

**Procesado Estadístico de Señal****2015/2016**

Código: 42845

Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
4313797 Ingeniería de Telecomunicación / Telecommunication Engineering	OB	1	1

**Contacto**

Nombre: Jose Antonio Lopez Salcedo

Correo electrónico: Jose.Salcedo@uab.cat

**Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: inglés (eng)

**Equipo docente**

Javier Serrano García

Marco Antonio Bara Iniesta

Rafael Gallego Terris

**Prerequisitos**

For students who have been admitted indirectly to the master (e.g. those who must attend complementary courses), they should have already passed the course on "Tractament digital del senyal" (TDS) offered within the B.Sc. degree on Telecommunication Systems Engineering (i.e. "Grau d'Enginyeria en Sistemes de Telecomunicació").

**Objetivos y contextualización**

The goal of this course is to introduce advanced techniques in statistical signal processing with applications in the domain of telecommunication systems.

**Competencias**

- Capacidad de razonamiento crítico y pensamiento sistemático, como medios para tener la oportunidad de ser originales en la generación, desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación o profesional.
- Capacidad para aplicar la teoría de los métodos de información, modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesamiento de señal digital en telecomunicaciones y sistemas audiovisuales.
- Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar
- Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinarios como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina.
- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicaciones de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

## Resultados de aprendizaje

1. Analizar las implicaciones, a nivel de sistema, de la utilización de técnicas de procesamiento de señal estadístico.
2. Aplicar métodos matemáticos avanzados en la resolución de problemas relacionados con el procesamiento de señal estadístico.
3. Capacidad de razonamiento crítico y pensamiento sistemático, como medios para tener la oportunidad de ser originales en la generación, desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación o profesional.
4. Caracterizar de manera estadística las señales y procesos aleatorios propios de los sistemas de telecomunicación.
5. Desarrollar técnicas de filtrado estadístico orientadas a la sincronización, ecualización y detección en receptores de comunicaciones
6. Desarrollar y evaluar técnicas de detección de señal con aplicaciones en sistemas de posicionamiento y sistemas radar.
7. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicaciones de ideas, a menudo en un contexto de investigación
8. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
9. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
10. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

## Contenido

### Part I. Detection theory

- Detection of completely characterized signals.
- Detection of partially characterized signals

### Part II. Bayesian filtering theory

- Fundamentals of Bayesian estimation.
- Kalman filtering.

### Part III. Digital speech processing

### Part IV. Digital SAR image processing

## Metodología

Activities at class:

- Theoretical classes: development of the theoretical contents of this course.
- Exercises solved by the instructor with participation of the students.
- Written evaluation tests.

Student self-learning activities:

- Study of the theoretical and practical contents of this course.
- Preparation of exercises and other homework.
- Preparation of the evaluation tests.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
<b>Tipo: Dirigidas</b>			
Theoretical lectures	39	1,56	1, 2, 3, 4, 6, 5, 9, 10, 8, 7
<b>Tipo: Supervisadas</b>			
Appointments	13	0,52	9, 10
<b>Tipo: Autónomas</b>			
Study	90	3,6	1, 2, 3, 4, 6, 5, 8

## Evaluación

The marks of the exams will be averaged leading to the following course mark:

**CourseMark** = (mark Exam1 + mark Exam2 + mark Exam3 + mark Exam4) / 4.

The course will be declared to be passed when CourseMark  $\geq 5$ .

If CourseMark  $< 5$ , students will have a second chance to pass the course by doing a final exam covering all or just those parts of the syllabus that have been failed.

Students missing all four exams will be declared to be "absent" in the final mark of this course.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Exam 1 (corresponding to part I of the syllabus)	25%	2	0,08	1, 2, 4, 6, 8, 7
Exam 2 (corresponding to part II of the syllabus)	25%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 10, 8
Exam 3 (corresponding to part III of the syllabus)	25%	2	0,08	1, 3, 4, 9, 10, 8, 7
Exam 4 (corresponding to part IV of the syllabus)	25%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 8, 7

## Bibliografía

Basic bibliography:

- S. Kay, "Fundamentals of statistical signal processing. Estimation theory", vol. I, Prentice-Hall, 1993.
- S. Kay, "Fundamentals of statistical signal processing. Detection theory", vol. II, Prentice-Hall, 1998.
- M. S. Grewal, A. P. Andrews, "Kalman filtering: theory and practice using Matlab", John Wiley & Sons, 2001.

- Rabiner, L.R., Schafer, R.W. "Theory and applications of digital speech processing". Pearson International Edition, 2011.