



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Antenas

|                       |                                                                                                                                                                                                  |        |       |              |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Antenas                                                                                                                                                                                          |        |       |              |
| Código                | V05M145V01208                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Titulación            | Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación                                                                                                                                            |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                    | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 5                                                                                                                                                                                                | OP     | 1     | 2c           |
| Lingua de impartición | Inglés                                                                                                                                                                                           |        |       |              |
| Departamento          |                                                                                                                                                                                                  |        |       |              |
| Coordinador/a         | Rodríguez Rodríguez, José Luis                                                                                                                                                                   |        |       |              |
| Profesorado           | Rodríguez Rodríguez, José Luis                                                                                                                                                                   |        |       |              |
| Correo-e              | banner@com.uvigo.es                                                                                                                                                                              |        |       |              |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                  |        |       |              |
| Descrición xeral      | A materia dedícase ao estudo de antenas e abarca desde as bases electromagnéticas ata o deseño práctico das mesmas, pasando polos modelos de análises e simulación do comportamento das antenas. |        |       |              |

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 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.                                                   |
| A4     | CB4 Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.                                                                                                |
| B4     | CG4 Capacidade para o modelado matemático, cálculo e simulación en centros tecnolóxicos e de enxeñaría de empresa, particularmente en tarefas de investigación, desenvolvemento e innovación en todos os ámbitos relacionados coa Enxeñaría de Telecomunicación e campos multidisciplinares afíns. |
| 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.                                                                                                                                                                                           |

## Resultados previstos na materia

| Resultados previstos na materia                                                                                                              | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Comprender as bases electromagnéticas dos fenómenos de radiación e recepción de sinais por medio das antenas                                 | A4<br>B4                              |
| Coñecer os principais parámetros que caracterizan o comportamento das antenas transmisoras e receptoras                                      | A4<br>B4<br>C2<br>C3<br>C5            |
| Coñecer os distintos tipos de antenas segundo as súas aplicacións e as súas frecuencias de funcionamento                                     | A4<br>B4<br>C2<br>C3<br>C5            |
| Ser capaces de entender e desenvolver modelos que permitan simular o comportamento das antenas e predicir os seus parámetros característicos | A4<br>B4<br>C2<br>C3<br>C5            |

|                                                                                                 |                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Ser capaces de afrontar ejercicios de diseño de antenas para unhas especificacións determinadas | A2<br>A4<br>B4<br>C2<br>C3<br>C5 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|

## Contidos

| Tema                                        |                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Fundamentos electromagnéticos de antenas | 1.1 Xeneralidades<br>1.2 Fenomenos de radiación electromagnética<br>1.3 Propiedades do campo de radiación<br>1.4 A antena en transmisión<br>1.5 A antena en recepción<br>1.6 A antena en sistemas de comunicacións e en radar |
| 2. Modelado de antenas                      | 2.1 Antenas lineais<br>2.2 Antenas de apertura<br>2.3 Arrays                                                                                                                                                                  |
| 3. Tipos de antenas                         | 3.1 Antenas de fío<br>3.2 Antenas impresas e de ranura<br>3.3 Bocinas, lentes e reflectores                                                                                                                                   |
| 4. Prácticas                                | 4.1 Deseño dunha antena plana GPS de banda única<br>4.2 Deseño dunha antena GPS de dobre banda<br>4.3 Medida do prototipo final de antena.                                                                                    |

## Planificación

|                                         | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-----------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                       | 8             | 29                 | 37           |
| Resolución de problemas                 | 5             | 15                 | 20           |
| Estudo de casos                         | 5             | 15                 | 20           |
| Prácticas con apoio das TIC             | 5             | 15                 | 20           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 3             | 9                  | 12           |
| Práctica de laboratorio                 | 2             | 6                  | 8            |
| Exame de preguntas de desenvolvemento   | 2             | 6                  | 8            |

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

## Metodoloxía docente

|                             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral           | Presentación dos contidos no tema de estudo, instrucións e exercicios ou proxectos para ser desenvolvidos polo estudante.<br>Competencias A2, C2, C3, C5                                                                                                                                                |
| Resolución de problemas     | Problemas e / ou os exercicios relacionaron ao tema. O estudante tería que desenvolver solucións apropiadas ou correctas a través das rutinas de exercicio, aplicando fórmulas ou *algoritmos, aplicando métodos de transformación dispoñibles e interpretar os resultados.<br>Competencias A2, B4, C2. |
| Estudo de casos             | Análise dun feito, problema ou acontecemento real para aprender, interpretalo, solucionalo, xerar hipótese, compara dato, coñecementos completos, diagnosticalo e tren en procedementos alternativos de solución.<br>Competencias A2, B4, C2, C3, C5.                                                   |
| Prácticas con apoio das TIC | Actividades de aplicar coñecemento nun contexto dado e adquirindo habilidades básicas e procesuais en relación ao tema, a través de TIC.<br>Competencias A2, A4, B4, C2.                                                                                                                                |

## Atención personalizada

| Metodoloxías                | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral           | Atención mediante a resolución de dúbidas ou cuestións plantexadas polos estudantes Contacto: <a href="https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/jose-luis-rodriguez-rodriguez">https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/jose-luis-rodriguez-rodriguez</a> |
| Resolución de problemas     | Resolución de problemas nas clases adicadas ao efecto e mediante as horas de tutorías habilitadas a tal efecto                                                                                                                                                                                      |
| Prácticas con apoio das TIC | Atención mediante as horas de tutorías habilitadas a tal efecto e a través do correo electrónico e foros de Faitic.                                                                                                                                                                                 |

| <b>Avaliación</b>                       |                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |                                       |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|
|                                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                          | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Preguntas conceptuais sobre o temario.                                                                                                                                                                                                                              | 10            | A2                                    |
| Práctica de laboratorio                 | Valorarase a calidade das memorias presentadas, a participación e actitude demostrada nas prácticas, así como a presentación oral do traballo.                                                                                                                      | 60            | A2<br>A4                              |
| Exame de preguntas de desenvolvemento   | Exame final: Proba para avaliación das competencias que inclúe preguntas abertas sobre un tema. Os alumnos deben desenvolver, relacionar, organizar e presentar os coñecementos que teñen sobre a materia nunha resposta extensa a unha situación práctica exposta. | 30            | A2<br>A4                              |

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

Ofreceráse aos alumnos que cursen esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación global.

#### **1. AVALIACIÓN CONTINUA**

O sistema de avaliación continua consistirá en:

- Unha proba de resposta curta que se realizará en clase aproximadamente na metade do período docente. Valoración 10%. Puntuación EC1, cun máximo de 1 punto.
- Un exercicio de deseño de antenas para unha aplicación concreta. Realizarase fundamentalmente de forma autónoma mediante ferramentas de simulación. O estudante elaborará unha memoria que entregará e presentará en clase ao final do cuatrimestre. Puntuación EC2, cun máximo de 6 puntos. Os 6 puntos deste exercicio distribuiranse así: 2 puntos pola participación activa nas sesións (en grupos C) dedicadas aos deseños e á súa presentación e discusión; 2 puntos pola calidade da solución proposta; 1 punto pola calidade da memoria presentada; e 1 punto pola calidade da presentación oral.
- Un exercicio de resposta longa no que se resolverán problemas de análises e deseño de antenas para aplicacións concretas. Realizarase o mesmo día fixado para o exame final ordinario da materia. Valoración 30%. Puntuación EC3, cun máximo de 3 puntos.
- As probas de avaliación continua non son recuperables, é dicir, se un alumno non pode cumprilas no prazo estipulado o profesor non ten obrigación de repetirlas.
- A nota final de avaliación continua (EC) calcularase como a suma das puntuacións obtidas no tres probas planificadas:  $EC = EC1 + EC2 + EC3$ .
- A cualificación obtida nas tarefas avaliábeis (EC) será válida tan só para o curso académico no que se realicen.
- Se establece un prazo de un mes dende o inicio do curso para renunciar a EC.
- La participación en las prácticas es voluntaria

#### **2. AVALIACIÓN GLOBAL - CONVOCATORIA ORDINARIA**

Consistirá en:

- Un exame final que avaliará as competencias CB2, CG4, CE2, CE3, CE5. Valoración 40%. Puntuación EF1, cun máximo de 4 puntos.
- O mesmo día do exame o estudante entregará a memoria dun deseño de antenas previamente asignado. Emprazaráse a unha presentación oral en sesión pública no prazo máis breve posible respectando a compatibilidade con outros exames do mesmo curso e titulación. Puntuación: 3 puntos por la presentación e 3 puntos pola memoria.
- As cualificacións parciais EF1 e EF2 poderán conservarse só ata a avaliación única - segunda oportunidade, dentro do mesmo curso.

#### **3. AVALIACIÓN GLOBAL - CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA**

Seguirá o mesmo procedemento que a avaliación global ordinaria.

- Os estudantes, se así o desexan comunicándoo antes de empezar o exame, poderán conservar a súa nota previa da parte EF1 (ou alternativamente EC3+EC1) ou ben da parte EF2 (ou EC2).

#### 4. AVALIACION GLOBAL - CONVOCATORIA DE FIN DE CARREIRA

Seguirá o mesmo procedemento que a avaliación global ordinaria.

- Os estudantes, se así o desexan comunicándoo antes de empezar o exame, poderán conservar a súa nota previa da parte EF1 (ou alternativamente EC3+EC1) ou ben da parte EF2 (ou EC2).

#### OBSERVACIÓNS:

Antes da realización ou entrega de cada proba indicárase a data e procedemento de revisión das cualificacións obtidas, que serán públicas nun prazo razoable de tempo.

- Considérase presentado a todo alumno que se presente a calquera dos dous exames finais. Así mesmo considerárase presentado a quen se acolla ao sistema de avaliación continua nos termos descritos anteriormente.

- Considérase que a materia está aprobada se a nota final é igual ou superior a 5.

---

#### **Bibliografía. Fontes de información**

##### **Bibliografía Básica**

C. A. Balanis, **Advanced Engineering Electromagnetics**, 2, Wiley, 2005

C. A. Balanis, **Antenna Theory and Design**, 4, Wiley, 2016

W.L.Stutzman,G.A.Thiele, **Antenna Theory and Design**, 3, Wiley, 2013

##### **Bibliografía Complementaria**

R.S.Elliott, **Antenna Theory and Design**, 1, Prentice Hall, 1981

R.E.Collin, **Antennas and Radiowave Propagation**, 1, Mc Graw Hill, 1985

P.S.Kildal, **Foundations of Antenas. A Unified Approach**, 1, Studentlitteratur,

T.A. Milligan, **Modern Antenna Design**, 2, Wiley, 2005

---

#### **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**

Laboratorio de Radio/V05M145V01209

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

Radio/V05M145V01103