
Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular SONAR TARGET DETECTION AND LOCALIZATION

Cursos ENGENHARIA ELETRÓNICA E TELECOMUNICAÇÕES (3.º Ciclo) (*)

(*) Curso onde a unidade curricular é opcional

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 15641016

Área Científica

Sigla

Línguas de Aprendizagem English

Modalidade de ensino Presencial

Docente Responsável Sérgio Manuel Machado Jesus

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Sérgio Manuel Machado Jesus	PL; T	T1; PL1	30T; 20PL

* 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
0º	S2		N/D	6

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Probabilidades e estatística. Otimização.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Aprofundar o conhecimento de técnicas de processamento de sinais acústicos submarinos, incluindo deteção de alvos, localização, estimação de parâmetros, identificação de sistemas, tomografia acústica oceânica e outros.

Conteúdos programáticos

Introdução aos sinais e sistemas em acústica submarina: ouvir através do oceano. O Ambiente oceânico. Propagação acústica. Modelos numéricos. Ruído ambiente oceânico. A equação do sonar. Aplicações. Exemplos de sinais reais e o oceano como um sistema input-output. SS1- o filtro adaptado generalizado. SS2 $\hat{\mu}$ problemas de deteção. SS3 $\hat{\mu}$ problemas de estimação.

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

O método clássico: a teoria é introduzida de forma genérica mas os exemplos e os problemas são escolhidos daqueles normalmente encontrados em processamento de sinais e antenas em acústica submarina.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Uma série de apresentações teóricas aprofundadas em sala de aula largamente baseadas na literatura clássica, incluindo publicações, relatórios e páginas web. Exemplos simulados são retirados de publicações usando dados reais. A avaliação terá em linha de conta o trabalho individual realizado ao longo do semestre e o envolvimento do candidato durante as aulas assim como o trabalho pessoal.

Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

É solicitado um elevado nível de abstração mas que deverá estar ao alcance de candidatos a doutoramento. Desenvolvimento de trabalho de integração ao longo do semestre contribui para reter a atenção do candidato e consolidar o conhecimento.

Bibliografia principal

S.M. Kay, *Fundamentals of Statistical Signal Processing: Estimation Theory*, Vol.1, Prentice-Hall, New Jersey (USA), 1993.

L. Scharf, *Statistical Signal Processing: Detection, Estimation and Time Series Analysis*, Addison-Wesley, New York, 1991.

S.M. Jesus, M.B. Porter, Y. Stephan, X. Demoulin, Rodriguez O. and E.F. Coelho, *Single hydrophone source localization*, IEEE Journal of Oceanic Engineering, vol.25, No.3, pp. 337-346.

W.B. Davenport Jr. and W.L. Root, *An Introduction to the Theory of Random Signals and Noise*, IEEE Press, New York, 1987.

S.M. Kay, *Fundamentals of Statistical Signal Processing: Detection Theory*, Vol.2, Prentice-Hall, New Jersey (USA), 1998.

F.B. Jensen, W.A. Kuperman, M.B. Porter and H. Schmidt, *Computational Ocean Acoustics*, AIP, New York (USA), 1993.

Academic Year 2019-20

Course unit SONAR TARGET DETECTION AND LOCALIZATION

Courses ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS ENGINEERING (*)

(*) Optional course unit for this course

Faculty / School FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Main Scientific Area

Acronym

Language of instruction English

Teaching/Learning modality Classroom

Coordinating teacher Sérgio Manuel Machado Jesus

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Sérgio Manuel Machado Jesus	PL; T	T1; PL1	30T; 20PL

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
0	0	0	0	0	0	0	0	N/D

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

Probability and statistics. Optimization.

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

To master signal processing techniques for underwater acoustics applications including target detection, localization, parameter estimation, system identification, ocean acoustic tomography and others.

Syllabus

Introduction to signals and systems in underwater acoustics: listen through the ocean. The ocean environment. Acoustic signal propagation. Numerical models. Ocean ambient noise. The sonar equation. Applications. Examples of real signals and the ocean as an input-output system model. SS1- the generalized matched filter. SS2 ζ detection problems. SS3 ζ estimation problems.

Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives

The classical approach: the theory is introduced in a generic format but the examples and the problems are chosen from those typically found in underwater acoustics signal and array processing.

Teaching methodologies (including evaluation)

A series of theoretical classroom in depth presentations largely based in classical literature, including papers, reports and web sites. Simulated examples are drawn from published papers using real data. Grading will take into account the individual work done along the semester and the involvement of the candidate in the classroom and home work.

Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes

The level of abstraction required is high but should be within reach of doctoral candidates. Developing integrating work along the semester allows to retain the attention and consolidate the acquisition of knowledge of the candidates.

Main Bibliography

S.M. Kay, *Fundamentals of Statistical Signal Processing: Estimation Theory*, Vol.1, Prentice-Hall, New Jersey (USA), 1993.

L. Scharf, *Statistical Signal Processing: Detection, Estimation and Time Series Analysis*, Addison-Wesley, New York, 1991.

S.M. Jesus, M.B. Porter, Y. Stephan, X. Demoulin, Rodriguez O. and E.F. Coelho, *Single hydrophone source localization*, IEEE Journal of Oceanic Engineering, vol.25, No.3, pp. 337-346.

W.B. Davenport Jr. and W.L. Root, *An Introduction to the Theory of Random Signals and Noise*, IEEE Press, New York, 1987.

S.M. Kay, *Fundamentals of Statistical Signal Processing: Detection Theory*, Vol.2, Prentice-Hall, New Jersey (USA), 1998.

F.B. Jensen, W.A. Kuperman, M.B. Porter and H. Schmidt, *Computational Ocean Acoustics*, AIP, New York (USA), 1993.