
Ano Letivo 2022-23

Unidade Curricular SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES II

Cursos ENGENHARIA ELETROTÉCNICA E DE COMPUTADORES (1.º ciclo)
- RAMO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Instituto Superior de Engenharia

Código da Unidade Curricular 15241034

Área Científica ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

Sigla

Código CNAEF (3 dígitos) 523

**Contributo para os Objetivos de
Desenvolvimento Sustentável - 9,8
ODS (Indicar até 3 objetivos)**

Línguas de Aprendizagem Português

Modalidade de ensino

Aulas Teóricas, Teórico-Práticas e Laboratoriais.

Docente Responsável

Paula Raquel Viegas dos Santos Nunes Laurêncio

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Paula Raquel Viegas dos Santos Nunes Laurêncio	PL; T; TP	T1; TP1; PL1	28T; 14TP; 14PL

* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
3º	S2	28T; 14TP; 14PL	130	5

* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Conhecimentos de propagação de ondas electromagnéticas e de antenas. Conhecimentos de modulações digitais.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Esta UC tem por objetivo complementar os conhecimentos sobre sistemas de telecomunicações adquiridos na UC Sistemas de Telecomunicações I

Após concluírem com êxito esta disciplina os alunos devem ser capazes de:

- Calcular a potência recebida num sistema de comunicações via rádio
- Verificar a qualidade de serviço num projeto de feixes hertzianos digitais verificando o cumprimento das normas de qualidade do ITU-R.
- Elaborar um projeto completo de engenharia de feixes hertzianos, de acordo com os requisitos e cumprindo as normas de qualidade, especificando o material necessário e otimizando os custos.
- Realizar um relatório de um projeto respeitando as regras relativas à forma, redigindo de forma correta e fluente, e tecendo considerações e reflexões sobre as soluções propostas;
- Enunciar e demonstrar conhecimentos básicos sobre radar de posição e de frequência.
- Conceber arquiteturas, dimensionar redes móveis celulares e medir o seu desempenho para diferentes cenários de aplicações.

Conteúdos programáticos

1.Introdução aos sistemas de comunicação em rádio frequência

Sistemas por Feixes Hertzianos Digitais: generalidades; elementos de propagação; repetidores passivos; desvanecimento; modulações utilizadas; qualidade de serviço; projeto de ligações por feixes hertzianos.

2.Radar de posição e de frequência.

3.Sistemas de Comunicações Móveis: generalidades; modelos de propagação; desvanecimento e métodos de redução dos mesmos; cálculo da probabilidade de erro em ambientes com desvanecimento; modos de operação dos sistemas de comunicações móveis. Características e componentes dos sistemas de comunicações móveis; interferência cocanal e interferência de canal adjacente; técnicas de acesso múltiplo; planeamento de frequência; capacidade de tráfego; expansão do sistema; os sistemas GSM e UMTS.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

1. Aulas Teóricas: exposição teórica dos conteúdos, alternada com exemplos práticos e interagindo com os alunos.
2. Aulas Teórico-Práticas: Resolução de fichas de exercícios e/ou trabalho(s) após discussão do enunciado com os alunos, dos métodos a utilizar e do esclarecimento das dúvidas.
3. Aulas Laboratoriais-Resolução de fichas de exercícios e/ou execução de trabalho(s) de avaliação pelos alunos com esclarecimento de dúvidas individualmente, quando solicitado. Estes trabalhos têm como objetivo a realização de um projeto de um feixe hertziano digital

1. Avaliação Contínua:

- 2 provas escritas (testes) com um peso de 70% na Classificação Final (CF);
- Um trabalho de avaliação obrigatório com um peso de 20% na CF;
- Participação nas aulas Laboratoriais com um peso de 10% na CF.

2. Avaliação Final:

- Exame escrito com um peso de 70% na CF;
 - Um trabalho de avaliação obrigatório com um peso de 20% na CF;
 - Participação nas aulas Laboratoriais com um peso de 10% na CF.
-

Bibliografia principal

- [1] Carlos Salema, Feixes Hertzianos
- [2] Paul F. Combes, Microwave Transmission for Telecommunication
- [3] John S. Seybold , Introduction to RF Propagation
- [4] M. I. Sholnik, Introduction for Radar System
- [5] R. Freeman, Telecommunication Systems Engineering
- [6] R. Stele, Mobile Radio Communication
- [7] W. Lee, Mobile Communications Design Fundamentals
- [8] Shrader, Electronic Communication
- [9] Freeman, Radio System Design for Telecommunications
- [10] Apontamentos da Disciplina
- [11] Slides da Disciplina

Academic Year 2022-23

Course unit TELECOMMUNICATION SYSTEMS II

Courses ELECTRICAL AND COMPUTER ENGINEERING
- SPECIALISATION IN INFORMATION TECHNOLOGIES AND TELECOMMUNICATIONS (1st cycle)

Faculty / School INSTITUTE OF ENGINEERING

Main Scientific Area

Acronym

CNAEF code (3 digits) 523

**Contribution to Sustainable
Development Goals - SGD
(Designate up to 3 objectives)** 9,8

Language of instruction Portuguese.

Teaching/Learning modality Theoretical classes, Theoretical Practical classes and Laboratorial classes.

Coordinating teacher Paula Raquel Viegas dos Santos Nunes Laurêncio

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Paula Raquel Viegas dos Santos Nunes Laurêncio	PL; T; TP	T1; TP1; PL1	28T; 14TP; 14PL

* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

Contact hours	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
	28	14	14	0	0	0	0	0	130

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

Pre-requisites

no pre-requisites

Prior knowledge and skills

Background Knowledge in digital communications and propagation and radiation.

The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

This course aims to complement the knowledge of telecommunications systems acquired in UC Telecommunication Systems I.

After successfully completing this course students should be able to:

- Calculate the received power in a radio communications system
- Check the quality of service design in a digital radio relay verifying compliance with the quality standards of the ITU-R.
- Develop a complete project engineering radio, according to the requirements and complying with quality standards, specifying the necessary materials and optimizing costs.
- Make a report of a project within the rules concerning the form, writing correctly and fluently, and with considerations and reflections on the proposed solutions;
- Spell out and demonstrate basic knowledge of radar position and frequency.
- Designing architectures, mobile cellular networks scale and measure their performance for different application scenarios.

Syllabus

1. Introduction to communication systems for radio frequency

Microwave radio links: general; propagating elements; passive repeaters; fading; modulations used, quality of service; project of microwave links.

2. Radar position and frequency.

3. Mobile Communication Systems: general; propagation models; fading and reduction methods; calculating the probability of error in fading environments; operating modes of mobile communications systems. Features and components of mobile communications systems; co-channel interference and adjacent channel interference, multiple access techniques, frequency planning, traffic capacity, system expansion, GSM and UMTS.

Teaching methodologies (including evaluation)

-Theoretical lessons - theoretical content exposition, alternating with practical examples and interacting with students.

-Theoretical and Practical lessons - Resolution of chips exercises and/or work(s) of the statement after discussion with the students, using the methods and clarify their doubts.

-Laboratorial lessons - Resolution of exercises and/or execution of evaluation work(s) by students individually to answer questions when asked. These works aim at the realization of a project of a digital microwave radio link.

Continuous Assessment:

- 2 partial written tests with a 70% weight in the Final Classification (FC);

- A microwave link project required with a weight of 20% in the FC;

- Class participation with a weight of 10% in the FC.

Final Assessment:

- Written exam with a weight of 70% in FC;

- A microwave link project required with a weight of 20% in the FC;

- Class participation with a weight of 10% in the FC.

Main Bibliography

[1] Carlos Salema, Feixes Hertzianos

[2] Paul F. Combes, Microwave Transmission for Telecommunication

[3] John S. Seybold, Introduction to RF Propagation

[4] M. I. Sholnik, Introduction for Radar System

[5] R. Freeman, Telecommunication Systems Engineering

[6] R. Stele, Mobile Radio Communication

[7] W. Lee, Mobile Communications Design Fundamentals

[8] Shrader, Electronic Communication

[9] Freeman, Radio System Design for Telecommunications

[10] Notes of the discipline

[11] Slides of the discipline

