



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Circuitos de radiofrecuencia

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Circuitos de radiofrecuencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       |              |
| Código                | V05G306V01319                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |       |              |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación (docencia en inglés)                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | OP     | 3     | 1c           |
| Lingua de impartición | #EnglishFriendly<br>Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       |              |
| Departamento          | Teoría do sinal e comunicacións                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
| Coordinador/a         | Isasi de Vicente, Fernando Guillermo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |       |              |
| Profesorado           | Isasi de Vicente, Fernando Guillermo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |       |              |
| Correo-e              | fisasi@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
| Web                   | <a href="http://moovi.uvigo.gal/course/view.php?id=286">http://moovi.uvigo.gal/course/view.php?id=286</a>                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |       |              |
| Descrición xeral      | Na materia estúdanse os circuitos principais dun sistema de radio. Apréndese a avalialos e estúdase a súa estrutura e características principais.<br>Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés. |        |       |              |

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 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.               |
| B6     | CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.                                                                                                                                                                                                 |
| B8     | CG8 Coñecer e aplicar elementos básicos de economía e de xestión de recursos humanos, organización e planificación de proxectos, así como de lexislación, regulación e normalización nas telecomunicacións.                                                                                     |
| B9     | CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.                                                |
| C24    | CE24/ST4 Capacidade para a selección de circuitos, subsistemas e sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces e radiodeterminación.                                                                                                                                     |
| 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.                                                                                                                                                                                                                                  |
| D4     | CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais. |

## Resultados previstos na materia

| Resultados previstos na materia                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Resultados de Formación e Aprendizaxe |     |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|----|
| - Aprender a entender as especificacións dun subcircuito e o impacto que teñen ditas especificacións no conxunto do sistema. A partir desas especificacións aprender a desenvolver un circuíto que as cumpra propoñendo solucións de enxeñería nas que prezos, prazos, disponibilidades, etc. teñen unha importancia primordial. | B4                                    | C24 | D2 |
| - Aprender o efecto que cada parámetro das especificacións dun circuíto ten no sistema completo.                                                                                                                                                                                                                                 | B6                                    | C25 | D4 |
| - Aprender a analizar as prioridades dos parámetros segundo sexa o caso.                                                                                                                                                                                                                                                         | B8                                    |     |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B9                                    |     |    |

| Contidos                                                  |                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                      |                                                                                                                   |
| Principais características dos circuitos de comunicacións | Efectos non lineais                                                                                               |
| Manexo de equipos de laboratorio de radiofrecuencia       | Uso e comprensión de equipos de laboratorio:<br>Analizador de espectro<br>Analizador de redes<br>Xerador de sinal |
| *Filtros                                                  | Bases teóricas e prácticas dos *filtros de *radiofrecuencia                                                       |
| Estudo de amplificadores                                  | Principais características<br>Ruído nos amplificadores                                                            |
| Osciladores                                               | Estudo non lineal<br>Medidas de osciladores<br>Osciladores controlados por tensión (OFV)<br>Ruído de fase         |
| *Síntetizadores de frecuencia                             | Baseados en PLL<br>De síntese dixital directa                                                                     |
| Mesturadores                                              | Estudo básico<br>Estruturas máis importantes                                                                      |

| Planificación                           |               |                    |              |
|-----------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
|                                         | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Actividades introdutorias               | 1             | 2.5                | 3.5          |
| Lección maxistral                       | 17            | 42.5               | 59.5         |
| Prácticas con apoio das TIC             | 2             | 3                  | 5            |
| Prácticas de laboratorio                | 16.5          | 33                 | 49.5         |
| Traballo                                | 1             | 1                  | 2            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 4             | 24                 | 28           |
| Práctica de laboratorio                 | 0.5           | 2                  | 2.5          |

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

| Metodoloxía docente         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Actividades introdutorias   | Indicarase ao alumno os coñecementos que ten que refrescar, sinalando algúns textos e diversos materiais para poder cursar convenientemente a materia. Anímase ao alumno a ir a tutorías para os conceptos que se lle fagan máis difíciles. Trátase duna actividade grupal.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Lección maxistral           | Clase en lousa con axuda de computador sobre a teoría da materia. Tamén se poderá contar con circuitos reais e equipo de medida para ir vendo na práctica o que se explica. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias B4, B6, B8, B9, C24, C25, D2 y D4. Trátase dunha actividade *grupal. Os/*as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, *b) atender as *tutorías en inglés, *c) probas e avaliacións en inglés. |
| Prácticas con apoio das TIC | Aprendizaxe do manexo dalgunhas ferramentas utilizadas no deseño e avaliación de circuitos de comunicacións. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias B4, B6, B8, B9, C24, C25, D2 y D4. Trátase dunha actividade grupal. Software empregado: ADS, Matlab, Python.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Prácticas de laboratorio    | Medida de circuitos de comunicacións. Manexo de equipos de medida de circuitos de radiofrecuencia. Aprendizaxe das bases da construción de circuitos de radiofrecuencia. Traballo en equipo utilizando especificacións e normativas establecidas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias B4, B6, B8, B9, C24, C25, D2 y D4. Trátase dunha actividade grupal.                                                                                                                                                         |

| Atención personalizada      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías                | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Prácticas de laboratorio    | Nas prácticas de laboratorio o alumno ten ao profesor en todo momento para resolver dúbidas. Ademais os estudantes terán ocasión de acudir a *tutorías personalizadas no despacho virtual do profesor así como por correo electrónico. Para a atención en despacho virtual o alumno solicitará unha cita por correo electrónico e acordará co profesor o momento da *tutoría. |
| Prácticas con apoio das TIC | Nas prácticas de laboratorio o alumno ten ao profesor en todo momento para resolver dúbidas. Ademais os estudantes terán ocasión de acudir a *tutorías personalizadas no despacho virtual do profesor así como por correo electrónico. Para a atención en despacho virtual o alumno solicitará unha cita por correo electrónico e acordará co profesor o momento da *tutoría. |
| Probas                      | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Traballo                | O alumno, ademais das sesións teórico - prácticas, ten ao profesor dispoñible nas *tutorías personalizadas no despacho virtual do profesor así como por correo electrónico. Para a atención en despacho virtual o alumno solicitará unha cita por correo electrónico e acordará co profesor o momento da *tutoría. |
| Práctica de laboratorio | Nas probas o alumno deberá demostrar a súa competencia sen axuda.                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Avaliación                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |                                       |                        |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------|------------------------|
|                                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Cualificación       | Resultados de Formación e Aprendizaxe |                        |
| Prácticas con apoio das TIC             | Comprobación de que se asimilou o manexo das ferramentas descritas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5                   | B4<br>B6<br>B9                        | C24<br>C25             |
| Prácticas de laboratorio                | Preguntas do profesor e avaliación sobre a marcha do traballo de laboratorio. Existe a posibilidade de que se faga un exame teórico da materia do laboratorio cuxo peso sería o 30% desta nota.                                                                                                                                                                                                                        | 10                  | B4<br>B6                              | C24<br>C25             |
| Traballo                                | Proxecto a resolver de forma común entre o grupo. leva a cabo en equipo e presentarase de forma oral ao profesor respondendo as preguntas que se lle poidan facer sobre o traballo. Escollerase ao azar para a avaliación a un dos integrantes do grupo. A nota particular de cada alumno axustarase en función das observacións e preguntas do profesor a cada un nas sesións guiadas.                                | 20                  | B4<br>B6<br>B8<br>B9                  | C24<br>C25             |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Exames escritos de problemas. Tres exames de avaliación continuada (5%, 15%, e 15%) e un exame ao acabar o curso (15%) para os que sigan a avaliación continua. No caso de que non se puidesen realizar os exames de forma presencial, estes serían en remoto coa posibilidade de que o profesor poida ver en calquera momento ao alumno e a súa contorna. Tamén, dependendo do número de alumnos, poderían ser orais. | 5<br>15<br>15<br>15 | B4<br>B6                              | C24<br>C25             |
| Práctica de laboratorio                 | Proba de prácticas. Resultados dos cálculos necesarios para o desenvolvemento das prácticas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 15                  | B4<br>B6<br>B8<br>B9                  | C24<br>C25<br>D2<br>D4 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

No caso de que un/ha estudante falte mais de un 20% de sesións de practicas non poderá aprobar a asignatura por avaliación continua.

No exame de primeira e segunda oportunidade se evaluará toda a materia. No caso de que o/a alumno/a prefírao, se fixo prácticas de laboratorio e obtivo mais de un 3/10 en elas, poderá facer só a parte teórica. Dita parte teórica pesa o 80% de a nota, o outro 20% será a nota obtida en prácticas durante o curso.

Se o/a alumno/a non fixo prácticas poderá ser preguntado de forma escrita ou no laboratorio pesando a nota de prácticas un 20% e a de teoría un 80%.

Estudantes que renuncien oficialmente á avaliación continua, a nota obtida nun exame correspondente representará o 100% da cualificación.

O calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente pola Xunta de Centro da EEAE atópase publicado na páxina web.

### Evaluación global (convocatorias ordinaria e extraordinaria ):

Tanto na primeira oportunidade como na segunda, si o alumno ha feito as prácticas de grupos B e/ou C, a súa nota será de 50% para o exame, 30% para as prácticas B e 20% para as C. Si non fixo algunha delas no exame poderá ter preguntas sobre elas, puntuando o que puntuán as prácticas ou terá que facer algunha das prácticas en caso de grupos B e un traballo en caso de grupos C. A decisión de si pregúntase no exame polas prácticas ou se pide traballo práctico é do profesor. Os exames práctico e de proxecto nos exames de primeira poderán facelos, ademais dos que queiran presentarse ao exame final, aqueles que non aproben o prácticas tipo B ou C. Os exames de problemas tratarán da resolución de problemas e/ou exercicios baseados na teoría explicada nas actividades introductorias, na clase maxistral e nos laboratorios. Como probas prácticas pedirase ao alumno que realice medidas similares ás das prácticas e faranlle preguntas orais para avaliar o grao de comprensión da materia. Si elíxese avaliación única as notas dos exames de avaliación continua non teñen ningunha validez. En caso de non chegar ao aprobado en avaliación continua, o alumno deberase presentar ao exame final no que se preguntará sobre toda a materia. As notas de grupos B e C manteranse, con todo, si o alumno así o decide. Esta decisión deberase comunicar ao profesor antes do exame.

### Convocatoria de fin de carreira:

Os criterios son os mesmos que os da avaliación global.

### **Normativa sobre plaxio:**

En caso de detección de plaxio en calquera das probas (probas curtas, exámenes parciais o examen final), a calificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado a la dirección do Centro para os efectos oportunos.

### **Materia do programa English Friendly.**

Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.

---

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

#### **Bibliografía Básica**

Apuntes de la asignatura, **F. Isasi**, 1,

#### **Bibliografía Complementaria**

Electrónica de comunicaciones, **M. Sierra y otros**, 1,

Solid state radio engineering, **Kraus, Bostian y Raab**, 1,

James W. Nilsson, Susan A. Riedel, **Circuitos eléctricos**, 7,

---

### **Recomendacións**

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

Circuitos de microondas/V05G301V01322

Redes e sistemas sen fíos/V05G301V01326

---

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

Física: Análise de circuitos lineais/V05G301V01108

Matemáticas: Cálculo I/V05G301V01101

Matemáticas: Cálculo II/V05G301V01106

Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G301V01208

Tecnoloxía electrónica/V05G301V01206

Electrónica analóxica/V05G301V01311

---

### **Outros comentarios**

O alumno debe manexar con soltura a análise de circuitos e ter idea dos circuitos equivalentes de pequeno sinal. É necesario que repase os contidos das materias de electrónica en canto ao transistor.