



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Laboratorio de Radio

|                     |                                                                                                                                |            |       |              |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Laboratorio de Radio                                                                                                           |            |       |              |
| Código              | V05M145V01209                                                                                                                  |            |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación                                                                         |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS                                                                                                                  | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 5                                                                                                                              | OP         | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición  | Inglés                                                                                                                         |            |       |              |
| Departamento        |                                                                                                                                |            |       |              |
| Coordinador/a       | Torío Gómez, Pablo                                                                                                             |            |       |              |
| Profesorado         | Torío Gómez, Pablo                                                                                                             |            |       |              |
| Correo-e            | ptorio@uvigo.es                                                                                                                |            |       |              |
| Web                 | http://fatic.uvigo.es                                                                                                          |            |       |              |
| Descripción general | Intensificación en el conocimiento de los diversos sistemas de radio aplicando una metodología práctica de análisis y síntesis |            |       |              |

## Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                              |
| A1     | CB1 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.                                                               |
| A2     | CB2 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. |
| B8     | CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.                    |
| C2     | CE2 Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.                                                                           |
| C3     | CE3 Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.                                                                                                                            |
| C5     | CE5 Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar.                                                                                                                                    |
| C13    | CE13 Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.                                                                                                                  |

## Resultados de aprendizaje

| Resultados previstos en la materia                                                                                                                                                                                              | Resultados de Formación y Aprendizaje   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| * Conocer la instrumentación básica para medidas de radiofrecuencia, microondas, milimétricas y sub-milimétricas.                                                                                                               | A1<br>A2<br>B8<br>C2<br>C3<br>C5<br>C13 |
| * Conocer las principales configuraciones para medidas de los parámetros característicos de los distintos subsistemas: medida de impedancia y de transmisión y reflexión, factor de ruido, margen dinámico, y niveles de campo. | A1<br>A2<br>B8<br>C2<br>C3<br>C5<br>C13 |

\* Conocer las técnicas de caracterización experimental de los mecanismos de propagación de señales.

A1  
A2  
B8  
C2  
C3  
C5  
C13

## Contenidos

### Tema

Los estudiantes realizarán algunas de las siguientes prácticas:

1. Instrumentación básica.
2. Medidas de elementos activos.
  - Medida de parámetros de transmisión y reflexión en cuadripolos
  - Medida del factor de ruido
  - Medida de parámetros de receptores (ruido, selectividad, sensibilidad, margen dinámico....)
  - Efecto del LNA en la sensibilidad del receptor y con ello 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: pérdidas, selectividad,....
  - Medida de la frecuencia de corte de una guíaonda
  - Medida de antenas: diagramas, ganancia y acoplo electromagnético.
  - Medida de elementos comunes de microondas: circuladores, acopladores direccionales,...
4. Medidas de propagación.
  - Medida de atenuación con la distancia
  - Medida de atenuación con obstáculos. Análisis de los fenómenos de transmisión y reflexión.
  - Estudio estadístico de la variabilidad de la señal
5. Uso de un radar.
6. Medidas de compatibilidad electromagnética.
7. Medidas en bandas milimétricas y sub-milimétricas.
8. Diseño, montaje y medida de un LNA
9. Diseño, montaje y medida de un oscilador de RF.
10. Modulaciones analógicas
11. Modulaciones digitales
11. Analizadores de redes
12. Software Defined Radio (SDR)
13. Generadores vectoriales de señales
14. Televisión digital terrestre (DVB-T)
15. Radio Digital Mundial (DRM)

Todas estas tareas se realizaran como practicas en Laboratorio, usando el instrumental disponible en la Escuela.

## Planificación

|                                        | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Estudio de casos                       | 2              | 10                   | 12            |
| Prácticas de laboratorio               | 22             | 65                   | 87            |
| Lección magistral                      | 4              | 20                   | 24            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 2              | 0                    | 2             |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

|                  | Descripción                                                   |
|------------------|---------------------------------------------------------------|
| Estudio de casos | Demostraciones prácticas. CB1, CB2, CG8, CE2, CE3, CE5, CE13. |

|                          |                                                                                                                                                   |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | Montaje y medida de circuitos y sistemas de telecomunicación. Empleando instrumental especializado. En grupo. CB1, CB2, CG8, CE2, CE3, CE5, CE13. |
| Lección magistral        | Explicación de las bases teórico-prácticas del trabajo a desarrollar por el alumno en el laboratorio. CB1, CB2, CG8, CE2, CE3, CE5, CE13.         |

### Atención personalizada

| Metodologías             | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | Se podrán solucionar dudas en las tutorías del profesorado. Estas tutorías se realizarán: * Individualmente o en grupos reducidos (típicamente con un máximo de 2-3 personas). * Salvo que se indique lo contrario, previa cita con el profesor o profesora correspondiente. La cita se solicitará y acordará por correo electrónico, preferentemente en los horarios y lugar reservados oficialmente. |
| Lección magistral        | Se podrán solucionar dudas en las tutorías del profesorado. Estas tutorías se realizarán: * Individualmente o en grupos reducidos (típicamente con un máximo de 2-3 personas). * Salvo que se indique lo contrario, previa cita con el profesor o profesora correspondiente. La cita se solicitará y acordará por correo electrónico, preferentemente en los horarios y lugar reservados oficialmente. |
| Estudio de casos         | Se podrán solucionar dudas en las tutorías del profesorado. Estas tutorías se realizarán: * Individualmente o en grupos reducidos (típicamente con un máximo de 2-3 personas). * Salvo que se indique lo contrario, previa cita con el profesor o profesora correspondiente. La cita se solicitará y acordará por correo electrónico, preferentemente en los horarios y lugar reservados oficialmente. |

### Evaluación

|                                        | Descripción                | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |                       |
|----------------------------------------|----------------------------|--------------|---------------------------------------|-----------------------|
| Prácticas de laboratorio               | Prácticas de laboratorio   | 50           |                                       | C2<br>C3<br>C5<br>C13 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Pruebas de respuesta corta | 50           | A1<br>A2                              | B8                    |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Convocatoria en primera oportunidad:

Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerá a quien curse esta materia dos sistemas de evaluación: EVALUACIÓN CONTINUA, que es el método recomendado y alrededor del cual se organizan las actividades docentes y una opción de EVALUACIÓN ÚNICA, que solamente se recomienda en aquellas situaciones en las que resulta imposible seguir el sistema recomendado.

#### EVALUACIÓN CONTINUA

Se considera que el alumno sigue evaluación continua si asiste a alguna de las prácticas de laboratorio

La evaluación continua consta de las pruebas que se detallan a continuación:

- \* Prácticas de laboratorio. Evaluación en grupo (Peso: 50%)
- \* Prueba de respuesta corta. Evaluación individual (Peso: 50%)

La asistencia a las prácticas de laboratorio se considera obligatoria.

Al final de cada sesión de prácticas los alumnos deben entregar un informe con los resultados obtenidos, que constituye el objeto de evaluación.

Se opta por el sistema de evaluación continua con la asistencia a cualquiera de las sesiones de prácticas en laboratorio y la entrega del informe.

Con valoración en grupo, todos los componentes del grupo tendrán la misma calificación, siempre y cuando su aportación en las sesiones de asistencia obligatoria sea razonablemente similar.

Las tareas de evaluación continua no son recuperables, y sólo son válidas para el curso actual

#### EVALUACIÓN ÚNICA

La evaluación única consta de las pruebas que se detallan a continuación:

- \* Examen sobre prácticas de laboratorio. Evaluación individual (Peso: 50%)
- \* Prueba de respuesta corta. Evaluación individual (Peso: 50%)

### **Convocatoria en segunda oportunidad:**

La persona que haya sido evaluada por Evaluación Continua puede optar entre dos posibilidades el mismo día del examen:

- \* Realizar de nuevo la Prueba de respuesta corta en la fecha oficial asignada por el Centro y ser evaluada según lo estipulado para el sistema de EVALUACIÓN CONTINUA.
- \* Ser evaluada con un único examen final en la fecha oficial asignada por el Centro, según lo estipulado para el sistema de EVALUACIÓN ÚNICA.

La persona que NO haya sido evaluada por Evaluación continua:

- \* Será evaluada con un único examen final en la fecha oficial asignada por el Centro, según lo estipulado para el sistema de EVALUACIÓN ÚNICA.

En caso de detección de plagio en cualquiera de las pruebas o trabajos, la calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

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

Fuqin 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,**

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que continúan el temario**

Comunicaciones Móviles e Inalámbricas/V05M145V01313

Satélites/V05M145V01311

Sistemas de Radio en Banda Ancha/V05M145V01312

---

#### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Antenas/V05M145V01208

Comunicaciones Ópticas/V05M145V01207

Electrónica y Fotónica para Comunicaciones/V05M145V01202

---

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Radio/V05M145V01103

Tratamiento de Señal en Comunicaciones/V05M145V01102

---

### **Plan de Contingencias**

#### **Descripción**

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

Si es preciso que la docencia sea no presencial se sustituirán las sesiones presenciales por sesiones remotas y por la realización de ejercicios.

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

En aquellos casos en los que la evaluación no pueda realizarse de forma presencial se realizara de forma remota, bien mediante exámenes orales o mediante exámenes escritos. Si la situación lo requiere, se complementará la evaluación con la entrega de trabajos o de ejercicios.