as diversas oportunidades de inserção no mercado e respetivos apoios, em particular as Medidas Ativas de Emprego. 7. Aplicar as regras de elaboração de um curriculum vitae. 8. Identificar e selecionar anúncios de emprego. 9. Reconhecer a importância das candidaturas espontâneas. 10. Identificar e adequar os comportamentos e atitudes numa entrevista de emprego. | |

Conteúdos

1. 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
2. Atitude empreendedora/proactiva
3. Competências valorizadas pelos empregadores - transferíveis entre os diferentes contextos laborais
 - 3.1. Competências relacionais
 - 3.2. Competências criativas
 - 3.3. Competências de gestão do tempo
 - 3.4. Competências de gestão da informação
 - 3.5. Competências de tomada de decisão
 - 3.6. Competências de aprendizagem (aprendizagem ao longo da vida)
4. Modalidades de trabalho
5. Mercado de trabalho visível e encoberto
6. Pesquisa de informação para procura de emprego
7. Medidas ativas de emprego e formação
8. Mobilidade geográfica (mercado de trabalho nacional, comunitário e extracomunitário)
9. Rede de contactos (sociais ou relacionais)
10. Curriculum vitae

- 11. Anúncios de emprego
- 12. Candidatura espontânea
- 13. Entrevista de emprego

| | | |
|------------------|--|-----------------|
| 8599 | Comunicação assertiva e técnicas de procura de emprego | 25 horas |
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Explicar o conceito de assertividade. 2. Identificar e desenvolver tipos de comportamento assertivo. 3. Aplicar técnicas de assertividade em contexto socioprofissional. 4. Reconhecer as formas de conflito na relação interpessoal. 5. Definir o conceito de inteligência emocional. 6. Identificar e descrever as diversas oportunidades de inserção no mercado e respetivos apoios, em particular as Medidas Ativas de Emprego. 7. Aplicar as principais estratégias de procura de emprego. 8. Aplicar as regras de elaboração de um curriculum vitae. 9. Identificar e selecionar anúncios de emprego. 10. Reconhecer a importância das candidaturas espontâneas. 11. Identificar e adequar os comportamentos e atitudes numa entrevista de emprego. | |

Conteúdos

1. Comunicação assertiva
2. Assertividade no relacionamento interpessoal
3. Assertividade no contexto socioprofissional
4. Técnicas de assertividade em contexto profissional
5. Origens e fontes de conflito na empresa
6. Impacto da comunicação no relacionamento humano
7. Comportamentos que facilitam e dificultam a comunicação e o entendimento
8. Atitude tranquila numa situação de conflito
9. Inteligência emocional e gestão de comportamentos
10. Modalidades de trabalho
11. Mercado de trabalho visível e encoberto
12. Pesquisa de informação para procura de emprego
13. Medidas ativas de emprego e formação
14. Mobilidade geográfica (mercado de trabalho nacional, comunitário e extracomunitário)
15. Rede de contactos
16. Curriculum vitae
17. Anúncios de emprego
18. Candidatura espontânea
19. Entrevista de emprego

| | | |
|------------------|---|-----------------|
| 8600 | Competências empreendedoras e técnicas de procura de emprego | 25 horas |
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Definir o conceito de empreendedorismo. 2. Identificar as vantagens e os riscos de ser empreendedor. 3. Identificar o perfil do empreendedor. 4. Reconhecer a ideia de negócio. 5. Definir as fases de um projeto. 6. Identificar e descrever as diversas oportunidades de inserção no mercado e respetivos apoios, em particular as Medidas Ativas de Emprego. 7. Aplicar as principais estratégias de procura de emprego. 8. Aplicar as regras de elaboração de um curriculum vitae. 9. Identificar e seleccionar anúncios de emprego. 10. Reconhecer a importância das candidaturas espontâneas. 11. Identificar e adequar os comportamentos e atitudes numa entrevista de emprego. | |

Conteúdos

1. Conceito de empreendedorismo – múltiplos contextos e perfis de intervenção
2. Perfil do empreendedor
3. Fatores que inibem o empreendedorismo
4. Ideia de negócio e projet
5. Coerência do projeto pessoal / projeto empresarial
6. Fases da definição do projeto
7. Modalidades de trabalho
8. Mercado de trabalho visível e encoberto
9. Pesquisa de informação para procura de emprego
10. Medidas ativas de emprego e formação
11. Mobilidade geográfica (mercado de trabalho nacional, comunitário e extracomunitário)
12. Rede de contactos
13. Curriculum vitae
14. Anúncios de emprego
15. Candidatura espontânea
16. Entrevista de emprego

| | | |
|--------------|--|-----------------|
| 10746 | Segurança e Saúde no Trabalho – situações epidémicas/pandémicas | 25 horas |
|--------------|--|-----------------|

Objetivos

1. Identificar o papel e funções do responsável na empresa/organização pelo apoio aos Serviços de Segurança e Saúde no Trabalho na gestão de riscos profissionais em situações de epidemias/pandemias no local de trabalho.
2. Reconhecer a importância das diretrizes internacionais, nacionais e regionais no quadro da prevenção e mitigação de epidemias/pandemias no local de trabalho e a necessidade do seu cumprimento legal.
3. Apoiar os Serviços de Segurança e Saúde no Trabalho na implementação do Plano de Contingência da organização/empresa, em articulação com as entidades e estruturas envolvidas e de acordo com o respetivo protocolo interno, assegurando a sua atualização e implementação.
4. Apoiar na gestão das medidas de prevenção e proteção dos trabalhadores, clientes e/ou fornecedores, garantindo o seu cumprimento em todas as fases de implementação do Plano de Contingência, designadamente na reabertura das atividades económicas.

Conteúdos

1. Papel do responsável pelo apoio aos Serviços de Segurança e Saúde no Trabalho na gestão de riscos profissionais em cenários de exceção
 - 1.1. Deveres e direitos dos empregadores e trabalhadores na prevenção da epidemia/pandemia
 - 1.2. Funções e competências – planeamento, organização, execução, avaliação
 - 1.3. Cooperação interna e externa – diferentes atores e equipas
 - 1.4. Medidas de intervenção e prevenção para trabalhadores e clientes e/ou fornecedores – Plano de Contingência da empresa/organização (procedimentos de prevenção, controlo e vigilância em articulação com os Serviços de Segurança e Saúde no Trabalho da empresa, trabalhadores e respetivas estruturas representativas, quando aplicável)
 - 1.5. Comunicação e Informação (diversos canais) – participação dos trabalhadores e seus representantes
 - 1.6. Auditorias periódicas às atividades económicas, incluindo a componente comportamental (manutenção do comportamento seguro dos trabalhadores)
 - 1.7. Recolha de dados, reporte e melhoria contínua
2. Plano de Contingência
 - 2.1. Legislação e diretrizes internacionais, nacionais e regionais
 - 2.2. Articulação com diferentes estruturas – do sistema de saúde, do trabalho e da economia e Autoridades Competentes
 - 2.3. Comunicação interna, diálogo social e participação na tomada de decisões
 - 2.4. Responsabilidade e aprovação do Plano
 - 2.5. Disponibilização, divulgação e atualização do Plano (diversos canais)
 - 2.6. Política, planeamento e organização
 - 2.7. Procedimentos a adotar para casos suspeitos e confirmados de doença infecciosa (isolamento, contacto com assistência médica, limpeza e desinfeção, descontaminação e armazenamento de resíduos, vigilância de saúde de pessoas que estiveram em estreito contacto com trabalhadores/as infetados/as)
 - 2.8. Avaliação de riscos
 - 2.9. Controlo de riscos – medidas de prevenção e proteção
 - 2.9.1. Higiene, ventilação e limpeza do local de trabalho
 - 2.9.2. Higiene das mãos e etiqueta respiratória no local de trabalho ou outra, em função da tipologia da doença e via(s) de transmissão
 - 2.9.3. Viagens de caráter profissional, utilização de veículos da empresa, deslocações de/e para o trabalho
 - 2.9.4. Realização de reuniões de trabalho, visitas e outros eventos
 - 2.9.5. Detecção de temperatura corporal e auto monitorização dos sintomas
 - 2.9.6. Equipamento de Proteção Individual (EPI) e Coletivo (EPC) – utilização, conservação, higienização e descarte
 - 2.9.7. Distanciamento físico entre pessoas, reorganização dos locais e horários de trabalho

- 2.9.8. Formação e informação
- 2.9.9. Trabalho presencial e teletrabalho
- 2.10. Proteção dos trabalhadores mais vulneráveis e grupos de risco – adequação da vigilância
- 3. Revisão do Plano de Contingência, adaptação das medidas e verificação das ações de melhoria
- 4. Manual de Reabertura das atividades económicas
 - 4.1. Diretrizes organizacionais – modelo informativo, fases de intervenção, formação e comunicação
 - 4.2. Indicações operacionais – precauções básicas de prevenção e controlo de infeção, condições de proteção antes do regresso ao trabalho presencial e requisitos de segurança e saúde no local de trabalho
 - 4.3. Gestão de riscos profissionais – fatores de risco psicossocial, riscos biomecânicos, riscos profissionais associados à utilização prolongada de EPI, riscos biológicos, químicos, físicos e ergonómicos
 - 4.4. Condições de proteção e segurança para os consumidores/clientes
 - 4.5. Qualidade e segurança na prestação do serviço e/ou entrega do produto – operação segura, disponibilização de EPI, material de limpeza de uso único, entre outros, descontaminação
 - 4.6. Qualidade e segurança no manuseamento, dispensa e pagamento de produtos e serviços
 - 4.7. Sensibilização e promoção da saúde – capacitação e combate à desinformação, saúde pública e SST
 - 4.8. Transformação digital – novas formas de trabalho e de consumo

| 10759 | Teletrabalho | 25 horas |
|------------------|---|----------|
| Objetivos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconhecer o enquadramento legal, as modalidades de teletrabalho e o seu impacto para a organização e trabalhadores/as. 2. Identificar o perfil e papel do/a teletrabalhador/a no contexto dos novos desafios laborais e ocupacionais e das políticas organizacionais. 3. Identificar e selecionar ferramentas e plataformas tecnológicas de apoio ao trabalho remoto. 4. Adaptar o ambiente de trabalho remoto ao regime de trabalho à distância e implementar estratégias de comunicação, produtividade, motivação e de confiança em ambiente colaborativo. 5. Aplicar as normas de segurança, confidencialidade e proteção de dados organizacionais nos processos de comunicação e informação em regime de teletrabalho. 6. Planear e organizar o dia de trabalho em regime de teletrabalho, assegurando a conciliação da vida profissional com a vida pessoal e familiar. | |

Conteúdos

1. Teletrabalho
 - 1.1. Conceito e caracterização em contexto tradicional e em cenários de exceção
 - 1.2. Enquadramento legal, regime, modalidades e negociação
 - 1.3. Deveres e direitos dos/as empregadores/as e teletrabalhadores
 - 1.4. Vantagens e desafios para os/as teletrabalhadores e para a sociedade
2. Competências do/a teletrabalhador/a
 - 2.1. Competências comportamentais e atitudinais – capacidade de adaptação à mudança e ao novo ambiente de trabalho, automotivação, autodisciplina, capacidade de inter-relacionamento e socialização a distância, valorização do compromisso e adesão ao regime de teletrabalho
 - 2.2. Competências técnicas – utilização de tecnologias e ferramentas digitais, gestão do tempo, gestão por objetivos, ferramentas colaborativas, capacitação e literacia digital
3. Pessoas, produtividade e bem-estar em contexto de teletrabalho
 - 3.1. Gestão da confiança

- 3.1.1.** Promoção dos valores organizacionais e valorização de uma missão coletiva
- 3.1.2.** Acompanhamento permanente e reforço de canais de comunicação (abertos e transparentes)
- 3.1.3.** Partilha de planos organizacionais de ajustamento e distribuição do trabalho e disseminação de boas práticas
- 3.1.4.** Identificação de sinais de alerta e gestão dos riscos psicossociais
- 3.2.** Gestão da distância
 - 3.2.1.** Sensibilização, capacitação e promoção da segurança e saúde no trabalho
 - 3.2.2.** Reorganização dos locais e horários de trabalho
 - 3.2.3.** Equipamentos, ferramentas, programas e aplicações informáticas e ambientes virtuais (trabalho colaborativo)
 - 3.2.4.** Motivação e feedback
 - 3.2.5.** Cumprimento dos tempos de trabalho (disponibilidade contratualizada)
 - 3.2.6.** Reconhecimento das exigências e dificuldades associadas ao trabalho remoto
 - 3.2.7.** Gestão da eventual sobreposição do trabalho à vida pessoal
 - 3.2.8.** Controlo e proteção de dados pessoais
 - 3.2.9.** Confidencialidade e segurança da informação e da comunicação
 - 3.2.10.** Assistência técnica remota
- 3.3.** Gestão da informação, reuniões e eventos (à distância e/ou presenciais)
- 3.4.** Formação e desenvolvimento de novas competências
- 3.5.** Transformação digital – novas formas de trabalho
- 4.** Desempenho profissional em regime de teletrabalho
 - 4.1.** Organização do trabalho
 - 4.2.** Ambiente de trabalho – iluminação, temperatura, ruído
 - 4.3.** Espaço de e para o teletrabalho
 - 4.4.** Mobiliário e equipamentos informáticos – condições ergonómicas adaptadas ao novo contexto de trabalho
 - 4.5.** Pausas programadas
 - 4.6.** Riscos profissionais e psicossociais
 - 4.6.1.** Salubridade laboral, ocupacional, individual, psíquica e social
 - 4.6.2.** Avaliação e controlo de riscos
 - 4.6.3.** Acidentes de trabalho
 - 4.7.** Gestão do isolamento