



DATOS IDENTIFICATIVOS

Sistemas de comunicacións por radio

Materia	Sistemas de comunicacións por radio			
Código	V05G306V01320			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación (docencia en inglés)			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Rubiños López, José Óscar			
Profesorado	Arias Acuña, Alberto Marcos Rubiños López, José Óscar			
Correo-e	oscar@com.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Nesta materia estudaranse os fundamentos dos sistemas de comunicacións por radio, incluíndo as antenas, as perdas debidas á distancia e as perdas adicionais de propagación, así como os factores que limitan a correcta recepción como son o ruído e as interferencias.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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.		
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 previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Aplicar as técnicas nas que se basean as redes, servizos e aplicacións de telecomunicación en contornas fixas, móbiles e persoais tanto en contornas locais como a gran distancia.	B4	C22	D2
Comprender o concepto de sistemas limitados en ruído, así como os tipos de ruído e interferencias.	B2		D2
Comprender os mecanismos de propagación e aplicar estes coñecementos ao modelado da propagación e da canle.	B2	C25	
Comprender o funcionamento das antenas así como aprender os tipos de antenas e as súas características.	B2	C25	

Especificar os fundamentos dos servizos de radiodifusión terrestre e por satélite.	B2	C21	
Especificar os fundamentos dos radioenlaces.	B2	C21	
Comprender o concepto de cobertura e aplicalo aos radioenlaces e á radiodifusión.	B2	C22	D2
		C25	
Analizar a cobertura para especificar a calidade de servizo.	B4	C21	D2

Contidos

Tema	
1. RADIACIÓN (teórico-práctico)	1.1 Fundamentos electromagnéticos 1.2 Características da antena como transmisora 1.3 Característica da antena como receptora 1.4 Tipos de antenas
2. ENLACE DE RADIO (teórico-práctico)	2.1 Fórmula de Friis 2.2 Perdas de transmisión 2.3 Bandas de frecuencia
3. RUÍDO (teórico-práctico)	3.1 Ruído térmico 3.2 Ruído de antena 3.3 Factor de ruído e temperatura de ruído nun receptor
4. INTERFERENCIA (teórico-práctico)	4.1 Concepto e tipos de interferencia 4.2 Caracterización da interferencia
5. DISPOÑIBILIDADE DO ENLACE (teórico-práctico)	5.1 Conceptos de dispoñibilidade, esvaecemento e diversidade 5.2 Sistemas radio limitados por ruído 5.3 Sistemas radio limitados por interferencia
6. PROPAGACIÓN DE ONDAS (teórico-práctico)	6.1 Propagación en moi baixas frecuencias 6.2 Propagación por onda de superficie 6.3 Propagación ionosférica 6.4 Propagación troposférica
0. Medidas (práctico)	0.1 Introducción 0.2 Realización de medidas de sistemas de radiocomunicación co medidor de campo 0.3 Realización de medidas de sistemas de radiocomunicación co analizador de espectro

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	11	11	22
Resolución de problemas	7	7	14
Prácticas de laboratorio	7	14	21
Actividades introductorias	1	1	2
Estudo de casos	10	50	60
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	15	15
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	8	12
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	2	4

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudantado. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias B2, C21, C22, C25, D2. Actividade grupal.
Resolución de problemas	Formúlanse problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O estudantado debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Complemento da lección maxistral. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias B4, C21, C22, C25, D2. Actividade individual.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementales relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos con equipamento especializado. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias B2, C21, C22, C25. Actividade grupal.
Actividades introductorias	Repaso a contidos necesarios para esa esa clase que previamente explicárase en anteriores clases e/ou materias. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias B2, C4, C21, C22, C25, D2. Actividade grupal.

Estudo de casos	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias B4, C21, C22, C25, D2. Actividade individual.
-----------------	---

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Nesta metodoloxía, aténdese e responde a todas as preguntas que poida facer cada persoa matriculada que asiste á sesión (https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/jose-oscar-rubinos-lopez)
Resolución de problemas	Faise unha corrección individualizada dos exercicios e/ou problemas resoltos, xa sexa en clase como de traballo autónomo. Ademais, nas clases de problemas/prácticas aténdese a cada persoa matriculada que asiste á sesión de maneira individualizada. (https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/jose-oscar-rubinos-lopez)
Estudo de casos	Faise unha corrección individualizada dos casos/análises de situacións resoltos, xa sexa en clase como de traballo autónomo. Nas clases de estudo de casos/análises de situacións, aténdese ao estudantado de maneira individualizada. (https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/jose-oscar-rubinos-lopez)
Prácticas de laboratorio	Aténdese a cada persoa matriculada que asiste a esa sesión de maneira individualizada. (https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/jose-oscar-rubinos-lopez)

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Estudo de casos	Consta do seguemento do estudantado que se valorará fundamentalmente a partires da resolución individual das diferentes tarefas (casos/análise de situacións) que se plantexen en clase. O profesorado proporcionará apoio ao estudantado.	3	B2 B4	C25	D2
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Avaliación de: -A preparación e desenvolvemento das prácticas de laboratorio -Os informes e memorias individuais das prácticas de laboratorio O profesorado proporcionará apoio ao estudantado.	7	B4	C21 C22 C25	D2
Resolución de problemas e/ou exercicios	Probas nas que o estudantado terán que resolver dun xeito individual e autónomo unha serie de exercicios de aplicación dos coñecementos adquiridos no tempo e nas condicións establecidas polo profesorado. Por avaliación continua, haberá DÚAS PROBAS (de pesos inferiores ao 40% cada unha) a realizar durante o curso en distintas datas.	50	B2 B4	C22	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame global: consiste nunha proba individual e autónoma para a avaliación das competencias adquiridas polos estudantado. Terán que desenvolver, relacionar, organizar e presentar os coñecementos adquiridos durante o curso.	40	B2 B4	C22 C25	

Outros comentarios sobre a Avaliación

O estudantado que curse esta materia poderán optar por un dos seguintes sistemas de cualificación: avaliación continua ou cualificación mediante exame global (ao final do cuadrimestre). Previamente á entrada da sesión na que se realice o exame global (oa final de cuadrimestre) cada persoa matriculada decidirá se se acolle ao sistema de cualificación por avaliación continua ou se decide que a súa avaliación sexa só a do exame global. Antes da realización ou entrega de cada tarefa indicárase a data e procedemento de revisión das cualificacións obtidas, que serán públicas nun prazo razoable de tempo

1. Cualificación mediante AVALIACIÓN CONTINUA. A avaliación continua consta das tarefas que se detallan nesta guía e non son recuperables, é dicir, se un estudante non pode cumprilas no prazo estipulado o profesor non ten obrigación de repetirlas. A cualificación obtida nas tarefas avaliábeis será válida tan só para o curso académico no que se realicen. O sistema de avaliación continua consiste en: a) Dúas sesións de resolución de exercicios e cuestións (que se denominarán probas de avaliación continua); b) Entrega na última semana de clases dunha memoria das prácticas de medidas ás que asistise o estudante así como do prácticas TIC propostas (recomendable, pero non obrigatorio); c) Seguimento do estudantado fundamentalmente a través da entrega de todas aquelas tarefas que se expoñan en clase (entregables, non

obligatorios); d) Exame global. A planificación das diferentes probas de avaliación intermedia aprobarase nunha Comisión Académica de Grado (CAG) e estará a disposición dos estudantes ao comezo de cuadrimestre.

2. AVALIACIÓN GLOBAL AO FINAL DE CUADRIMESTRE. Haberá un exame global que farán todas as persoas matriculadas na materia.

3. FÓRMULA DE CUALIFICACIÓN

PEC=nota obtida polas probas de avaliación continua ata 10 puntos.

E1=nota da parte obrigatoria do exame final ata 10 puntos.

PM=nota obtida pola asistencia a prácticas e execución e calidade das memorias ata 10 puntos.

S=nota de seguimento, ata 10 puntos.

Avaliación continua:

Se $PEC < 4$ puntos, Nota = PEC

Se $PEC \geq 4$ puntos, Nota = $0.4 \times E1 + 0.5 \times PEC + 0.07 \times PM + 0.03 \times S$

Non Avaliación continua

Nota = E1

4. RECUPERACION NA OPORTUNIDADE EXTRAORDINARIA. Previamente ao exame (á entrada da sesión) o estudantado decidirá se se acolle ao sistema de cualificación por avaliación continua cos puntos que obtivese no período ordinario ou se decide que a súa avaliación sexa só a do exame global. O sistema de avaliación e fórmula de cualificación serán os mesmos que para a convocatoria ordinaria.

5. CONVOCATORIA DE FIN DE CARREIRA. A súa avaliación será só a de exame global.

6. ESTUDANTES PRESENTADOS Á MATERIA. Considerarase presentado a toda persoa matriculada que reciba calquera dos dous exames globais ou os enunciados das dúas probas de avaliación continua.

7. En caso de detección de copia en calquera das probas (probas curtas, exames parciais ou exame global), a cualificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Marcos Arias Acuña, Oscar Rubiños López, **Radiocomunicación**, 978-84-8408-603-1, 1ª, Andavira Editora, 2011

José María Hernando Rábanos, **Transmisión por Radio**, 978-84-9961-106-8, 7ª, Editorial Universitaria Ramón Areces, 2013

Bibliografía Complementaria

Constantine A. Balanis, **Antenna Theory. Analysis and design**, 978-1-118-64206-1, 4th, Wiley, 2016

John Griffiths, **Radio Wave Propagation and Antennas. An Introduction**, 978-0-137-52312-2, 1st, Prentice Hall, 1987

Angel Cardama, L. Jofre, J.M. Rius, S. Balnch, M. Ferrando, **Antenas**, 978-84-8301-625-1, 2ª, Ediciones UPC, 2002

Maral, G. / Bousquet M. / Zhili Sun, **Satellite communications systems: systems, techniques and technology**, 978-1-119-38208-9, 6th, Wiley, 2020

Hernando Rábanos J.M., Mendo Tomás L. y Riera Salís, J.M., **Comunicaciones móviles**, 978-84-9961-208-9, 3ª, Editorial Universitaria Ramón Areces, 2015

Thomas A. Milligan, **Modern Antenna Design**, 978-0-471-45776-3, 2nd, Wiley, 2005

Robert E. Collin, **Antennas and Radiowave Propagation**, 978-0-070-11808-9, 1st, Mc Graw Hill, 1985

ITU-R, **Recommendations**,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Probabilidade e estatística/V05G301V01107

Física: Campos e ondas/V05G301V01202

Transmisión electromagnética/V05G301V01207