

mestrado em eng. electrotécnica
telecomunicações



Contactos

Instituto Politécnico de Leiria
ESTG (Campus 2)
Morro do Lena
Alto do Vieiro
2411-901 Leiria
Apartado 4163

Tel. 244 820 300
Fax 244 820 310
estg@estg.ipleiria.pt
<http://www.estg.ipleiria.pt>

Condições de Acesso

Podem candidatar-se ao Mestrado em Eng.^a Electrotécnica - Telecomunicações:

a) Titulares do grau de Licenciado ou equivalente legal, nas áreas da Engenharia Electrotécnica e outras áreas afins.

b) Titulares de um grau académico superior conferido na sequência de um 1.º ciclo de estudos organizado de acordo com os princípios do Processo de Bolonha por um Estado aderente a este Processo, nas áreas da Engenharia Electrotécnica e outras áreas afins.

c) Titulares de um grau académico superior estrangeiro que seja reconhecido como satisfazendo os objectivos do grau de Licenciado pelo Instituto Politécnico de Leiria;

d) Detentores de um currículo escolar, científico ou profissional reconhecido como relevante pelo Instituto Politécnico de Leiria.

Nota: Os candidatos que possuam o grau de Licenciado ou equivalente, com duração superior a 3 anos, poderão ser dispensados da parte lectiva do Mestrado por creditação da formação anterior - apenas terão de realizar o Projecto.

Índice

| | |
|---------------------------|----|
| Apresentação do Curso | 3 |
| Áreas Técnico-Científicas | 4 |
| Estrutura Curricular | 5 |
| Disciplinas | 6 |
| Funcionamento | 9 |
| Laboratórios | 10 |
| Projectos Realizados | 12 |
| Docentes | 14 |
| Condições de Acesso | 16 |

Luis Pires Neves
lneves@estg.ipleiria.pt

Licenciado e Mestre em Engenharia Electrotécnica pela Universidade de Coimbra, Portugal, em 1992 e 1998, respectivamente. Doutorado em Engenharia Electrotécnica (área de sistemas de energia e optimização), Universidade de Coimbra, Portugal em 2005.

António Manuel Jesus Pereira
apereira@estg.ipleiria.pt

Licenciado e Mestre em Engenharia Electrónica e Telecomunicações pela Universidade de Aveiro em 1992 e 1995, respectivamente. Doutor em Engenharia Informática (área de qualidade de serviço em redes) pela Universidade de Coimbra, Portugal em 2006.

Sérgio Manuel Maciel de Faria
sfaria@estg.ipleiria.pt

Licenciado e Mestre em Engenharia Electrotécnica pela Universidade de Coimbra, Portugal, em 1988 e 1992, respectivamente. Doutorado (PhD) em Electronics Systems Engineering (área de compressão de vídeo), pela Universidade de Essex, Reino Unido, em 1996.

Nuno Miguel Morais Rodrigues
nuno@estg.ipleiria.pt

Licenciado e Mestre em Engenharia Electrotécnica pela Universidade de Coimbra, Portugal, em 1997 e 2000, respectivamente. Doutor em Engenharia Electrotécnica (área de codificação de imagem e vídeo) pela Universidade de Coimbra, Portugal, em parceria com Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil, em 2008.

Rafael Ferreira da Silva Caldeirinha
rfsilva@estg.ipleiria.pt

Licenciado (BEng Hons) em Electronics and Communications pela Universidade de Glamorgan, Reino Unido em 1997. Doutor (Ph.D) em Electrical Engineering (área de radiocomunicações) pela Universidade de Glamorgan, Reino Unido, em 2001.



Docentes

Curso

Pedro António Amado de Assunção (Coordenador do curso)
assuncao@estg.ipleiria.pt

Licenciado, Mestre em Engenharia Electrotécnica pela Universidade de Coimbra, Portugal, em 1988 e 1993, respectivamente. Doutorado (PhD) em Electronics Systems Engineering (área de compressão/transmissão de vídeo), pela Universidade de Essex, Reino Unido, em 1998.

Telmo Rui Carvalhinho Cunha Fernandes

telmo@estg.ipleiria.pt

Licenciado e Mestre em Engenharia Electrotécnica pela Universidade de Coimbra, Portugal, em 1996 e 2000, respectivamente. Doutorado (PhD) em Electrical Engineering (área de rádio-propagação) pela Universidade de Glamorgan, Reino Unido, em 2007.

Lúis Miguel Moreira Mendes

lmendes@estg.ipleiria.pt

Licenciado e Mestre em Engenharia Electrotécnica pela Universidade de Coimbra, Portugal, em 1995 e 2002. Doutoramento em Engenharia Electrotécnica (área de electrónica para rádio-frequência) em fase de conclusão no Instituto Superior Técnico, Portugal (obtenção do grau prevista para 2010).

Luis Miguel Oliveira Pegado de Noronha e Távora

lmtavora@estg.ipleiria.pt

Licenciado em Engenharia Física (Ramo de Instrumentação) pela Universidade de Coimbra em 1993. Doutoramento em Física (área de interacção da radiação com a matéria), pela Universidade de Surrey, Reino Unido em 1998.

Carlos Manuel da Silva Rabadão

crab@estg.ipleiria.pt

Licenciado em Engenharia Electrotécnica pela Universidade de Coimbra, Portugal em 1989. Mestre em Engenharia Electrónica e Telecomunicações pela Universidade Aveiro em 1996. Doutoramento em Engenharia Informática (área da segurança em redes informáticas) pela Universidade de Coimbra em 2007.

O curso de Mestrado em Eng.^a Electrotécnica - Telecomunicações insere-se no contexto do projecto educativo, científico e cultural da ESTG/IPLeiria desde a sua fundação, assentando numa das formações de base mais antigas desta instituição, cujo corpo docente possui uma larga experiência e qualificação.

O Mestrado em Eng.^a Electrotécnica - Telecomunicações destina-se a Licenciados em Engenharia e outros técnicos com formação adequada e actividade relevante nesta área. O curso tem por objectivo dotar os alunos de conhecimentos e competências técnicas e científicas, em áreas tecnológicas de relevância crescente nas actividades profissionais que envolvem os sistemas e serviços de telecomunicações.

O curso confere uma especialização de natureza profissionalizante, que assenta nos conhecimentos adquiridos ao nível do 1º ciclo ou através de experiência profissional relevante desenvolvendo-os e aprofundando-os, através das competências adquiridas em unidades curriculares de nível avançado, e por desenvolvimentos científicos ou aplicações tecnológicas originais que decorrem da realização do projecto ou estágio com a duração de um ano. Pretende-se que no final do curso, os detentores do grau de Mestre em Eng.^a Electrotécnica - Telecomunicações, conferido pela ESTG/IPLeiria:

- Saibam aplicar os conhecimentos e a capacidade de compreensão e de resolução de problemas em situações novas e não triviais, em contextos alargados e multidisciplinares;
- Possuam capacidade para integrar conhecimentos, lidar com problemas complexos, desenvolver soluções ou emitir juízos em situações de informação limitada ou incompleta, incluindo reflexões sobre as implicações e responsabilidades éticas e sociais;
- Sejam capazes de comunicar as conclusões e os conhecimentos e raciocínios a elas subjacentes quer a especialistas da área de Telecomunicações quer a não especialistas;
- Possuam competências que permitam uma aprendizagem ao longo da vida de um modo fundamentalmente auto-orientado ou autónomo.

<http://sites.ipleiria.pt/mtelecom>

Áreas Técnico-Científicas

Redes e Sistemas de Comunicação sem Fios

- Fundamentos de linhas de transmissão, antenas e radio-propagação;
- Planeamento de redes móveis celulares de banda larga (UMTS HSPA e Wi-Max - 802.16).
- Planeamento de redes locais sem fios (Wi-Fi - 802.11).
- Planeamento de sistemas de difusão terrestres (DVB-T/H, T-DMB)

Comunicações de Voz, Áudio e Vídeo

- Codificação de imagem e vídeo digital - algoritmos de compressão e normas internacionais
- Codificação de áudio digital - algoritmos de compressão e normas internacionais
- Transmissão e adaptação de sinais audiovisuais a redes de comunicação e terminais heterogéneos
- Sistemas de difusão de televisão digital - normas DVB (Digital Video Broadcasting)

Gestão de Redes IP e Protocolos de Comunicação

- Redes wireless banda larga (projecto, redes Ad-hoc, gestão e administração, encaminhamento)
- Mobilidade em redes IP
- Segurança em redes e sistemas de comunicação
- Qualidade de serviço em redes

Sistemas Electrónicos

- Arquitecturas e sistemas com microprocessadores
- Sistemas periféricos dos microcontroladores
- Configuração e programação de sistemas com microprocessadores
- Desenvolvimento de aplicações para telecomunicações

Redes e Sistemas de Comunicação sem Fios

- Optimização e Testes de Desempenho em Comunicações Multimédia
- Sistema de monitorização remota e de prevenção de infoexclusão de idosos no seu domicílio
- Redes Wireless de Banda Larga
- RFID no Controlo Automático de Presenças
- Redes de Sensores sem Fios na Monitorização de Parâmetros Vitais

Comunicações de Voz, Áudio e Vídeo

- SCODE – Scanned COmpound Document Encoder (Codificador para Imagens de Documentos Compostos)
- Sistema de Provisionamento de Voz sobre IP (VoIP)
- Transcodificador de Video Digital para Interoperabilidade entre Equipamentos H.264/AVC e MPEG-2
- SICO: Simulador de Codecs ITU para Imagem e Video Digital
- Processamento de Informação Visual para Aplicações Multimédia
- Terminal remoto para medição de qualidade DVB-T

Gestão de Redes IP e Protocolos de Comunicação

- Modelo de Gestão para Redes Wireless de Banda Larga
- Interoperabilidade entre Tecnologias de Redes sem Fios – Arquitectura IEEE 802.21-MPA-IMS
- Qualidade de Serviço (QoS) em Redes Wireless
- Sistema de quotas de acesso à Internet sobre Linux
- 802.1x na rede do IPL com atribuição automática de VLAN e ACL
- Segurança em Redes TCP/IP com Qualidade de Serviço (QoS)

Sistemas Electrónicos

- Alarme Remoto GSM
- Extreme Spy - Sistema de Vigilância e Controlo Remoto
- Sistema de Navegação para UAV SkyGu@rdian
- Set-Top Box - Receptor de Televisão Digital

Projectos

Muitos dos projectos já realizados por alunos da ESTG/IPLeiria, ou actualmente em curso, são realizados em colaboração com entidades externas e empresas nacionais. A Delegação de Leiria do Instituto de Telecomunicações, Laboratório Nacional de I&D associado do Estado, acolhe muitos dos estudantes da área de telecomunicações, proporcionando as condições de investigação e desenvolvimento adequadas.

Entre as entidades externas que já colaboraram com o IPL nesta área, encontram-se empresas nacionais, de renome, como por exemplo a PT Inovação, Siemens SA, Portugal Telecom, TV Cabo, AR Telecom, INOV, Amitrónica, EID-Empresa de Investigação e Desenvolvimento, Synopsys, outras entidades, tais como a Força Aérea Portuguesa, INESC, Associação de Rádio Amadores, FCCN-Fundação para o Cálculo Científico Nacional, REP-Rede de Emissores Portugueses.

Apresentam-se de seguida exemplos de projectos já realizados, ou em curso, enquadrados nas 4 grandes áreas técnico-científicas abrangidas pelo Mestrado em Telecomunicações. Estes projectos constituem também exemplos dos tipos de projecto ou estágio, a realizar no âmbito do Mestrado em Telecomunicações. Os respectivos resumos estão disponíveis em <http://sites.ipleiria.pt/mtelecom>.

Estrutura Curricular

| 1º Ano – 1º Semestre (a) | | | | | | | |
|--|----|-----|----|----|---|----|------|
| | T | T/P | PL | SM | E | OT | ECTS |
| Compatibilidade Electromagnética | 30 | 30 | - | - | - | 15 | 7.5 |
| Antenas e Radiopropagação | 30 | - | 30 | - | - | 15 | 7.5 |
| Codificação de Áudio e Vídeo | 30 | 15 | 15 | - | - | 15 | 7.5 |
| Electrónica de Radiofrequência | 30 | - | 30 | - | - | 15 | 7.5 |
| Electrónica Integrada | 30 | - | 30 | - | - | 15 | 7.5 |
| Protocolos e Qualidade de Serviço em Redes | 30 | - | 30 | - | - | 15 | 7.5 |
| Métodos de Optimização | 30 | 30 | - | - | - | 15 | 7.5 |

| 1º Ano – 2º Semestre (b) | | | | | | | |
|---|----|-----|----|----|---|----|------|
| | T | T/P | PL | SM | E | OT | ECTS |
| Planeamento e Optimização de Redes Celulares | 30 | 15 | 15 | - | - | 15 | 7.5 |
| Aplicações Avançadas de Processamento de Sinais | 30 | - | 30 | - | - | 15 | 7.5 |
| Comunicações Multimédia | 30 | 15 | 15 | - | - | 15 | 7.5 |
| Projecto de Sistemas Electrónicos | 30 | - | 30 | - | - | 15 | 7.5 |
| Segurança de Informação em Redes | 30 | - | 30 | - | - | 15 | 7.5 |
| Comunicações Ópticas | 30 | 30 | - | - | - | 15 | 7.5 |

| 2º Ano – 3º e 4º Semestres (c) | | | | | | | |
|--------------------------------|----|-----|----|----|----|----|------|
| | T | T/P | PL | SM | E | OT | ECTS |
| Projecto | 80 | - | - | - | - | 40 | 60 |
| Estágio | - | - | - | - | 80 | - | 60 |

(a) Os estudantes deverão obter 22,5 créditos de entre o elenco das unidades curriculares disponibilizadas no semestre.

(b) Os estudantes deverão obter 30 créditos de entre o elenco das unidades curriculares disponibilizadas no semestre.

(c) A escolher uma.

Disciplinas

Compatibilidade Electromagnética

Revisão de Teoremas Fundamentais; Formulação de Maxwell para campos eléctricos e magnéticos; Comportamento Eléctrico de Sistemas; Interferência e compatibilidade electromagnética.

Antenas e Rádio Propagação

Fundamentos de Antenas; Caracterização de Antenas; Antenas Lineares, de Abertura e Agregados; Tipos e Aplicações de Antenas; Propagação em espaço livre; Propagação por difracção sobre obstáculos; Propagação na presença de edifícios e obstáculos naturais.

Codificação de Áudio e Vídeo

Introdução às técnicas de codificação de imagem e vídeo; Normas para compressão de imagens; Normas para compressão de vídeo; Introdução às técnicas de codificação de áudio; Normas para compressão de áudio e voz.

Electrónica de Radiofrequência

Fundamentos de Comunicações Ópticas; Circuitos Amplificadores com Transístores – Caracterização; Circuitos Amplificadores com Transístores – Projecto; Moduladores e Desmoduladores; Circuitos Osciladores; Simulação de Circuitos.

Electrónica Integrada

Tecnologia dos circuitos integrados; Dispositivos em tecnologia CMOS e BiCMOS– características; modelos e layout; Circuitos integrados básicos CMOS e BiCMOS; Projecto de circuitos integrados analógicos CMOS e BiCMOS; Projecto de circuitos integrados digitais CMOS e BiCMOS;

Protocolos e Qualidade de Serviço em Redes

Aspectos gerais de Qualidade de Serviço; Protocolos para fornecimento de QoS ao nível da ligação Lógica; Protocolos para fornecimento de QoS ao nível da camada de Rede; Protocolos para fornecimento de QoS ao nível da camada de Transporte e de Sessão; Mecanismos de escalonamento e policia-mento de fluxos de dados; Arquitecturas Intserv e Diffserv; Framework NSIS.

Gestão de Redes IP e Protocolos de Comunicação



Sistemas Electrónicos



Laboratórios

Redes e Sistemas de Comunicação sem fios



Comunicação de Voz, Áudio e Vídeo



Métodos de Optimização

Teoria e algoritmos para optimização sem restrições; Exemplos em engenharia; Conceitos gerais: minimizantes locais/globais, funções convexas; Algoritmos iterativos por pesquisa em linhas; Algoritmo de gradientes conjugados; Teoria e algoritmos para optimização com restrições; Teorema fundamental da programação linear; Algoritmo simplex; Dualidade para programas lineares; Algoritmos para programas gerais (não-convexos).

Planeamento e Optimização de Redes Celulares

Introdução ao planeamento e optimização de redes 3G; Introdução ao WCDMA para UMTS; Planeamento da rede rádio WCDMA; Utilização dos recursos rádio; Aspectos de co-planeamento WCDMA-GSM; Cobertura e métodos de optimização de capacidade; Qualidade de serviço em UMTS; Outras tecnologias de acesso rádio 3G.

Aplicações Avançadas de Processamento de Sinais

Estimação de erro quadrático médio mínimo em sinais; Estimação spectral; Filtragem adaptativa; Codificação e igualização de canal; Processamento de sinais para aplicações com áudio, voz, imagens, antenas.

Comunicações Multimédia

Transmissão de sinais multimédia em redes CBR e VBR; Protocolos de multiplexagem e transporte para comunicações audiovisuais – aplicação em redes fixas e redes sem fios; Sistemas de comunicação baseados nas normas DVB e ITU-T; Acesso universal a conteúdos multimédia – ligação através de redes heterogéneas; transcodificação e escalabilidade.

Projecto de Sistemas Electrónicos

Introdução aos sistemas electrónicos embebidos; Especificação de sistemas (UML, SDL, VHDL, systemC, Petri Nets); Partição software/hardware; Sistemas operativos e software de aplicação; Ferramentas de desenvolvimento e aplicações; Definição da arquitectura de um sistema electrónico; Projecto, desenvolvimento, teste e simulação de sistemas electrónicos.

>>

Funcionamento

Segurança de Informação em Redes

Princípios e práticas de segurança em redes e sistemas de comunicação; Cifragem simétrica e cifragem de chave pública; Algoritmos de cifragem simétrica e assimétrica; Funções e Algoritmos de Hash e de Message Authentication Codes; Assinaturas Digitais e Protocolos de Autenticação; Comunicações Seguras; Detecção e prevenção de intrusão; Manutenção da segurança; Criminalidade informática.

Comunicações Ópticas

Introdução aos sistemas ópticos; Características de transmissão das fibras ópticas; Fontes ópticas; Detectores e receptores ópticos; Amplificadores ópticos; Projecto de sistemas de comunicações ópticos de IM (Intensity Modulation).

Projecto

Desenvolvimento de um trabalho original numa das áreas técnico-científicas da especialidade. Promove-se o desenvolvimento de uma especialização de natureza profissional em Telecomunicações pela integração e aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso numa situação real. O Projecto consiste no estudo de um tema relacionado com uma das áreas técnico-científica do Mestrado, seguido da realização de um trabalho de investigação e desenvolvimento experimental.

Estágio

Desenvolvimento de um trabalho original numa das áreas técnico-científicas da especialidade. Promove-se o desenvolvimento de uma especialização de natureza profissional em Telecomunicações pela integração e aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso numa situação real. O Estágio consiste na realização de trabalho técnico em contexto profissional envolvendo tecnologias diversas, relacionadas com as áreas técnico-científica do Mestrado.

No primeiro ano do curso funciona a parte lectiva, constituída por 4 unidades curriculares em cada semestre. Esta parte lectiva decorre em regime pós-laboral.

O Projecto/Dissertação, que será definido individualmente com cada aluno, decorre do 2ºAno do curso, sob orientação de um professor da ESTG/IPLeiria.

O Projecto/Dissertação poderá ser substituído por um Estágio de natureza profissional.

O grau de Mestre em Eng.^a Electrotécnica - Telecomunicações será atribuído após escrita do Relatório de Projecto/Dissertação ou Estágio e respectiva defesa pública.

Mais Informações

<http://sites.ipleiria.pt/mtelecom/>

Coordenador

Professor Doutor Pedro A. Amado Assunção
assuncao@estg.ipleiria.pt