



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Circuitos de radiofrecuencia

Asignatura	Circuitos de radiofrecuencia			
Código	V05G301V01319			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
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>			
Descripción general	<p>En la asignatura se estudian los circuitos principales de un sistema de radio. Se aprende a evaluarlos y se estudia su estructura y características principales.</p> <p>Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.</p>			

## Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
B4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
B6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
B8	CG8 Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.
B9	CG9 Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
C24	CE24/ST4 Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación.
C25	CE25/ST5 Capacidad para la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas y no guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia u ópticos y la correspondiente gestión del espacio radioeléctrico y asignación de frecuencias.
D2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
D4	CT4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.

## Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
- Aprender a entender las especificaciones de un subcircuito y el impacto que tienen dichas especificaciones en el conjunto del sistema. A partir de esas especificaciones aprender a desarrollar un circuito que las cumpla proponiendo soluciones de ingeniería en las que precios, plazos, disponibilidades, etc. tienen una importancia primordial.	B4	C24	D2
- Aprender el efecto que cada parámetro de las especificaciones de un circuito tiene en el sistema completo.	B6	C25	D4
- Aprender a analizar las prioridades de los parámetros según sea el caso.	B8		
	B9		

<b>Contenidos</b>	
Tema	
I: Principales características de los circuitos de comunicaciones	Principales parámetros de transmisores y receptores. Efectos no lineales: P1dB, IP3.
II: Manejo de equipos de laboratorio de radiofrecuencia	Uso y comprensión de equipos de laboratorio: Analizador de espectro. Analizador de redes. Generador de señal.
III: Filtros	Bases teóricas y prácticas de los filtros de radiofrecuencia. Medida de filtros.
IV: Estudio de amplificadores de radiofrecuencia	Principales características. Ruido en los amplificadores. Estudio en gran señal. Amplificadores sintonizados.
V: Osciladores	Análisis lineal. Estudio no lineal. Medidas de osciladores. Osciladores controlados por tensión (OFV).
VI: Lazos enganchados en fase (PLL), sintetizadores de frecuencia	Estudio del PLL Sintetizadores basados en PLL. Sintetizadores de síntesis digital directa.
VII: Mezcladores	Estudio básico. Estructuras más importantes.

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	2.5	3.5
Lección magistral	17	42.5	59.5
Prácticas con apoyo de las TIC	2	3	5
Prácticas de laboratorio	16.5	33	49.5
Trabajo	1	1	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	4	24	28
Práctica de laboratorio	0.5	2	2.5

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Actividades introductorias	Se indicará al alumno los conocimientos que tiene que refrescar, señalando algunos textos y diversos materiales para poder cursar convenientemente la asignatura. Se anima al alumno a ir a tutorías para los conceptos que se le hagan más difíciles. Se trata de una actividad grupal.
Lección magistral	Clase en pizarra con ayuda de ordenador sobre la teoría de la asignatura. También se podrá contar con circuitos reales y equipo de medida para ir viendo en la práctica lo que se explica. Con esta metodología se trabajan las competencias B4, B6, B8, B9, C24, C25, D2 y D4. Se trata de una actividad grupal. Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.
Prácticas con apoyo de las TIC	Aprendizaje del manejo de algunas herramientas utilizadas en el diseño y evaluación de circuitos de comunicaciones. Con esta metodología se trabajan las competencias B4, B6, B8, B9, C24, C25, D2 y D4. Se trata de una actividad grupal. Software utilizado: ADS, Matlab, Python.
Prácticas de laboratorio	Medida de circuitos de comunicaciones. Manejo de equipos de medida de circuitos de radiofrecuencia. Aprendizaje de las bases de la construcción de circuitos de radiofrecuencia. Trabajo en equipo utilizando especificaciones y normativas establecidas. Con esta metodología se trabajan las competencias B4, B6, B8, B9, C24, C25, D2 y D4. Se trata de una actividad grupal.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	En las prácticas de laboratorio el alumno tiene al profesor en todo momento para resolver dudas. Además los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho virtual del profesor así como por correo electrónico. Para la atención en despacho virtual el alumno solicitará una cita por correo electrónico y acordará con el profesor el momento de la tutoría. El contacto con el profesor, concertar tutorías o resolver dudas es en <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-guillermo-isasi-vicente">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-guillermo-isasi-vicente</a>

Prácticas con apoyo de las TIC En las prácticas de laboratorio el alumno tiene al profesor en todo momento para resolver dudas. Además los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho virtual del profesor así como por correo electrónico. Para la atención en despacho virtual el alumno solicitará una cita por correo electrónico y acordará con el profesor el momento de la tutoría. El contacto con el profesor, concertar tutorías o resolver dudas es en <https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-guillermo-isasi-vicente>

Pruebas	Descripción
Trabajo	El alumno, además de las sesiones teórico - prácticas, tiene al profesor disponible en las tutorías personalizadas en el despacho virtual del profesor así como por correo electrónico. Para la atención en despacho virtual el alumno solicitará una cita por correo electrónico y acordará con el profesor el momento de la tutoría. El contacto con el profesor, concertar tutorías o resolver dudas es en <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-guillermo-isasi-vicente">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-guillermo-isasi-vicente</a>
Práctica de laboratorio	En las pruebas el alumno deberá demostrar su competencia sin ayuda. El contacto con el profesor, concertar tutorías o resolver dudas es en <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-guillermo-isasi-vicente">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-guillermo-isasi-vicente</a>

## Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticas con apoyo de las TIC	Comprobación de que se ha asimilado el manejo de las herramientas descritas.	5	B4	C24	
			B6	C25	
			B9		
Prácticas de laboratorio	Preguntas del profesor y evaluación sobre la marcha del trabajo de laboratorio. Existe la posibilidad de que se haga un examen teórico de la materia del laboratorio cuyo peso sería el 30% de esta nota.	10	B4	C24	
			B6	C25	
Trabajo	Proyecto a resolver de forma común entre el grupo. Se lleva a cabo en equipo y se presentará de forma oral al profesor respondiendo las preguntas que se le puedan hacer sobre el trabajo. Se escogerá al azar para la evaluación a uno de los integrantes del grupo. La nota particular de cada alumno se ajustará en función de las observaciones y preguntas del profesor a cada uno en las sesiones guiadas.	20	B4	C24	
			B6	C25	
			B8		
			B9		
Resolución de problemas y/o ejercicios	Exámenes escritos de problemas. Tres exámenes de evaluación continuada (5%, 15%, y 15%) y un examen al acabar el curso (15%) para los que sigan la evaluación continua. En caso de que no se pudieran realizar los exámenes de forma presencial, éstos serían en remoto con la posibilidad de que el profesor pueda ver en cualquier momento al alumno y su entorno. También, dependiendo del número de alumnos, podrían ser orales.	5 15 15 15	B4	C24	
			B6	C25	
Práctica de laboratorio	Prueba de prácticas. Resultados de los cálculos necesarios para el desarrollo de las prácticas.	15	B4	C24	D2
			B6	C25	D4
			B8		
			B9		

## Otros comentarios sobre la Evaluación

### Evaluación continua:

Para aprobar la materia por evaluación continua será necesario obtener por lo menos un 3 sobre 10 en todos los exámenes de problemas. En caso de no cumplirse este requisito, el alumno tendrá de cualificación final un 4 si su media supera esta cantidad o la media que tenga en caso contrario. La planificación de las diferentes pruebas de evaluación intermedia se aprobará en una Comisión Académica de Grado ( CAG) y estará disponible al principio del cuatrimestre. Cuando un alumno hace dos o más exámenes, se considera que sigue la evaluación continua. Los exámenes intermedios no son recuperables. El alumno que no quiera seguir la evaluación continua o que se presentó por lo menos la tres exámenes de evaluación continua, hará un examen al acabar el curso (examen de primera oportunidad) que valdrá el 50% de la nota total en caso de que hiciera las prácticas y los proyectos de grupo C. En caso de no hacer ningún trabajo práctico se deberá poner en contacto con el profesor para una evaluación práctica (50%) y un examen de problemas (50%).

Para poder aprobar la materia se deberá obtener en los exámenes de problemas una nota mínima de 3 sobre 10 de media. En caso de no cumplirse este requisito, el alumno tendrá de cualificación final un 4 si su media supera esta cantidad o la media que tenga en caso contrario. Si un alumno sigue la evaluación continua, su nota no podrá ser "no presentado". En cualquier momento se puede renunciar a la evaluación continua no presentándose a un parcial o comunicándose al profesor antes de la fecha del examen de primera oportunidad. **Prácticas grupos B:**

Si se opta por evaluación continua, el laboratorio es obligatorio y el número de faltas de asistencia ha de ser igual o inferior al 20%. Las prácticas son recuperables durante lo curso hablando con el profesor para buscar un horario se eso es posible. **Prácticas de grupos C:**

Se expondrá un proyecto para llevar a cabo entre varios alumnos. Dicho proyecto es un circuito práctico y el objetivo es

tener un circuito operativo. Los resultados se expondrán por un o varios alumnos del grupo escogidos de forma aleatoria. **Evaluación global (convocatoria ordinaria y convocatoria extraordinaria):**

Tanto en la primera oportunidad como en la segunda, si el alumno ha hecho las prácticas de grupos B y/o C, su nota será de 50% para el examen, 30% para las prácticas B y 20% para las C. Si no hizo alguna de ellas en el examen podrá tener preguntas sobre ellas, puntuando lo que puntuán las prácticas o tendrá que hacer alguna de las prácticas en caso de grupos B y un trabajo en caso de grupos C. La decisión de si se pregunta en el examen por las prácticas o se pide trabajo práctico es del profesor. Los exámenes práctico y de proyecto en los exámenes de primera podrán hacerlos, además de los que quieran presentarse al examen final, aquellos que no aprobaran las prácticas tipo B o C. Los exámenes de problemas tratarán de la resolución de problemas y/o ejercicios basados en la teoría explicada en las actividades introductorias, en la clase magistral y en los laboratorios. Como pruebas prácticas se pedirá al alumno que realice medidas similares a las de las prácticas y le harán preguntas orales para evaluar el grado de comprensión de la materia. Si se elige evaluación única las notas de los exámenes de evaluación continua no tienen ninguna validez. En caso de no llegar al aprobado en evaluación continua, el alumno se deberá presentar al examen final en el que se preguntará sobre toda la materia. Las notas de grupos B y C se mantendrán, con todo, si el alumno así lo decide. Esta decisión se deberá comunicar al profesor antes del examen. **Normativa sobre plagio:**

En caso de detección de plagio en cualquiera de las pruebas (pruebas cortas, exámenes parciales o examen final), la cualificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro a los efectos oportunos.

#### **Materia del programa English Friendly:**

Los/ las estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: la) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.

---

### **Fuentes 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,

---

### **Recomendaciones**

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

Circuitos de microondas/V05G301V01322

Redes y sistemas inalámbricos/V05G301V01326

---

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

Física: Análisis de circuitos lineales/V05G301V01108

Matemáticas: Cálculo I/V05G301V01101

Matemáticas: Cálculo II/V05G301V01106

Técnicas de transmisión y recepción de señales/V05G301V01208

Tecnología electrónica/V05G301V01206

Electrónica analógica/V05G301V01311

---

### **Otros comentarios**

El alumno debe manejar con soltura el análisis de circuitos y tener idea de los circuitos equivalentes de pequeña señal. Es necesario que repase los contenidos de las materias de electrónica en cuanto al transistor.