



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Redes e sistemas sen fíos

|                       |   |        |       |              |
|-----------------------|---|--------|-------|--------------|
| Materia               | Redes e sistemas sen fíos   |        |       |              |
| Código                | V05G301V01326   |        |       |              |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación  |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS   | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6   | OP     | 3     | 2c           |
| Lingua de impartición | Castelán  |        |       |              |
| Departamento          | Teoría do sinal e comunicacións   |        |       |              |
| Coordinador/a         | Pérez Fontán, Fernando  |        |       |              |
| Profesorado           | Pérez Fontán, Fernando  |        |       |              |
| Correo-e              | fpfontan@uvigo.es   |        |       |              |
| Web                   | <a href="http://http://faitic.uvigo.es/">http://http://faitic.uvigo.es/</a>   |        |       |              |
| Descrición xeral      | (*) Proporcionarase unha visión xeneral dos sistemas de comunicacións inalámbricos, seus estándares e diversos aspectos do seu dimensionamento. |        |       |              |

## Competencias

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| B2     | CG2 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria durante o desenvolvemento da profesión de Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación e facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.  |
| 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.   |
| B7     | CG7 Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.   |
| C21    | CE21/ST1 Capacidade para construír, explotar e xestionar as redes, servizos, procesos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamento, xestión e presentación de información multimedia, desde o punto de vista dos sistemas de transmisión.          |
| C22    | CE22/ST2 Capacidade para aplicar as técnicas en que se basean as redes, servizos e aplicacións de telecomunicación tanto en contornas fixas como móbiles, persoais, locais ou a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluíndo telefonía, radiodifusión, televisión e datos, desde o punto de vista dos sistemas de transmisión. |
| C25    | CE25/ST5 Capacidade para a selección de antenas, equipos e sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas e non guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia ou ópticos e a correspondente xestión do espazo radioeléctrico e asignación de frecuencias.  |
| D2     | CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.  |

## Resultados de aprendizaxe

|  |  |
|--|--|
| Resultados previstos na materia  | Resultados de Formación e Aprendizaxe      |
| Especificar redes sen fíos celulares.  | B7 C1<br>C3<br>C6<br>C7<br>C10<br>C22      |
| Aplica-los coñecementos previos de propagación no planeamento de redes sen fíos. | B1 C6<br>B5 C10<br>B8 C16<br>B9 C21<br>B13 |

|   |                |                            |   |   |
|---|----------------|----------------------------|---|---|
| Especifica-los distintos compoñentes (antenas, transmisores, receptores) que constituen un sistema global.  | A2<br>A3<br>A4 | B1<br>B2<br>B7<br>B8       | C5<br>C8<br>C12<br>C25                      | D1<br>D2                                |
| Propor solucións de acceso a sistemas de comunicacións.   | A2             | B4<br>B8                   | C3<br>C4<br>C12<br>C13<br>C22<br>C22<br>C28 | D1<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8<br>D9<br>D11 |
| Desenvolver modelos de espallamento de rede que garantan a minimización do impacto social e ambiental das redes de comunicacións inalámbricas, comprendendo a responsabilidade ética e moral do traballo. | A2<br>A4       | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5 | C11<br>C22                                  | D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5              |

## Contidos

### Tema

|   |  |
|---|--|
| Teoría 1. Introducción a as comunicacións radio.                                    | Conceptos básicos.<br>Situación actual   |
| Teoría 2. Sistemas celulares.   | Conceptos fundamentais<br>A canle radio<br>Sistemas de acceso múltiple<br>Interferencia<br>Dimensionado de redes<br>Contrameditadas<br>Control de acceso a o medio. Seguridade e control de acceso.<br>Xestión de rede. Xestión de a mobilidade. Calidade de servicio. |
| Teoría 3. Revisión de estándares celulares, de redes locais e outros sistemas radio | Xeracións de sistemas celulares.<br>Evolución de as diferentes solucións tecnolóxicas  |
| Traballo tutelado 1. A canle radio. Multitaxecto                                    | Reproducción efectos relacionados con a canle multitaxecto.  |
| Práctica 1: Introducción a canle radio.   | Descrición estadística.  |
| Práctica 2: Efectos da canle sobre o sinal en 3G.                                   | DS-SS  |
| Práctica 3: Introducción ao estándar 4G.  | OFDMA  |

## Planificación

|  | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|--|---------------|--------------------|--------------|
| Traballo tutelado                                    | 7             | 14                 | 21           |
| Resolución de problemas                              | 6             | 18                 | 24           |
| Prácticas con apoio das TIC                          | 14            | 28                 | 42           |
| Actividades introdutorias                            | 1             | 0                  | 1            |
| Lección maxistral                                    | 12            | 0                  | 12           |
| Exame de preguntas obxectivas                        | 1             | 0                  | 1            |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 0             | 8                  | 8            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios              | 1             | 0                  | 1            |
| Traballo   | 0             | 14                 | 14           |

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

## Metodoloxía docente

|                             | Descrición   |
|-----------------------------|--|
| Traballo tutelado           | GRUPAL E INDIVIDUAL. Propórase ao grupo de clase tipo C o desenvolvemento dun simulador en Matlab que reproduza algún dos efectos considerados nas clases maxistrais e de laboratorio. De esta maneira entrarase en máis detalle no aspecto concreto considerado. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG2, CG4, CG7, CT2 e CE21 |
| Resolución de problemas     | INDIVIDUAL. Complementarase o desenvolvemento teórico dos temas tratados na clase mediante a realización de cálculos de diferentes aspectos de dimensionamento das redes radio. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG2 e CE22  |
| Prácticas con apoio das TIC | GRUPAL E INDIVIDUAL Nas clases practicas (tipo B) realizaranse diversas simulacións en Matlab de aspectos da materia que estean máis adaptados a este tipo de metodoloxía fronte aos aspectos teóricos o dos problemas numéricos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE21, CE22 e CE25   |
| Actividades introdutorias   | Ao longo das clases maxistrais así como no curso de as outras clases de de laboratorio ou de grupos C farase referencia e lembraranse conceptos explicados en outras materias precedentes  |

|                   |  |
|-------------------|--|
| Lección maxistral | INDIVIDUAL. Nas clases maxistrais desenvolveranse os temas teóricos da materia que non fiquen cubertos polas outras metodoloxías empregadas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE21, CE22, CE25 e CT2 |
|-------------------|--|

### Atención personalizada

| Metodoloxías                | Descrición  |
|-----------------------------|---|
| Lección maxistral           | O alumno poderá consultar individualmente nas horas de tutorías todas-las dúbidas que se lle plantexen tanto no estudo dos contidos teóricos como na resolución de exercicios numéricos, prácticas de laboratorio e traballos tutelados |
| Traballo tutelado           | O alumno poderá consultar individualmente nas horas de tutorías todas-las dúbidas que se lle plantexen tanto no estudo dos contidos teóricos como na resolución de exercicios numéricos, prácticas de laboratorio e traballos tutelados |
| Resolución de problemas     | O alumno poderá consultar individualmente nas horas de tutorías todas-las dúbidas que se lle plantexen tanto no estudo dos contidos teóricos como na resolución de exercicios numéricos, prácticas de laboratorio e traballos tutelados |
| Prácticas con apoio das TIC | O alumno poderá consultar individualmente nas horas de tutorías todas-las dúbidas que se lle plantexen tanto no estudo dos contidos teóricos como na resolución de exercicios numéricos, prácticas de laboratorio e traballos tutelados |
| Actividades introdutorias   | Igual que nos puntos anteriores proporcionárase atención personalizada ao alumno no que se refire as actividades introdutorias.   |

### Avaliación

|  | Descrición   | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |    |
|--|--|---------------|---------------------------------------|----|
| Exame de preguntas obxectivas                        | Os contidos teóricos da asignatura que non se adapten a súa avaliación mediante exercicios numéricos, prácticas de laboratorio ou traballos dirixidos (clases tipo C) avaliaranse mediante unha proba con preguntas curtas a realizar no día do examen final. Fixase unha nota mínima de 3 sobre 10 para esta proba. Valorarase a asistencia contnuada as clases.  | 25            | C21<br>C22<br>C25                     | D2 |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | Cada práctica de laboratorio será realizada en parellas. A avaliación será meditando (1) a presentación de memorias de grupo e (2) a segunda parte da avaliación realizarase no exame final mediante unha proba específica individual. Fixase unha nota mínima de 3 sobre 10 para esta proba. Os pesos destes dous mecanismos serán 2/3 e 1/3, respectivamente. Valorarase a asistencia contnuada as clases. | 25            | C21<br>C22<br>C25                     | D2 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios              | Realizarase unha proba o día do examen final consistente na resolución de diversos exercicios numéricos curtos. Fixase unha nota mínima de 3 sobre 10 para esta proba. Valorarase a asistencia contnuada as clases.  | 25            | B2<br>C21<br>C22<br>C25               |    |
| Traballo   | Avaliaranse os traballos tutelados (grupos tipo C) mediante a realización dun relatorio grupal e (2) a realización duha proba específica individual. Fíxase unha nota mínima de 3 sobre 10 para esta proba. Os pesos destes dous mecanismos serán 2/3 e 1/3, respectivamente. Valorarase a asistencia contnuada as clases.   | 25            | B4<br>B7<br>C21<br>C22<br>C25         |    |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### XERAL. PRIMEIRA OPORTUNIDADE

A avaliación das competencias pertencentes a esta materia realizarase na medida do posible en toda-las probas: de resposta curta, relatorios/memorias de prácticas, resolución de problemas, e traballos e proxectos.

A avaliación continua realizarase como se indica no táboa.

Para aqueles que teñan optado pola Avaliación Única, ésta será mediante un exame que terá un valor do 100% da nota final e cubrirá todo-los aspectos tratados nas clases maxistrais, de resolución de problemas, traballos en grupo tutelados e prácticas de laboratorio. Neste caso, a realización das prácticas de laboratorio e os traballos dirixidos non será obligatoria.

Ao fixarse unha nota mínima en todas las partes que componen avaliación, si dita nota non fose superada en calqueira das partes, a cualificación final quedaría limitada a dita nota mínima como máximo.

O planeamento das diferentes probas de avaliación intermedia se aprobará nuha Comisión Académica de Grao (CAG) e estará disponible ao principio do cuadrimestre.

A cualificación obtida nas prácticas de laboratorio e traballos en grupo serán válidas tan só para o curso académico no

quese realizaren.

Os alumnos que optaren pola Avaliación Continua deberán comunicalo o profesor durante as primeiras semanas de curso. O alumno que optar pola Avaliación Continua deberá realizar todas as diferentes actividades: practicas de laboratorio e traballo en grupo, así como realizar todas as probas de avaliación das que consta o procedemento de avaliación continua (táboa). Os alumnos que non seguen o anterior so poderán ser avaliados mediante o examen final.

O alumno que teña optado pola opción Avaliación Única considerárase como "non presentado" se non se presentou ao exame final. No caso de que tena escollido a opción Avaliación Continua tamén se considerará como "non presentado" se non se presentou ao examen final.

## **SEGUNDA OPORTUNIDADE E CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA**

A avaliación de segunda oportunidade será diferente para aqueles alumnos que teñan seguido o procedemento de Avaliación Continua e Avaliación Única. Aqueles que optaron por a Avaliación Continua so precisarán facer as partes do exame que suspenderan na primeira oportunidade. Para aqueles que optasen pola Avaliación Única, deberán presentarse ao exame final completo.

Para o caso da convocatoria extraordinaria, ésta realizarase mediante un exame final.

## **CÓDIGO ÉTICO**

En caso de detección de plaxio en calquera das probas, a cualificación final será de SUSPENSO (0) o feito será comunicado á dirección do Centro para los efectos oportunos.

---

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

#### **Bibliografía Básica**

José María Hernando Rábanos, **Comunicaciones Móviles. 2ª ed.**, Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, S.A., 2014

F.Pérez-Fontán and P.Mariño Espiñeira, **Modeling of the wireless propagation channel. A simulation approach with Matlab**, Wiley, 2008

Oriol Sallent Roig, Jordi Pérez Romero, **Fundamentos de diseño y gestión de sistemas de comunicaciones móviles celulares**, UPC, 2014

#### **Bibliografía Complementaria**

Fernando Pérez Fontán, Sigfredo Pagel Lindow, **Introducción a las. Comunicaciones Móviles**, Servicio de Publicaciones. Universidad de Vigo, 1997

José María Hernando Rábanos, **Comunicaciones Móviles de Tercera Generación**, Telefónica Móviles, 2000

Simon R. Saunders, **Antennas and Propagation for Wireless Communications Systems**, Wiley, 2007

José María Hernando Rábanos, Fernando Pérez Fontán, **Introduction to Mobile Communications Engineering**, Artech House, 1999

Ramón Agustí Comés, **LTE: nuevas tendencias en comunicaciones móviles**, Fundación Vodafone, 2010

---

### **Recomendacións**

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

Circuitos de radiofrecuencia/V05G301V01319

Sistemas de comunicacións por radio/V05G301V01320

---

### **Plan de Continxencias**

#### **Descrición**

No caso que a docencia sexa exclusivamente non presencial, a planificación consistirá no seguinte:

\*A docencia dos grupos A, B e C pasará a impartirse a través das aulas do Campus Remoto.

\*Nas sesións tipo A, B e C se desenvolverán os mesmos contidos descritos na guía.

No caso que a docencia sexa exclusivamente non presencial, a avaliación realizarase da forma seguinte:

\*As diferentes partes do examen efectuaranse de forma síncrona nas aulas do Campus Remoto.

\*O resto das probas evaluaranse a partir de relatorios/memorias entregados polos alumnos.