



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Tratamento de sinais multimedia

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Tratamento de sinais multimedia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Código                | V05G300V01513                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | OP     | 3     | 1c           |
| Lingua de impartición | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |       |              |
| Departamento          | Teoría do sinal e comunicacións                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Coordinador/a         | Cardenal López, Antonio José                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Profesorado           | Cardenal López, Antonio José                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Correo-e              | cardenal@gts.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |       |              |
| Web                   | <a href="http://http://fatic.uvigo.es/">http://http://fatic.uvigo.es/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |       |              |
| Descrición xeral      | <p>O tratamento de sinais multimedia é hoxe una parte fundamental dos modernos sistemas de información, comunicación, aprendizaxe, e lecer. Sentadas na materia de Procesamento Dixital do Sinal de segundo curso as bases matemáticas para a análise de sinais e sistemas xerais, esta materia prepara aos estudantes na análise de esquemas de procesamento de sinais deterministas e aleatorios como paso previo para a codificación, o procesamento e transmisión de información multimedia. En materias relacionadas tanto neste como no vindeiro curso, estes coñecementos aplicaranse a sinais e sistemas de voz, audio, imaxe e video. Os obxectivos desta materia son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Analizar esquemas de procesamento dixital de sinais.</li> <li><input type="checkbox"/> Obter filtros dixitais de acordo a unhas especificacións de deseño.</li> <li><input type="checkbox"/> Analizar e especificar os parámetros fundamentais dos subsistemas de comunicacións desde o punto de vista do tratamento de sinais .</li> <li><input type="checkbox"/> Aplicar o filtrado estatístico na codificación, procesado e transmisión de información multimedia.</li> </ul> <p>Para conseguir estes obxectivos, o curso estrutúrase en catro grandes temas: transformadas rápidas, fundamentos de procesamento estatístico de sinais, caracterización de filtros dixitais e cambios na taxa de mostreo</p> |        |       |              |

## Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| B3     | CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.                                                                    |
| B4     | CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación. |
| C26    | CE26/ST6 Capacidade para analizar, codificar, procesar e transmitir información multimedia empregando técnicas de procesado analóxico e dixital de sinal.                                                                                                                         |
| D2     | CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.                                                                                                                                                                                                                    |
| D3     | CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, acesibilidade, etc.                                 |

## Resultados de aprendizaxe

| Resultados previstos na materia                                                                                                           | Resultados de Formación e Aprendizaxe |     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|----|
| Analizar esquemas de procesamento de sinais dixitais.                                                                                     | B3                                    | C26 |    |
| Obter filtros dixitais de acordo a unhas especificacións de deseño.                                                                       | B4                                    | C26 | D2 |
| Analizar e especificar os parámetros fundamentais dos subsistemas de comunicación desde o punto de vista do tratamento dixital de sinais. | B4                                    | C26 |    |

**Contidos**

| Tema                                                     |                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Práctica 1 Análise de Fourier mediante DFT.              | Métodos de filtrado lineal utilizando a DFT. Efectos da mostraxe temporal e espectral. Enventanado e resolución espectral.                                                                                                     |
| Tema 1 Transformada de Fourier para sinais discretos.    | Formulación da DFT e Propiedades. Cálculo eficiente da DFT (FFT). Métodos de filtrado lineal utilizando a DFT. Efectos da mostraxe temporal e espectral. Enventanado e resolución espectral.                                   |
| Tema 2 Procesado estatístico de sinais.                  | Sinais aleatorias. Correlación e espectro para sinais estacionarios. Sinais aleatorios e sistemas lineais. Filtrado lineal óptimo: filtro de Wiener. Introducción ao filtrado adaptativo: algoritmo LMS. Estimación espectral. |
| Práctica 2 Filtrado adaptativo.                          | Filtrado lineal óptimo. LMS.                                                                                                                                                                                                   |
| Tema 3 Deseño e implementación de filtros.               | Repaso da transformada Z. Implementación de filtros FIR e IIR a partir de ecuacións en diferenzas. Diagramas de bloques. Estruturas para filtros discretos. Deseño de filtros FIR e IIR.                                       |
| Práctica 3 Deseño e implementación de filtros discretos. | Deseño de filtros FIR. Deseño de filtros IIR. Implementación de filtros discretos.                                                                                                                                             |
| Tema 4 Procesado multitaxa.                              | Interpolación e decimado. Interpretación espectral dos procesos de interpolación e decimado. Descomposición polifase de filtros FIR. Bancos de filtros.                                                                        |
| Práctica 4 Procesado multitaxa.                          | Interpolación e decimado. Bancos de filtros polifase.                                                                                                                                                                          |

**Planificación**

|                                              | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|----------------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Prácticas de laboratorio                     | 12            | 24                 | 36           |
| Traballos tutelados                          | 7             | 35                 | 42           |
| Sesión maxistral                             | 21            | 42                 | 63           |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 2             | 7                  | 9            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

**Metodoloxía docente**

|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | Aplicación das funcións e comandos de Matlab relacionados co procesado dixital de sinais á resolución de exercicios prácticos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CE26, CT2 y CT3.                                                                                                                                                                                                              |
| Traballos tutelados      | Realización de traballos dirixidos en grupo sobre cada un dos catro temas dos que se compón a materia. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CE26, CT2 y CT3.                                                                                                                                                                                                                                 |
| Sesión maxistral         | Exposición por parte do profesor dos conceptos principais de cada tema. O material audiovisual será facilitado previamente aos estudantes na plataforma fatic. Traballo persoal posterior do estudante preparando ou repasando os conceptos vistos no aula. Identificación de dúbidas que requiran ser resoltas en titorías personalizadas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CE26, CT2 y CT3. |

**Atención personalizada**

| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión maxistral         | <br>Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no despacho dos profesores no horario que estes establecerán para ese efecto a principio de curso, e que se publicará na páxina web da materia. Nas devanditas titorías, resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre: Os contidos impartidos nas sesións maxistrais, con orientacións de como abordar o seu estudo. O desenvolvemento das prácticas de laboratorio e o software empregado. Os problemas e/ou exercicios propostos e resoltos no aula así como doutros problemas e/ou exercicios que poidan aparecer ao longo do estudo da materia. |
| Prácticas de laboratorio | <br>Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no despacho dos profesores no horario que estes establecerán para ese efecto a principio de curso, e que se publicará na páxina web da materia. Nas devanditas titorías, resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre: Os contidos impartidos nas sesións maxistrais, con orientacións de como abordar o seu estudo. O desenvolvemento das prácticas de laboratorio e o software empregado. Os problemas e/ou exercicios propostos e resoltos no aula así como doutros problemas e/ou exercicios que poidan aparecer ao longo do estudo da materia. |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Traballos tutelados | <br>Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no despacho dos profesores no horario que estes establecerán para ese efecto a principio de curso, e que se publicará na páxina web da materia. Nas devanditas titorías, resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre: Os contidos impartidos nas sesións maxistrais, con orientacións de como abordar o seu estudo. O desenvolvemento das prácticas de laboratorio e o software empregado. Os problemas e/ou exercicios propostos e resoltos no aula así como doutros problemas e/ou exercicios que poidan aparecer ao longo do estudo da materia. |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Avaliación               |                                                                                                                                                          |               |                                       |        |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|--------|
|                          | Descrición                                                                                                                                               | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |        |
| Prácticas de laboratorio | Exercicios puntuables individuais relacionados coas prácticas de laboratorio, de 30 minutos de duración cada unha, no horario das clases de laboratorio. | 40            | B3<br>B4                              | D3     |
| Traballos tutelados      | Proxectos puntuables para seren realizados en grupo. As calificacións poderán distinguir os diferentes graos de implicación na realización do proxecto.  | 20            |                                       | C26 D2 |
| Sesión maxistral         | Proba de contidos sobre toda a materia desenvolta nas clases maxistrais e de laboratorio.                                                                | 40            | B3<br>B4                              |        |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### Avaliación

Seguindo as directrices propias da titulación ofrecerase aos alumnos que cursen esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación ao final do cuadrimestre.

- Avaliación continua
- Avaliación ao final do cuadrimestre
- Recuperación no mes de xuño-xullo.

#### AVALIACIÓN CONTINUA

A avaliación continua da materia consistirá en:

- 4 exercicios puntuables relacionados coas prácticas de laboratorio, de 30 minutos de duración cada unha, no horario das clases de laboratorio. Estas probas contarán un 40% da nota final.
- 1 proxectos puntuable realizado en grupo nas horas tipo C, que contará un 20% da nota final.
- Proba de contidos sobre toda a materia desenvolta nas clases maxistrais e de laboratorio. Terá lugar nas datas que especifique a Escola. O obxectivo desta proba é coñecer o nivel de comprensión por parte do estudante dos catro temas desenvoltos no curso. A proba constará de exercicios e preguntas a contestar en dúas horas, podendo utilizar o estudante libros, as notas de clase maxistral e de laboratorio, e os materiais depositados adicionalmente en faitic. Esta proba contará un 40% da nota final.

A cualificación final do estudante será calculada por agregación ponderada (40%, 20% e 40%, respectivamente) das cualificacións de laboratorio, proxectos en grupo e proba de contidos. En todo caso a superación da materia requirirá que a cualificación na proba de contidos supere o nivel de 25 puntos sobre 100.

Ningunha destas probas é recuperable, e a súa cualificación poderá ser conservada ao longo do curso 2013-2014. A cualificación final do estudante vén determinada nun 60% polas probas efectuadas ao longo do curso.

Os contidos e o peso de cada proba de avaliación continua son os seguintes:

- Puntuable 1 (10 %):  
Análise de Fourier mediante DFT. Terá lugar na cuarta semana do curso.
- Puntuable 2 (10 %)  
Filtrado adaptativo. Se entregará na sexta semana do curso.
- Puntuable 3 (10 %):

Deseño e implementación de filtros FIR e IIR. Terá lugar na décima semana do curso.

- Puntuable 4 (10 %)

Procesado multitaxa e bancos de filtros. Terá lugar na decimoterceira semana do curso.

- Proxecto: (20%) Aplicación práctica dos contidos do curso. Entregarase na decimocuarta semana do curso.

## AVALIACIÓN AO FINAL DO CUADRIMESTRE

Se un estudante quere renunciar á avaliación continua, poderá presentarse a un exame final único que terá lugar o mesmo día da proba de contidos especificada anteriormente. Previamente á realización do exame, o estudante deberá asinar un formulario no que expresamente renuncia ao procedemento de avaliación continua.

Esta exame terá unha duración de 3 horas e constará de 5 exercicios sobre toda a materia desenvolta nas clases maxistras, de laboratorio, e de titoría especializada, nas mesmas condicións especificadas para a devandita proba de contidos.

### Convocatorias

Primeira oportunidade para aprobar a materia (Decembro)

Se o estudante supera a materia neste período, a súa nota será definitiva e pasará a formar parte do seu expediente académico.

Se o estudante non supera a materia, farase unha anotación provisional de suspenso no seu expediente coa nota obtida.

Segunda oportunidade para aprobar a materia (Xuño-Xullo)

En xuño-xullo só se realizará a proba de contidos, ou no seu caso o exame final, para aqueles estudantes que non aprobaran a materia en decembro. Se un estudante quere renunciar á avaliación continua nesta convocatoria, poderá presentarse ao exame final. Previamente á realización do exame, o estudante deberá asinar un formulario no que expresamente renuncia ao procedemento de avaliación continua.

O estudante figurará como ☐Non Presentado☐ se xa estaba nesta situación tralo primeiro período de avaliación e non realiza a proba correspondentes a este segundo período.

Os suspensos provisionais pasarán a ser definitivos se o estudante non se presenta á proba de contidos, ou ao exame final no seu caso, deste segundo período.

---

### Bibliografía. Fontes de información

John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis., **Tratamiento Digital de Señales**, Prentice Hall,  
Sanjit K. Mitra., **Digital Signal Processing: A Computer Based Approach.**, Ed. McGraw-Hill,  
Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer, **Discrete-Time Signal Processing**, Prentice Hall,

Ademais, o alumno dispoñerá en fatic, para cada tema, do material multimedia utilizado nas presentacións e dos cadernos de prácticas.

---

### Recomendacións

---

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

---