



INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA E AUTOMAÇÃO



ANEXO 1 - Plano Curricular do Curso de Licenciatura em Engenharia Electrotécnica

1.º Ano / 1.º Semestre				
Unidade Curricular/ECTS/ Docente Responsável	Requisitos	Conteúdo Programático	Competências	Bibliografia
Álgebra Linear e Geometria Analítica 6 ECTS Licenciada Maria Anabela Silva		<ul style="list-style-type: none"> • Complexos: operações com complexos, inversão algébrica. Cálculo matricial e determinantes: aplicação à resolução de sistemas de equações lineares. Espaços vectoriais: conjunto gerador, base, dimensão, mudança de base. Transformações lineares, núcleo e imagem, valores e vectores próprios. Cálculo vectorial: produto interno e matriz da métrica, produto externo, produto misto. Aplicações à Geometria Analítica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver o raciocínio lógico-dedutivo e a capacidade de abstracção, através da aquisição de conceitos básicos de Álgebra Linear e Geometria Analítica necessários ao estudo da Engenharia Electrotécnica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Silva, Anabela, Álgebra Linear e Geometria Analítica, Lisboa, 2002. • Agudo, F. R. D., Introdução à Álgebra Linear e Geometria Analítica I, Escolar Editora, Lisboa, 1983. • Agudo, F. R. D., Introdução à Álgebra Linear e Geometria Analítica II, Escolar Editora, Lisboa, 1986. • Apostol, T., Calculus, vol. II, John Wiley & Sons, Singapore, 1969. • Bronson, R., Matrizes, Editora Mc Graw Hill de Portugal, Lisboa, 1993. • Kreyszig, E., Advanced Engineering Mathematics, John Wiley & Sons, New York, 1993.

<p>Análise Matemática I</p> <p>7 ECTS</p> <p>Mestre Ana Martins</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Funções reais de variável real: cálculo diferencial, primitivação e cálculo integral. • Séries numéricas. Séries de potências inteiras. Séries de Taylor e Mac Laurin. Aplicações das séries. 	<ul style="list-style-type: none"> • Consolidar conceitos matemáticos adquiridos no ensino secundário, desenvolver técnicas de derivação e primitivação e aplicar os métodos e conceitos de cálculo integral introduzidos nesta disciplina. • Desenvolver o raciocínio analítico e o pensamento crítico na aplicação dos conceitos introduzidos sobre séries. 	<ul style="list-style-type: none"> • Baptista, M. O., Cálculo Diferencial em R, Edições Sílabo, 2000. • Baptista, M. O., Cálculo Integral em R, Primitivas, Edições Sílabo, 2005. • Baptista, M. O., M. A. Silva, Equações Diferenciais e Séries, Edições Sílabo, Lisboa, 2005. • Apostol, T., Calculo, Vol. I, Editorial Reverte, 1980 • Ferreira, J. C., Introdução à Análise Matemática, Ed. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa • Demidovitch, e al, Problemas e Exercícios de Análise Matemática, Editorial. Mir, Moscovo, 1989
--	--	--	---	---

Fundamentos de Programação 5,5 ECTS Doutor Fernando Melício		<ul style="list-style-type: none"> • Introdução. • Conceitos básicos de programação • Programação estruturada • Estruturas de dados. • Estruturas de dados dinâmicas. • Ficheiros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Introduzir conceitos básicos de programação em linguagens de alto nível. • Utilizar a linguagem de programação C. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos de Programação, Marques de Sá, FCA - Editora de Informática, 2004 • The C Programming Language - The ANSI edition, Brian W. Kernighan e Dennis M. Ritchie, Prentice-Hall
Ciência dos Materiais 5,5 ECTS Doutor António Casaca		<ul style="list-style-type: none"> • Estrutura da matéria: orbitais atómicas e números quânticos; interacção da radiação com a matéria. • Fundamentos de Física do estado sólido: teoria de bandas; condução eléctrica; semicondutores e supercondutores. • Aplicações tecnológicas da física quântica. • Electroquímica: células voltaicas; electrólise; corrosão electroquímica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar e sintetizar circuitos combinatórios e sequenciais. • Implementar sistemas práticos com circuitos integrados 	<ul style="list-style-type: none"> • “Física IV”, 10ª edição – Sears e Zemansky, Ed. Pearson - AddisonWesley, 2004. • “Química, princípios e Aplicações” – Reger, Goode e Mercer, Ed. F. Calouste Gulbenkian, 1997. • “Física 4”, 5ª edição – Resnick, Halliday e Krane, Ed. Livros Técnicos e Científicos, Ltda., 2003. • “Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais”, 3ª edição – Smith, Ed. McGraw-Hill, 1996.

<p>Sistemas Digitais</p> <p>6 ECTS</p> <p>Mestre Graça Almeida</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos binários e Álgebra Booleana • Análise e Síntese de circuitos combinatórios e sequenciais • Máquinas de estado • Códigos numéricos e operações aritmética • Implementação de sistemas digitais com circuitos integrados 	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar e sintetizar circuitos combinatórios e sequenciais. • Implementar sistemas práticos com circuitos integrados 	<ul style="list-style-type: none"> • “Projecto de Sistemas Digitais”: Pimenta Rodrigues; Mário Araújo • “Sistemas Digitais”: António Padilla • Microprocessors and Interfacing – Programming and Hardware, Douglas V. Hall, Mc Graw Hill • Microelectronics, Millman, McGraw-Hill international editions
---	--	---	--	--

1.º Ano / 2.º Semestre				
Unidade Curricular/ECTS/ Docente Responsável	Requisitos	Conteúdo Programático	Competências	Bibliografia
Análise Matemática II 7 ECTS Mestre Ana Martins	<ul style="list-style-type: none"> • Análise Matemática I • Álgebra Linear e Geometria Analítica 	<ul style="list-style-type: none"> • Cálculo Diferencial em \mathbb{R}^n: limites, continuidade, derivada e diferencial. Operadores diferenciais de 1ª e de 2ª ordem. • Cálculo Integral em \mathbb{R}^n: Integrais duplos e triplos; Integral de linha; Integral de superfície. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender, interpretar, manipular e aplicar os conceitos de Análise Vectorial 	<ul style="list-style-type: none"> • Folhas de apoio: Baptista, Mª Olga, Análise Vectorial-Cálculo Diferencial, Lisboa, 1998 • Baptista, Mª Olga, Integrais duplos, triplos, de linha e de superfície, Sílabo, 2001 • D. Agudo, Análise Real, Vol. I e II, E. Editora, Lisboa, 1991 • M. Spiegel, Análise Vectorial, McGraw Hill, 1978 • Apostol, T., Calculus, Ed. Reverté, 1980 • Krasnov, Kissilev, Makarenko, Análise Vectorial, Editorial. Mir, Moscovo, 1989 • Colley, S., Vector Calculus, Prentice Hall, N. Y., 2005 • Tromba, Vector Calculus, W. H. Freeman and Company

<p>Equações Diferenciais e Transformadas de Laplace</p> <p>5,5 ECTS</p> <p>Licenciada Maria Anabela Silva</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Análise Matemática I 	<ul style="list-style-type: none"> • Equações diferenciais ordinárias de 1ª ordem e suas aplicações aos circuitos eléctricos. Equações diferenciais ordinárias de ordem superior à primeira: equações lineares e suas aplicações aos circuitos eléctricos • Função de Heaviside e afins. Distribuição de Dirac. Transformação de Laplace e suas aplicações. Convolução. 	<ul style="list-style-type: none"> • Saber trabalhar com equações diferenciais e sua aplicação aos circuitos eléctricos. • Saber aplicar a Transformada de Laplace a problemas de Engenharia Electrotécnica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Baptista, M. O., M. A. Silva, Equações Diferenciais e Séries, Edições Sílabo, Lisboa, 2005. • Baptista, M. O., Funções Especiais, Folhas de apoio, Lisboa, 1992. • Apostol, T., Calculus, vol.I, John Wiley & Sons, Singapore 1969. • Braun, M., Differential Equations and their Applications, Springer-Verlag, New York, 1983. • Bronson, R., Moderna Introdução às Equações Diferenciais, Coleção Schaum, Editora Mc Graw Hill do Brasil, Ltda, S. Paulo, 1981. • Creese, T., R. Haralick, Differential Equations for Engineers, Mc Graw Hill Kogakusha, Ltd, Tokyo, 1978. • Makarenko, G., M. Krasnov, A. Kiseliov, Equações Diferenciais, Editora Mc Graw Hill de Portugal, Ltda,
--	--	---	--	--

<p>Mecânica Geral</p> <p>5,5 ECTS</p> <p>Doutor Mário Moreira</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Estática: força resultante; momentos; equivalência de sistemas de forças; equilíbrio estático a 3 dimensões; análise de estruturas; treliças planas. • Cinemática. • Dinâmica do ponto material e relações trabalho-energia. • Dinâmica do corpo rígido em movimento plano e relações trabalho-energia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Examinar situações do ponto de vista mecânico. Diagnosticar e otimizar através de experiências e medições relevantes, incluindo correctamente o cálculo de erros e análise de resultados. Transmitir através de relatórios bem estruturados os resultados obtidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • "Mecânica Vectorial para Engenheiros - Estática" – F. Beer e E. Johnston, Ed. McGraw-Hill de Portugal, 1999. • "Mecânica Vectorial para Engenheiros - Dinâmica" – F. Beer e E. Johnston, Ed. McGraw-Hill de Portugal, 1999. • "Elementos de Apoio aos Trabalhos Práticos de Mecânica Geral" – M. H. Cardoso, A. Casaca e M. Moreira, Ed. AEISEL, 2001. • "Física 1", 5ª edição – Resnick, Halliday e Krane, Ed. Livros Técnicos e Científicos, Ltda., 2003.
<p>Ferramentas Computacionais para Engenharia</p> <p>5,5 ECTS</p> <p>Mestre Rafael Rodrigues</p>		<ul style="list-style-type: none"> • A necessidade da representação gráfica e da normalização de símbolos na Engenharia Electrotécnica. Projecções ortogonais, cortes, perspectivas e representação tridimensional de objectos. Aplicação destes conceitos com utilização do AutoCAD na realização de esquemas de instalações eléctricas, circuitos electrónicos, desenhos de atravancamento para 	<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir competências na utilização de ferramentas computacionais, actuais e adequadas, no apoio ao desenvolvimento de projectos em Engenharia Electrotécnica, 	<ul style="list-style-type: none"> • Cunha, L. V., Desenho Técnico, Fundação Calouste Gulbenkian, 12.ª ed., 2002. • Garcia, J., AutoCAD 2004 2D & AutoCAD LT 2004. Curso completo, FCA, 2003. • Santos, J., Barata, J., 3Ds Max 4, FCA 2002. • Ortigueira, M. D., Manual de Introdução ao MatLab,

		<p>instalações de Média Tensão, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A animação e visualização realista na apresentação de ideias e projectos. Criação de objectos 3D, modificadores paramétricos, aplicação de materiais, luzes, câmaras e efeitos especiais. Aplicação destes conceitos com utilização do 3DS Max na realização de animações e visualização realista de instalações eléctricas de Baixa e Média Tensão, representação de fenómenos de difícil observação, etc. • O cálculo numérico e a simulação em computador para a Engenharia Electrotécnica. Matrizes, biblioteca de funções matemáticas, resolução de equações e sistemas de equações diferenciais, impressão de gráficos e programação. Aplicação destes conceitos e utilização do MatLab na resolução de problemas relacionados com propagação de ondas, linha de transmissão, programação matemática, etc. Utilização do Symulink na simulação do funcionamento de circuitos electrónicos como conversores de potência, 	<p>nomeadamente na: representação gráfica de objectos a 2 e 3 dimensões, criação de animações, cálculo numérico, manipulação simbólica e simulação de sistemas.</p>	<p>FCT-UNL UNINOVA, 2000.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biran, A., Moshe, B., MATLAB 5 for Engineers, Addison-Wesley, 1999. • Cavallo, A., Using MATLAB, SIMULINK and Control System Toolbox: a practical approach, Prentice Hall, 1996.
--	--	---	---	---

		rectificadores, etc.		
Análise de Circuitos I 6,5 ECTS Mestre Maria Luísa	<ul style="list-style-type: none"> • Álgebra Linear e Geometria Analítica 	<ul style="list-style-type: none"> • Conceitos fundamentais. Variáveis de circuitos: tensão corrente, carga, potência e energia. Elementos de circuitos. • Leis de Kirchoff de correntes e tensões. • Técnicas de análise de circuitos: Análise Nodal, Análise de Malhas, Circuitos equivalentes de Thévenin e Norton, Sobreposição. • Análise de circuitos em corrente contínua com fontes controladas. • Análise de circuitos em regime estacionário sinusoidal. Fasores. Análise fasorial em circuitos RLC. • Potência: potência instantânea, potência média, reactiva aparente e complexa. • Circuitos trifásicos: tensões trifásicas equilibradas. Ligações em estrela e em triângulo. 	Estudar e Projectar: <ul style="list-style-type: none"> • Conceber e ensaiar soluções destinadas a satisfazer necessidades emergentes de problemas que integrem análise de circuitos eléctricos básicos, em corrente contínua ou corrente alternada. Dimensionar as soluções projectadas. Integrar os projectos em soluções mais alargadas. • Gerir: identificar e localizar meios destinados a 	<ul style="list-style-type: none"> • “Introduction to Electric Circuits”, Dorf, Richard / Svoboda, James, John Wiley • “Engineering Circuit Analysis”, Hayt, William / Kemmerly, Jack, McGraw-Hill • “Analysis of Linear Circuits”, Paul, Clayton, McGraw-Hill

		<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas desequilibrados. • Potência em sistemas trifásicos 	satisfazer uma tarefa específica. Planificar no tempo os meios disponíveis definindo prazos. <ul style="list-style-type: none"> • Inspeccionar/rectificar • Reconhecer situações, defeitos e problemas e apresentar soluções para sua correcção ou neutralização. • Comunicar • Transmitir informações de forma compreensível e eficaz 	
--	--	--	---	--

2.º Ano / 1.º Semestre				
Unidade Curricular/ECTS/ Docente Responsável	Requisitos	Conteúdo Programático	Competências	Bibliografia
Electromagnetismo 7 ECTS Doutor com agregação João Silva	<ul style="list-style-type: none"> Análise Matemática II 	<ul style="list-style-type: none"> Campo electrostático no vácuo: lei de Coulomb; determinação de campos e potenciais criados por distribuições de cargas em volume, linha e superfície; lei de Gauss; noção de trabalho; determinação de capacidades de condensadores. Campo electrostático na matéria: dieléctricos; polarização; determinação de capacidades de condensadores com dieléctricos; expressão de Maxwell para a energia. Corrente eléctrica estacionária: densidade de corrente; equação da continuidade; leis de Ohm e Joule. Campo magnético no vácuo; força de Lorentz; leis de Biot-Savart e Ampère e suas aplicações. Lei de Faraday: indução mútua e auto-indução. Campo magnético na matéria: magnetização; diamagnetismo, paramagnetismo e ferromagnetismo; energia 	<ul style="list-style-type: none"> Examinar situações envolvendo Electromagnetismo. Conceber soluções com base nos problemas "clássicos". Organizar e planificar os trabalhos de laboratório correspondentes. 	<ul style="list-style-type: none"> "Física 3", 5ª edição – Resnick, Halliday e Krane, Ed. Livros Técnicos e Científicos, Ltda., 2003. "Campos e Ondas Electromagnéticas", 3ª edição – P. Lorrain, D. Corson e F. Lorrain, Ed. Fundação Calouste Gulbenkian, 2000. "Electromagnetismo" – J.E. Villate, Ed. McGraw-Hill, 1999. "Introduction to Electrodynamics", 3rd edition – D.J. Griffiths, Prentice-Hall, 1999.

		magnética; circuitos magnéticos. • Equações de Maxwell: correntes de deslocamento.		
Estruturas de Dados e Algoritmos 6 ECTS Doutor Fernando Melício	• Fundamentos de Programação	• Programação estruturada em C++. • Programação com classes em C++. • Análise de algoritmos e sua complexidade. • Algoritmos de ordenação e pesquisa em tabelas ou listas. • Definição de árvores. Árvores binárias. Algoritmos de inserção, pesquisa e remoção • Tabelas de dispersão. • Definição de grafos. Matrizes de adjacência. • Algoritmos de procura e emparelhamento. Caminho mais curto e Fluxo máximo.	• Adquirir conhecimentos avançados em estruturas de dados, algoritmos e tipos de dados abstractos. • Utilizar programação por orientada por objectos. • Utilizar a linguagem C++	• Data Structures and Algorithm Analysis in C++, 2nd ed., Mark Allen Weiss, Addison-Wesley, 1999 • Algorithms in C; Robert Sedgewick; Addison-Wesley; 1998 • Programação em C++, Conceitos Básicos e Algoritmos, P. Rodrigues, P. Pereira, M. Sousa, FCA – Ed. de Informática, 1998 • Programação em C++, Algoritmos e Estruturas de Dados, P. Rodrigues, P. Pereira, M. Sousa, FCA - Editora de Informática, 2000 • The C++ Programming Language, 3rd ed., Bjarne Stroustrup, Addison-Wesley, 1997

<p>Matemática Aplicada à Eng. Electrotécnica</p> <p>6 ECTS</p> <p>Licenciado Maria Anabela Silva</p> <p>NOTA: Prevê-se que a responsabilidade desta disciplina seja atribuída ao Professor Coordenador com Agregação, Luís Louira, que aguarda a tomada de posse.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Análise Matemática I • Equações Diferenciais e Transformada de Laplace 	<ul style="list-style-type: none"> • Série de Fourier associada a uma função periódica. Desenvolvimento em série de Fourier de funções não periódicas. Harmónicas e espectros de frequência. Transformada de Fourier. • Análise de Fourier para sinais e sistemas discretos. Sinais periódicos e aperiódicos. Propriedades da Transformada discreta de Fourier. Dualidade. Sistemas discretos de 1ª e segunda ordem. Análise de sistemas. • Transformada de Z. Transformação directa, inversa e propriedades. • Transformada discreta de Fourier. DFS. Tratamento de sinais infinitos. Algoritmo da FFT. • Controlabilidade e observabilidade de sistemas discretos 	<ul style="list-style-type: none"> • Dominar os conceitos e os métodos matemáticos associados a Análise Complexa e desenvolver a capacidade de aplicação desses métodos e conceitos na resolução de problemas da Engenharia Electrotécnica 	<ul style="list-style-type: none"> • Folhas de apoio: Mª Olga Baptista, Matemática Aplicada, Lisboa, 1992 • Ziemer, R., e al, Signals and Systems: continuous and discrete, Prentice Hall, N. J., 1998 • M. Spiegel, "Transformadas de Laplace, Schaum, 1965 • R. Churchill, "Operational Mathematics", McGraw-Hill, 1983 • M. Spiegel, "Análise de Fourier", Schaum, 1978 • M. Braun, "Equações diferenciais e suas aplicações", Editora Campus, 1979 • Wylie, C., L. Barrett, Advanced Engineering Mathematics, Mc Graw Hill Kogakusha, Ltd, Tokyo, 1982.
--	---	--	---	--

<p>Electrometria</p> <p>5 ECTS</p> <p>Licenciado Sales Rodrigues</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Análise Matemática I • Análise de Circuitos I 	<ul style="list-style-type: none"> • Conceitos Fundamentais. • Erros de Medição. • Elementos de Medição. Medição das Grandezas Eléctricas Fundamentais. • Calibração de Aparelhos de Medição. • Visualização e Medição de Formas de Onda: Osciloscópios Analógicos e Digitais; Freqüencímetro, Fasímetro. • Medição de parâmetros de Componentes Eléctricos Passivos: Pontes de Medição, Medidores RLC. • Detecção e localização de avarias em Redes Eléctricas. Comportamento de uma linha de distribuição de energia. • Medição da Resistência de Terra e da Resistividade do Solo • Medição de Potência e Energia em Sistemas Monofásicos e Trifásicos. • Transformadores de Medição. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar os aparelhos de medição das grandezas eléctricas mais correntes e ser sensíveis às suas limitações; • Identificar e quantificar os diferentes tipos de erros de medição; • Utilizar Osciloscópios e interpretar as suas características; • Conhecer e utilizar diferentes métodos de medição (potência e energia, componentes eléctricos passivos, resistência de terra e resistividade do solo, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Traité d'Électricité, Systemes de Mesure (Volume XVII)</i>, École Polytechnique Fédérale de Lausanne, 1991 • <i>Elementos e Técnicas de Medição Analógica e Digital</i>, Alfons Leopold Mioduski, Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1982 • <i>Instrumentation Engineering Measurements</i>, Dally, Riley, McConnel, John Wiley & Sons Inc., 1993 • <i>Electronic Instrumentation and Measurements</i>, David Bell, Prentice Hall, 1991
---	--	--	--	--

<p>Análise de Circuitos II</p> <p>6 ECTS</p> <p>Mestre António Vilaça</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Análise de Circuitos I • Análise Matemática II 	<ul style="list-style-type: none"> • Resposta no domínio do tempo de circuitos de 1ª ordem: Resposta natural de circuitos RL e RC. Resposta de circuitos de 1ª ordem a excitação degrau. • Resposta no domínio do tempo de circuitos de 2ª ordem: Os circuitos RLC paralelo e série em regime livre. Resposta completa de circuitos de 2ª ordem. • Análise de circuitos por variáveis de estado: Circuitos e grafos. Conjuntos de corte fundamentais. Circulações fundamentais. Variáveis de estado e equações de estado. Equações de estado em notação matricial. Substituição e sobreposição. • A transformada de Laplace na análise de circuitos: Definição da transformada de Laplace. Transformadas de algumas funções. A função impulso unitário. Algumas propriedades da transformada de Laplace. Transformada inversa. Funções impróprias. Diagramas de pólos e zeros. Teoremas do valor inicial e do valor final. Elementos de circuito no domínio s. Técnicas de análise. A resposta completa. Análise de circuitos no domínio s. 	<p><i>Estudar e Projectar.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Conceber e ensaiar soluções destinadas a satisfazer necessidades emergentes de problemas que integrem análise de circuitos eléctricos no domínio do tempo e da frequência. Dimensionar as soluções projectadas. • <i>Inspeccionar/rectificar</i> • Reconhecer situações, defeitos e problemas e apresentar soluções para sua correcção ou neutralização. • <i>Comunicar</i> • Transmitir informações de forma compreensível e eficaz 	<ul style="list-style-type: none"> • “Electric Circuits”, Nilsson, James / Riedel, Susan, Addison Wesley, • “The Analysis and Design of Linear Circuits”, Thomas, Roland / Rosa, Albert, Prentice Hall • “Applied Circuit Analysis”, Karni, Shlomo, John Wiley & Sons • “Electric Circuit Analysis”, Johnson / Hilburn / Scott, Prentice Hall
--	---	---	---	---

		<ul style="list-style-type: none">• A função de transferência: Definição. Resposta de circuitos sem energia inicial. Energia inicial e sobreposição. A função de transferência e a resposta em regime estacionário sinusoidal. Diagramas de Bode.• Séries de Fourier : A série de Fourier. Simetria. A forma co-seno da série de Fourier. Sobreposição e fasores. A forma exponencial da série de Fourier. Resposta a funções periódicas não sinusoidais. Valores eficazes e potência média. Espectros de amplitude e de fase.		
--	--	---	--	--

2.º Ano / 2.º Semestre				
Unidade Curricular/ECTS/ Docente Responsável	Requisitos	Conteúdo Programático	Competências	Bibliografia
Vibrações Ondas e Termodinâmica 6 ECTS Doutor com agregação João Silva	<ul style="list-style-type: none"> Mecânica Geral 	<ul style="list-style-type: none"> Movimento harmónico simples: vibrações forçadas e/ou amortecidas. Sobreposição de duas vibrações no mesmo sistema e acoplamento de dois sistemas vibrantes. Movimento ondulatório: ondas estacionárias e propagação de ondas; dispersão, velocidade de fase e velocidade de grupo; efeito de Doppler. Ondas electromagnéticas: transformação de Lorentz e suas consequências. Termodinâmica: lei zero e definição de temperatura; equação de estado para o gás ideal; equação de estado de van der Waals; transferência de calor (condução, convecção, radiação); noções de trabalho e energia interna; aplicações da primeira lei; entropia e segunda lei; ciclo de Carnot. 	<ul style="list-style-type: none"> Diagnosticar problemas envolvendo vibrações e ondas, reproduzindo-os em laboratório e otimizando esse estudo por forma a conceber soluções inovadoras. Integrar os princípios gerais da Termodinâmica no exame de situações reais. 	<ul style="list-style-type: none"> “Física 2”, 5ª edição – Resnick, Halliday e Krane, Livros Técnicos e Científicos, Ltda., 2003. “Vibrations and Waves” – A. P. French, M.I.T. Introductory Physics Series, 1991. “The Physics of Vibrations and Waves” – H. J. Pain, John Wiley and Sons, 1998. “Ondas: Berkeley Physics Course vol.3” – F. S. Crawford Jr., Ed. Edgard Blücher Ltda, 1973.

<p>Estatística</p> <p>4,5 ECTS</p> <p>Mestre Ana Martins</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Análise Matemática I 	<ul style="list-style-type: none"> • Estatística descritiva: noções básicas. Probabilidade condicionada e independência. Variáveis aleatórias discretas e contínuas. Funções de probabilidade e distribuição. Distribuições teóricas mais importantes. Introdução à inferência estatística. Regressão linear simples. 	<ul style="list-style-type: none"> • Introduzir conceitos fundamentais de Probabilidades. Conhecer as funções de distribuição de probabilidades mais importantes. Saber o que são amostras e estatísticas, calcular intervalos de confiança e efectuar testes de hipóteses 	<ul style="list-style-type: none"> • Folhas de Apoio: Martins, Ana A, Probabilidades e Estatística, Lisboa, 2000 • Reis, Elizabeth, Melo, P. Andrade, R., Calapez, T., Estatística Aplicada, vol, I e II, Edições Sílabo, 1996 • Reis, Elizabeth, Estatística Descritiva, Edições Sílabo, 1996 • Guimarães, A., Cabral, J., Estatística, McGraw-Hill, 1997 • Robalo, A., Estatística, Exercícios, Vol I e II,
<p>Controlo de Sistemas</p> <p>7 ECTS</p> <p>Licenciado Joaquim Soares</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Análise Matemática II • Análise de Circuitos II • Matemática Aplicada à Engenharia Electrotécnica 	<ul style="list-style-type: none"> • Conceitos de controlo • Modelização de sistemas por funções de transferência, diagramas de blocos, diagramas de fluxo de sinal e por variáveis de estado. • Características dos sistemas de controlo com retroacção. Variação de parâmetros, sensibilidade, exactidão e resposta • Estabilidade de sistemas por: Routh-Hurwitz, Root locus e Nyquist. Controladores industriais: Descontínuos: Tudo ou nada sem e com histerese. Contínuos: P, I, D, PI, PD e PID. 	<ul style="list-style-type: none"> • Modelar sistemas físicos. • Utilizar a modelização em técnicas de controlo linear e não linear. • Analisar o comportamento dinâmico de sistemas. • Analisar e projectar sistemas de controlo avançado. • Ensaiar sistemas de controlo utilizando equipamento 	<ul style="list-style-type: none"> • k. Ogata; Engenharia de Controlo Moderno; Prentice-Hall International • J.J. E. Slotine, Weiping Li, "Applied Nonlinear Control"; Prentice-Hall • William A. Wolovich "Automatic Control Systems", Saunders College Publishing • P.A. Cook; "Nonlinear Dynamical Systems"; Prentice-Hall International • R. C. Dohf, R. H. Bishop; "Modern Control Systems"; Adison Wesley

		<ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas de análise de sistemas de controlo não linear: Teoria de Liapunov e funções descritivas. • Análise e projecto de sistemas de controlo avançado: Controlo antecipado (feedforward) e controlo adaptativo. 	industrial (sensores, controladores). <ul style="list-style-type: none"> • Simular analógica e digitalmente sistemas de controlo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Benjamin C. Kuo; "Automatic Control Systems"; Prentice-Hall International • D.J. Curtis; "Controlo de Processos : Tecnologia da Instrumentação"; Fundação Calouste Gulbenkian.
Fundamentos de Electrónica 6,5 ECTS Doutor Luís Redondo	<ul style="list-style-type: none"> • Ciência dos Materiais • Análise de Circuitos II 	<ul style="list-style-type: none"> • Díodos, TJB e FET, e circuitos de aplicação • Amplificador Diferencial • Amplificador Operacional e circuitos de aplicação • Semicondutores de Potência • Tecnologias de circuitos integrados 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar semicondutores e amplificadores operacionais no projecto de circuitos de sinal 	<ul style="list-style-type: none"> • Microelectronics, Millman, McGraw-Hill international editions • Electronic Circuits, Schilling, McGraw-Hill international editions • Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, Paul R. Gray, Wiley • Traité d'Électricité, Vol. VII et VIII, Jean-Daniel Chatelain • Power Electronics: Converters, Applications, and Design, Third Edition Mohan, Undeland, Robbins

<p>Instrumentação</p> <p>6 ECTS</p> <p>Doutor Vasco Soares</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Electrometria • Análise de Circuitos II 	<ul style="list-style-type: none"> • Conceitos e Terminologia no âmbito da Metrologia; • Sensores, Transdutores e Cadeia de Medição: Conceitos Fundamentais; • Características Metrológicas duma Cadeia de Medição: Características Estáticas e Dinâmicas. • Identificação e minimização de perturbações/grandezas de influência numa cadeia de medição; • Sensores e Transdutores: Condicionamento Analógico de Sinal. • Sensores e transdutores para medição de diferentes grandezas físicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dominar perfeitamente os conceitos, metodologias e procedimentos no âmbito da instrumentação; • Identificar e minimizar as causas de erro nas medições; • Conhecer as principais grandezas físicas não eléctricas e processos de transdução e condicionamento associados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Traité d'Électricité, Systemes de Mesure (Volume XVII), École Polytechnique Fédérale de Lausane, 1991 • Instrumentation Engineering Measurements, Dally, Riley, McConnel, John Wiley & Sons Inc., 1993 • Electronic Instrumentation and Measurements, David Bell, Prentice Hall, 1991 • Sensors and Signal Conditioning, Pallás-Areny, John Webster, John Wiley & Sons Inc., 1991 • Les Capteurs en Instrumentation Industrielle, George Asch et collaborateurs, Dunod, Paris, 1998
---	--	---	---	---

3.º Ano / 1.º Semestre				
Unidade Curricular/ECTS/ Docente Responsável	Requisitos	Conteúdo Programático	Competências	Bibliografia
Fundamentos de Automação 6 ECTS Mestre Armando Cordeiro	<ul style="list-style-type: none"> Fundamentos de Electrónica Análise de Circuitos II 	<ul style="list-style-type: none"> Automatismos cablados (baseados em relés e contactores) e suas regras esquemáticas. Aplicação ao comando de arranque e de paragem de motores eléctricos; dimensionamento e protecção. Estrutura dos autómatos programáveis (a.p.): CPU, memória, interfaces de entrada e saída. Tecnologias de interface. Alguns tipos de detectores e de actuadores. Órgãos de comando e sinalização. Linguagens de programação de a.p. segundo IEC 61131-3: <i>lista de instruções, diagrama de contactos, diagrama func. sequencial, blocos lógicos e ling. textual estruturada.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Conceber sistemas de comando automático utilizando tecnologias convencionais, especialmente aplicadas ao comando de motores eléctricos. Conhecer a estrutura interna, o modo de operação dos autómatos programáveis (a.p.). Saber interligá-los a equipamentos periféricos Desenvolver programas para a. p. utilizando linguagens normalizadas segundo IEC 61131-3. 	<ul style="list-style-type: none"> Parr, E.A., <i>Programmable Logic Controllers, an Engineers Guide</i>, B H Newnes, 1999. Mandado Pérez <i>et al</i>, <i>Autómatas Programables, entorno e aplicaciones</i>, Thomson, ed. Siemens, 2005. Lewis, R.W., <i>Programming Industrial Control Systems Using IEC 1131-3</i>, IEE Press, 1998. Andrade, C., <i>Automatismos Industriais</i> Folhas de apoio, ISEL, 1998/99. Palma, J., <i>Interfaces e Instalações de Automação Industrial</i>, Folhas de Apoio, ISEL, 1998. Guérin, D. (Coordenador), <i>Esquemateca – Tecnologia do Controlo Industrial</i>, Edition CITEF, 1990.

<p>Conversão Electromecânica de Energia</p> <p>6 ECTS</p> <p>Doutor Jorge Esteves</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Electromagnetismo • Análise de Circuitos II 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinação de forças magnéticas. Circuitos magnéticos. Materiais magnéticos. Dinâmica de sistemas electromecânicos, conversão de energia e analogias electromecânicas; • Teoria elementar dos transformadores de potência. • Constituição de um transformador monofásico: Análise de carga, regulação de tensão. Paralelo de transformadores monofásicos. Efeitos das variações de tensão e frequência aplicadas. Banco de transformadores monofásicos; • Tipo, constituição e teoria de transformadores trifásicos. Análise de transformadores trifásicos em regime equilibrado e não equilibrado; • Autotransformadores: monofásicos e trifásicos; • Transformadores especiais; • Noções de máquinas eléctricas elementares: máquina assíncrona monofásica, máquina assíncrona trifásica, máquina síncrona, máquina de corrente contínua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudar e aplicar os princípios de conversão electromecânica de energia. • Caracterizar o transformador de potência como elemento da rede eléctrica; • Explicar os princípios básicos do funcionamento das máquinas eléctricas elementares. 	<ul style="list-style-type: none"> • A.E.Fitzgerald, Charles Kingsley, Jr, Stephen D. Umans; “Electric Machinery”; Mc Graw Hill, 2004; 6.ª edição • S J Chapman; “Electric Machinery Fundamentals”; Mc Graw Hill, 2005 • Bhag S. Guru, Huseyin R, Hiziroglu; “Electric Machinery and Transformers”; 3rd Edition; Oxford University Press, 2001 • Lyshevski, Sergey E; “Electromechanical Systems and Applied Mechatronics”; CRC Press,2000. • M. Kostenko, L.Piotrovski, “Máquinas Eléctricas” Volume I; Lopes da Silva Editora, 1979
--	--	---	---	---

<p>Electrónica de Potência</p> <p>7 ECTS</p> <p>Doutor José Maia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos de Electrónica 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo dos conversores estáticos de potência: AC-DC; DC-DC; DC-AC e AC-AC, funcionamento em regime estacionário e transitório. • Estudo dos efeitos dos conversores electrónicos de potência sobre as cargas e sobre a rede de energia eléctrica. • Potência activa, reactiva, aparente e deformante em redes de energia sujeitas a correntes alternadas não sinusoidais. • Utilização de técnicas com vista à redução dos efeitos negativos dos conversores sobre as cargas e sobre a rede de energia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar o funcionamento dos conversores estáticos de potência das principais classes • Projectar e utilizar conversores estáticos de potência com domínio das respectivas técnicas de comando 	<ul style="list-style-type: none"> • Power Electronics: Converters, Applications, and Design, Third Edition Mohan, Undeland, Robbins • Power Electronics, Circuits, Devices, and Applications 2nd ed., M.H. Rashid, Prentice Hall • Fundamentos de Electrónica de Potência: João Palma
<p>Redes de Energia Eléctrica</p> <p>6 ECTS</p> <p>Doutor Victor Mendes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Análise de Circuitos II 	<ul style="list-style-type: none"> • Conceitos fundamentais: Valores por unidade; Diagramas de carga • Linha de transmissão: Parâmetros eléctricos da linha: Resistência e indutância longitudinal, capacidade e condutância transversal; Equações da linha longa; Modelo exacto; Esquema equivalente em π, T e Γ; Linha sem perdas; Capacidade de transporte; Aplicações numéricas com recurso ao MathCad • Redes de transporte e distribuição de energia eléctrica: Função: Configuração; Níveis de tensão; 	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar redes de energia eléctrica em regime permanente • Encadear conhecimentos por forma a solucionar problemas no domínio do transporte e distribuição de energia eléctrica • Calcular correntes de curto-circuito e adequar o sistema de protecção de 	<ul style="list-style-type: none"> • J. P. Sucena Paiva, <i>Redes de Energia Eléctrica: Uma Análise Sistémica</i>, IST Press, 2005. • O.I. Elgerd, <i>Electric Energy Systems Theory</i>, McGraw-Hill, 1983. • J. Lewis Blackburn, <i>Protective Relaying, Principles and Applications</i>, Marcel Dekker, Inc. - New York, 1998. • Folhas de PSEE, AEISEL. • Folhas de PTE, AEISEL.

		Elementos constitutivos; Esquemas unifilares <ul style="list-style-type: none"> • Curto-circuitos: Regimes de neutro; Cálculo de correntes de curto-circuitos simétricos e assimétricos; Aplicações numéricas com recurso ao PSS/E; Técnicas de limitação de correntes de curto-circuito • Protecções contra curto-circuitos em redes de energia eléctrica 	equipamentos <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar as plataformas informáticas MathCad e PSS/E na simulação de sistemas de energia eléctrica • Contactar com a realidade prática das redes de energia eléctrica 	
Economia 5 ECTS Doutor Jorge Sousa		Macroeconomia <ul style="list-style-type: none"> • Grandes agregados económicos e sua medição • A produção e o crescimento económico • A poupança e o investimento • O sistema monetário e a inflação • Desemprego • A procura e oferta agregadas • O modelo IS-LM Microeconomia <ul style="list-style-type: none"> • A teoria do consumidor e a curva da procura • A teoria do produtor e a curva da oferta • O equilíbrio de mercado e o mecanismo de formação de preços • Mercados competitivos, monopólio 	<ul style="list-style-type: none"> • Integrar conceitos macroeconómicos com reconhecimento das relações existentes entre crescimento, emprego e inflação • Integrar conceitos microeconómicos do lado da oferta e do lado da procura e determinar o equilíbrio de mercado para diversas estruturas de mercado • Identificar ideias de negócio e operacionalizar a 	<ul style="list-style-type: none"> • Samuelson, Paul, <i>Economia</i>, McGraw-Hill, 1987

		<p>e oligopólio</p> <ul style="list-style-type: none">• O empreendedorismo: Da ideia ao negócio. O plano de negócios. Factores críticos de sucesso. Formalidades para criação de uma empresa. Legislação.	criação de unidades empresariais	
--	--	---	----------------------------------	--

3.º Ano / 2.º Semestre				
Unidade Curricular/ECTS/ Docente Responsável	Requisitos	Conteúdo Programático	Competências	Bibliografia
Máquinas Eléctricas 7 ECTS Doutor José Quadrado	<ul style="list-style-type: none"> • Conversão Electromecânica de Energia 	<ul style="list-style-type: none"> • Máquina Assíncrona Trifásica: Teoria básica e constituição. Estudo em regime permanente. Métodos de arranque do motor de indução trifásico. Controlo de velocidade. Funcionamento como gerador. Aplicações. Introdução ao estudo do regime dinâmico; • Máquina Síncrona em Regime Permanente: teoria básica e constituição. Análise em vazio e carga. Paralelo entre alternadores síncronos. Introdução ao estudo do regime dinâmico; • Máquinas de corrente contínua: teoria básica e constituição. Estudo como gerador. Associação de geradores. Estudo como motor. Reguladores de velocidade. Introdução ao estudo do regime dinâmico; • Máquinas Especiais: de potência fraccionária, motores monofásicos síncronos e de indução, motor universal, motores de controlo difásico, motores de passo, motores lineares, máquina de 	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguir e manusear as máquinas eléctricas convencionais, como motor e como gerador; • Identificar, caracterizar e aplicar a Máquina assíncrona trifásica; • Identificar, caracterizar e aplicar a máquina síncrona de excitação independente e de magnetos permanentes; • Identificar, caracterizar e aplicar a máquina de corrente contínua; • Identificar, caracterizar e aplicar as máquinas especiais; 	<ul style="list-style-type: none"> • S J Chapman; "Electric Machinery Fundamentals"; Mc Graw Hill, 2005 • A.E.Fitzgerald, Charles Kingsley, Jr, Stephen D. Umans; "Electric Machinery"; Mc Graw Hill, 2004; 6.ª edição • Bhag S. Guru, Huseyin R, Hiziroglu; "Electric Machinery and Transformers"; 3rd Edition; Oxford University Press, 2001 • M. P. Kostenko, L. M. Piotrovski; "Máquinas Eléctricas" Volume II; Ed. Mir, 1979.

		relutância variável; • Sistemas mecânicos: Órgãos de transmissão e adaptação de movimentos. Métodos de travagem de motores. Transdutores utilizados em accionamentos. Encoders. Resolvers. Taquigeradoras; • Falhas e Avarias de Motores: Estudo das principais falhas e avarias em máquinas eléctricas;	• Distinguir e aplicar sistemas mecânicos, métodos de travagem e transdutores utilizados em accionamentos; • Prescrever e providenciar a manutenção das máquinas eléctricas • Examinar e aplicar a regulamentação no âmbito das máquinas eléctricas.	
Produção de Energia Eléctrica 6 ECTS Doutor Victor Mendes	• Redes de Energia Eléctrica	• Produção hidráulica: Turbinas e bombas hidráulicas; Diagramas de funcionamento PQ • Produção térmica: Caldeiras, turbinas a vapor e turbinas a gás; Diagramas de funcionamento PQ • Regulação de frequência: Modelo matemático da turbina, gerador, regulador e carga; controlo secundário; Aplicações numéricas com recurso ao MathCad • Regulação de tensão: Modelo matemático do regulador de tensão; Compensadores síncronos; Condensadores série e paralelo; Reactâncias “shunt”;	• Encadear conhecimentos por forma a solucionar problemas no domínio da produção de energia eléctrica • Compreender a forma de produção de energia eléctrica a partir de recursos hidráulicos e térmicos • Modelizar e simular a regulação de tensão e frequência	• J. P. Sucena Paiva, <i>Redes de Energia Eléctrica: Uma Análise Sistemica</i> , IST Press, 2005. • O.I. Elgerd, <i>Electric Energy Systems Theory</i> , McGraw-Hill, 1983. • P.M. Anderson, A.A. Fouad, <i>Power System Control and Stability</i> , IEEE Press, 2003. • J. Ramage, <i>Guia da Energia</i> , Monitor, 2003 • P. Kundur, <i>Power System Stability and Control</i> , EPRI, 1994 • Folhas de PTE, AEISEL.

		Compensadores estáticos; Transformador com comutador de tomadas; Aplicações numéricas com recurso ao MathCad • Estabilidade: Estabilidade em regime estacionário; Equação do movimento; Estabilidade em regime transitório; Critério da igualdade das áreas; Ângulo e tempos críticos; Aplicações numéricas com recurso ao PSS/E • Protecções eléctricas de grupos geradores	em sistemas de energia eléctrica • Analisar redes de energia eléctrica em regime perturbado • Adequar sistemas de protecções a grupos geradores • Utilizar as plataformas informáticas MathCad e PSS/E na simulação de sistemas de energia eléctrica • Expor soluções com proficiência técnica e comunicacional	• J. Lewis Blackburn, <i>Protective Relaying, Principles and Applications</i> , Marcel Dekker, Inc. - New York, 1998.
Infraestruturas Eléctricas e de Telecomunicações em Edifícios 7 ECTS Licenciado Constantino Soares	• Ferramentas Computacionais para Engenharia	• <i>Noções de luminotecnia</i> : Conceitos gerais, grandezas e unidades em luminotecnia. Tipos e características de lâmpadas e de luminárias. Cálculo de instalações de iluminação interior e de vias públicas. • <i>Instalações eléctricas de baixa tensão em edifícios, em esquema TT</i> : Avaliação das potências e localização das cargas. Dimensionamento dos circuitos e traçado das canalizações.	• Realizar projectos, de concepção simples, de instalações eléctricas de baixa tensão e de infra-estruturas de telecomunicações, em edifícios residenciais e em estabelecimentos recebendo público; • Interpretar as	• Architectural Lighting for Commercial Interiors (Prafulla C. Sorcar, John Wiley & Sons, 1987) • Electrical Installations Handbook (Gunter G. Seip, Siemens, John Wiley & Sons, 2000) • Regulamentação e Normalização de Instalações Eléctricas e de Protecção contra descargas atmosféricas

		<p>Esquemas dos quadros. Segurança de pessoa. Terras.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Infra-estruturas de telecomunicações em edifícios:</i> Breve introdução à transmissão de sinais em condutores metálicos e em fibras ópticas. Níveis de qualidade. Dimensionamento de redes (pares de cobre, coaxiais e fibras ópticas). Esquemas das redes (individuais e colectivas). • <i>Instalações especiais:</i> Elevadores, monta-cargas e escadas rolantes. Centrais hidropressoras. Instalações de segurança contra incêndios (iluminação de segurança, detecção e extinção automática de incêndios, desenfumagem, etc.). Instalações de vigilância (intrusão, televisão em circuito fechado, video-porteiro, etc.). • <i>Breves noções de Ética e deontologia profissional</i> 	<p>prescrições regulamentares, normativas e outras aplicáveis;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar os meios informáticos específicos (comerciais ou desenvolvidos especificamente para o efeito no âmbito da disciplina). 	<ul style="list-style-type: none"> • Elementos de apoio à disciplina (Secção de Utilização e Energia do DEEA - Carlos Ruivo dos Santos e José Luís Rosa de Almeida).
--	--	---	--	---

<p>Fundamentos de Comunicações</p> <p>5 ECTS</p> <p>Doutor João Palma</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Matemática Aplicada à Engenharia Electrotécnica 	<ul style="list-style-type: none"> • Representação de sinais e sistemas: transformada de Fourier; filtros; espectros de potência; F.T. de sistemas lineares. • Teoria da modulação analógica: modulação de amplitude, variantes, mod. frequência, mod. fase. • Ruído em sistemas de comunicação. • Sinais discretos: amostragem e reconstrução. Modulação PAM, TDM, PCM, ASK, FSK, PSK. Técnicas de espalhamento espectral. • Introdução aos sistemas de rádio-comunicação fixos e aos sistemas de comunicações móveis GSM e UMTS. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar com representações analíticas os principais métodos de modulação de sinal analógico e digital. • Interpretar e quantificar o papel do ruído em sistemas de comunicação. • Descrever a constituição e o funcionamento de sistemas de rádio comunicação fixos e de sistemas GSM e UMTS. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dunlop, J., Smith, D.G., <i>Telecommunications Engineering</i>, 3rd ed., Chapman & Hall, 1994. • Haykin, <i>Communications Systems</i>, 3rd ed., J. Wiley & Sons, 1994.
<p>Gestão da Qualidade e Avaliação de Projecto</p> <p>5 ECTS</p> <p>Mestre Cristina Camus</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estatística 	<ul style="list-style-type: none"> • Conceito de Gestão da Qualidade. • A qualidade segundo a norma ISO 9000:2000. • Custos da Qualidade. • Fiabilidade. • Principais Ferramentas Estatísticas. • O caminho para a excelência. • O Conceito de Projecto de Investimento. • Elementos Necessários à Avaliação Financeira do Projecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Integrar organizações que se regem pela Gestão pela Qualidade Total. • Elaborar e interpretar as principais ferramentas utilizadas actualmente em controlo da 	<ul style="list-style-type: none"> • Camus, Folhas de Apoio, Gestão da Qualidade, 2005. • C. Camus, Folhas de Apoio – Avaliação de Projectos, 2005. • Vincent K. Omachonu, Joel E. Ross, <i>Principles of Total Quality</i>, CRC Press, 2004. • Ray Tricker, Bruce Sherring. <i>ISO 9001:2000 in Brief</i>, Butterworth &

		<ul style="list-style-type: none"> • Critérios de Avaliação de Projectos. • Selecção de Projectos de Investimento. • O Financiamento do Projecto. • Análise do Risco. • Higiene e Segurança no trabalho, sensibilização e legislação. • Análise de risco, metodologias. • Organização para a segurança na empresa. • Segurança nos trabalhos em instalações eléctricas. 	qualidade. <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar os conhecimentos científicos e técnicos no âmbito da análise financeira de projectos de investimento. • Realizar uma avaliação económica de projectos no âmbito da engenharia. • Aplicar conhecimentos de Higiene e Segurança no trabalho, na actividade laboral. • Utilizar a legislação laboral sobre Higiene e Segurança no trabalho. 	Heinemann, 2001. <ul style="list-style-type: none"> • Thomas P. Ryan, Statistical Methods for Quality Improvement 2nd Edition. John Wiley & Sons, Inc, 2000. • Carlos Barros, Decisões de investimento e financiamento de projectos, Sílabo 1998. • Hélio Barros, Análise de Projectos de Investimento, Sílabo 1998. • Miguel, A., Manual de Higiene e Segurança no Trabalho, Porto Editora, 2005.
--	--	---	---	---