



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Laboratorio de Radio

|                       |                                                                                                                         |        |       |              |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Laboratorio de Radio                                                                                                    |        |       |              |
| Código                | V05M145V01209                                                                                                           |        |       |              |
| Titulación            | Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación                                                                   |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                                           | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 5                                                                                                                       | OP     | 1     | 2c           |
| Lingua de impartición | Inglés                                                                                                                  |        |       |              |
| Departamento          |                                                                                                                         |        |       |              |
| Coordinador/a         | Torío Gómez, Pablo                                                                                                      |        |       |              |
| Profesorado           | Torío Gómez, Pablo                                                                                                      |        |       |              |
| Correo-e              | ptorio@uvigo.es                                                                                                         |        |       |              |
| Web                   | http://fatic.uvigo.es                                                                                                   |        |       |              |
| Descrición xeral      | *Intensificación no coñecemento dos diversos sistemas de radio aplicando unha metodoloxía práctica de análise e síntese |        |       |              |

## Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| A1     | CB1 Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.                                                                  |
| A2     | CB2 Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo. |
| B8     | CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.                              |
| C2     | CE2 Capacidade para desenvolver sistemas de radiocomunicacións: deseño de antenas, equipos e subsistemas, modelado de canles, cálculo de enlaces e planificación.                                                                                |
| C3     | CE3 Capacidade para implantar sistemas por cable, liña, satélite en ámbitos de comunicacións fixas e móbiles.                                                                                                                                    |
| C5     | CE5 Capacidade para deseñar sistemas de radionavegación e de posicionamento, así como os sistemas radar.                                                                                                                                         |
| C13    | CE13 Capacidade para aplicar coñecementos avanzados de fotónica e optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.                                                                                                                      |

## Resultados de aprendizaxe

| Resultados previstos na materia                                                                                                                                                                                        | Resultados de Formación e Aprendizaxe   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| * Coñecer a instrumentación básica para medidas de *radiofrecuencia, microondas, *milimétricas e *sub-*milimétricas.                                                                                                   | A1<br>A2<br>B8<br>C2<br>C3<br>C5<br>C13 |
| * Coñecer as principais configuracións para medidas dos parámetros característicos dos distintos *subsistemas: medida de *impedancia e de transmisión e reflexión, factor de ruído, marxe dinámica, e niveis de campo. | A1<br>A2<br>B8<br>C2<br>C3<br>C5<br>C13 |

\* Coñecer as técnicas de caracterización experimental dos mecanismos de propagación de sinais.

A1  
A2  
B8  
C2  
C3  
C5  
C13

## Contidos

### Tema

Os estudantes realizarán algunhas das seguintes prácticas: Todas estas tarefas realizaranse como practicas en Laboratorio, usando el instrumental disponible en la Escuela.

1. Instrumentación básica.
2. Medidas de elementos activos.
  - Medida de parámetros de transmisión e reflexión en cuadripolos
  - Medida do factor de ruído
  - Medida de parámetros de receptores (ruído, selectividade, sensibilidade, marxe dinámica....)
  - Efecto do LNA na sensibilidade do receptor e con iso medida de propagación.
  - Medida de amplificadores de potencia de RF: eficiencia, ganancia,...
  - Medida de parámetros de osciladores.
3. Medida de elementos pasivos
  - Medida de filtros pasivos de RF: perdas, selectividade,....
  - Medida da frecuencia de corte dunha guíaonda
  - Medida de antenas: diagramas, ganancia e axusto electromagnético.
  - Medida de elementos comúns de microondas: circuladores, acopladores direccionais,...
4. Medidas de propagación.
  - Medida de atenuación coa distancia
  - Medida de atenuación con obstáculos. Análise dos fenómenos de transmisión e reflexión.
  - Estudo estatístico da variabilidade do sinal
5. Uso dun radar.
6. Medidas de compatibilidade electromagnética.
7. Medidas en bandas milimétricas e submilimétricas
8. Deseño, montaxe e medida dun LNA
9. Deseño, montaxe e medida dun oscilador de RF.
10. Modulacions analóxicas
11. Modulacions dixitais
11. Analizadores de redes
12. Software Defined Radio (SDR)
13. Generadores vectoriales de señal
14. Televisión dixital terrestre (DVB-T)
15. Radio Dixital Mundial (DRM)

## Planificación

|                                         | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-----------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Estudo de casos                         | 2             | 10                 | 12           |
| Prácticas de laboratorio                | 22            | 65                 | 87           |
| Lección maxistral                       | 4             | 20                 | 24           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 2             | 0                  | 2            |

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

## Metodoloxía docente

|                          | Descrición                                                                                                                                         |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estudo de casos          | Demostracións prácticas. CB1, CB2, CG8, CE2, CE3, CE5, CE13.                                                                                       |
| Prácticas de laboratorio | Montaxe e medida de circuitos e sistemas de telecomunicación. Empregando instrumental especializado. En grupo. CB1, CB2, CG8, CE2, CE3, CE5, CE13. |

|                   |                                                                                                                                   |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral | Explicación das bases teórico-prácticas do traballo a desenvolver polo alumno no laboratorio. CB1, CB2, CG8, CE2, CE3, CE5, CE13. |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse: * Individualmente ou en grupos reducidos (tipicamente cun máximo de 2-3 persoas). * Salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor ou profesora correspondente. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente. |
| Lección maxistral        | Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse: * Individualmente ou en grupos reducidos (tipicamente cun máximo de 2-3 persoas). * Salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor ou profesora correspondente. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente. |
| Estudo de casos          | Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse: * Individualmente ou en grupos reducidos (tipicamente cun máximo de 2-3 persoas). * Salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor ou profesora correspondente. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente. |

### Avaliación

|                                         | Descrición               | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|-----------------------------------------|--------------------------|---------------|---------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio                | Prácticas de laboratorio | 50            | C2<br>C3<br>C5<br>C13                 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Probas de resposta curta | 50            | A1<br>A2<br>B8                        |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Convocatoria en primeira oportunidade:

Seguindo as directrices propias da titulación ofrecerase a quen curse esta materia dous sistemas de avaliación:

AVALIACIÓN CONTINUA, que é o método recomendado e ao redor do cal se organizan as actividades docentes, e unha opción de AVALIACIÓN ÚNICA, que soamente se recomenda naquelas situacións nas que resulta imposible seguir o sistema recomendado.

#### AVALIACIÓN CONTINUA

Considerase que o alumno segue avaliación continua se asiste a algunha das prácticas de laboratorio

A avaliación continua consta das probas que se detallan a continuación: \* Prácticas de laboratorio. Avaliación en grupo (Peso: 50%)\* Proba de resposta curta. Avaliación individual (Peso: 50%)

A asistencia a estas prácticas de laboratorio considérase obrigatoria.

Ao final de cada sesión de prácticas os alumnos deben entregar un informe cos resultados obtidos, que constitúe o obxecto de avaliación.

Óptase polo sistema de avaliación continua coa asistencia a calquera das sesións de prácticas en laboratorio e a entrega do informe.

Con valoración en grupo, todos os compoñentes do grupo terán a mesma calificación, sempre e cando a súa aportación nas sesións de asistencia obrigatoria sexa razoablemente similar.

As tarefas de avaliación continua non son recuperables, e só son válidas para o curso actual.

AVALIACIÓN ÚNICA A avaliación única consta das probas que se detallan a continuación: \* Exame sobre prácticas de laboratorio. Avaliación individual (Peso: 50%)\* Proba de resposta curta. Avaliación individual (Peso: 50%)

Convocatoria en segunda oportunidade:

A persoa que fose avaliada por Avaliación Continua pode optar entre dúas posibilidades o mesmo día do exame: \* Realizar de novo a Proba de resposta curta na data oficial asignada polo Centro e ser avaliada segundo o estipulado para o sistema de AVALIACIÓN CONTINUA.\* Ser avaliada cun único exame final na data oficial asignada polo Centro, segundo o estipulado para o sistema de AVALIACIÓN ÚNICA. A persoa que NON fose avaliada por Avaliación continua:

\* Será avaliada cun único exame final na data oficial asignada polo Centro, segundo o estipulado para o sistema de AVALIACIÓN ÚNICA.

No caso de detección de plaxio en calquera das probas ou traballos, a calificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Walter Tuttlebee, **Software defined radio : Enabling technologies,**

Fugin Xiong, **Digital modulation techniques,**

---

### **Bibliografía Complementaria**

Ulrich Reimers, **DVB : The family of international standards for digital video broadcasting,**

M. E. Van Valkenburg, **Network analysis,**

Wes Hayward, **Introduction to radio frequency design,**

George Brown, **Radio and electronics cookbook,**

John Davies, **Newnes radio and RF engineer's pocket book,**

Y.T. Lo, S.W. Lee, **Antenna handbook,**

Rajeswari Chatterjee, **Antenna theory and practice,**

Yi Huang, Kevin Boyle, **Antennas : from theory to practice,**

Walter C. Johnson, **Transmission lines and networks,**

Brian C. Wadell, **Transmission line design handbook,**

---

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Comunicacións Móviles e sen Fíos/V05M145V01313

Satélites/V05M145V01311

Sistemas de Radio en Banda Larga/V05M145V01312

---

#### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Antenas/V05M145V01208

Comunicacións Ópticas/V05M145V01207

Electrónica e Fotónica para Comunicacións/V05M145V01202

---

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Radio/V05M145V01103

Tratamento de Sinal en Comunicacións/V05M145V01102

---

---

### **Plan de Continxencias**

#### **Descrición**

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

Se é preciso que a docencia sexa non presencial substituiráanse as sesións presenciais por sesións remotas e pola realización de exercicios.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Naqueles casos nos que a avaliación non poda realizarse de forma presencial realizarase de forma remota, ben mediante exames orais ou mediante exames escritos. Se a situación o require, complementarase a avaliación coa entrega de traballos ou de exercicios.

---