



DATOS IDENTIFICATIVOS

Sistemas de navegación e comunicacións por satélite

Materia	Sistemas de navegación e comunicacións por satélite			
Código	V05G301V01412			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS 6	Sinale OP	Curso 4	Cuadrimestre 1c
Lingua de impartición	Inglés			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Aguado Agelet, Fernando Antonio			
Profesorado	Aguado Agelet, Fernando Antonio Mosquera Nartallo, Carlos			
Correo-e	faguado@tsc.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Preséntanse os fundamentos dos sistemas de Navegación e comunicacións vía satélite. Describíranse os fundamentos dos sistemas de navegación vía satélite (GPS e Galileo). Estudaranse os diferentes segmentos dos sistemas de comunicacións vía satélite así como os estándares de planificación e desenvolvemento. A documentación da materia estará en inglés. Impártese e avalíase en inglés, permitindo que os estudantes respondan en inglés, castelán ou galego no exame.			

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.
B3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
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.
C67	(CE67/OP10) Aplicar as ferramentas conceptuais, teóricas e prácticas das telecomunicacións no desenvolvemento e aplicacións de sistemas de navegación e comunicacións por satélite.
C68	(CE68/OP11) Capacidade para a selección de subsistemas e sistemas de navegación e comunicacións por satélite.
D2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
D3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, acesibilidade, etc.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecer os estándares de planificación e desenvolvemento de sistemas por satélites	B2 B3	C67 C68	D3
Coñecer as diferentes alternativas de sistemas de navegación e comunicación por satélite, os seus diferentes segmentos (espazo, terreo e usuario) e o tipo de órbitas.	B3 B4	C67 C68	D2 D3
Coñecer os sistemas e servizos máis habituais en comunicacións por satélite, incluíndo as súas capacidades tecnolóxicas e limitacións.	B3	C67 C68	D3

Contidos

Tema	
Introdución (Teórico).	Definición de sistema Regulación Estándares Bandas de frecuencia
Elementos dun Sistema (Teórico)	Segmento Terreo Segmento Espacial Segmento Usuario Lanzador
Astrodinámica (Teórico e Práctico).	- Mecánica orbital. - Cálculo das órbitas. - Perturbacións nas órbitas.
Arquitectura dos subsistemas de comunicacións (Teórico)	Subsistemas embarcados: - Antenas - Carga de pago: transpondedores
Introdución ás comunicacións por satélite (Teórico e Práctico).	- Principais elementos do payload - Mecanismos de propagación - Balance de enlace - Satélites multihaz
Servizos de comunicacións por satélite (Teórico)	- Servizos fixos (FSS) - Servizos de difusión (BSS) - Servizos móbiles (MSS)
Introdución aos sistemas de navegación (GNSS) (Teórico e Práctico).	GPS, Galileo, Glonass e outros sistemas

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	21	42	63
Prácticas con apoio das TIC	13	39	52
Prácticas de laboratorio	4	8	12
Traballo tutelado	3	9	12
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	10	11

*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 profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo. incluíndo a posibilidade de usar a metodoloxía de aprendizaxe inversa.
	Con esta metodoloxía trabállanse as competencias B2, B3, C67, C68, D2 e D3.
Prácticas con apoio das TIC	Os estudantes aplican os coñecementos teóricos a diferentes tarefas prácticas que cubren os principais contidos de estudo, coa axuda dos correspondentes paquetes de software. Software empregado: Matlab, Python, Excel.
	Con esta metodoloxía trabállanse as competencias B3, B4, C67, C68 e D3.
Prácticas de laboratorio	Os estudantes aplican de xeito práctico o coñecemento teórico nun contexto específico.
	Con esta metodoloxía trabállanse as competencias B3, B4, C67, C68 e D3.
Traballo tutelado	Os estudantes traballan en grupos, co apoio dos profesores, para aplicar, estender e personalizar os contidos tratados nas clases teóricas e prácticas.
	Con esta metodoloxía trabállanse as competencias B4, C67, C68, D2 e D3.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Traballo tutelado O alumnado terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da materia (<https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11661>). Poderán tamén expor as súas consultas por vía telemática.

Avaliación						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Prácticas con apoio das TIC	Se realizan prácticas de laboratorio nas que traballan cos conceptos abordados nas clases teóricas.	40	B3 B4	C67 C68	D3	
	As prácticas realizaranse en grupos de dous persoas. A nota final é individual e avaliará a participación do alumnado nas prácticas, así como o informe final de carácter individual.					
	Nalgunhas prácticas realizaranse unha proba individual.					
Prácticas de laboratorio	Cada estudante realizará prácticas de campo. A avaliación se realizará por medio dun informe.	15	B3 B4	C67 C68	D3	
	As prácticas realizaranse en grupos de dous persoas. A nota final é individual e avaliará a participación do alumnado nas prácticas, así como o informe final de carácter individual.					
	Nalgunhas prácticas realizaranse unha proba individual.					
Traballo tutelado	Avaliación dos traballos desenvolvidos: comprensión, madurez, relevancia e orixinalidade do traballo e interacción entre o grupo.	5	B3 B4	C67 C68	D2 D3	
	As prácticas realizaranse en grupos de dous persoas. A nota final é individual e avaliará a participación do alumnado nas prácticas, así como o informe final de carácter individual.					
Resolución de problemas e/ou exercicios	Un exame final para avaliar os contidos presentados nas clases teóricas.	40	B2 B3 B4	C67 C68	D2 D3	
	O exame será individual e de duración limitada.					

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Nun prazo máximo dun mes desde o comezo do curso, o alumnado debe elixir o método de avaliación para a oportunidade ordinaria: avaliación global ou avaliación continua. No caso de ter escollido a avaliación continua, a cualificación non poderá ser 'non presentado'. De todos os xeitos, o alumnado poderá cambiar a avaliación global unha semana antes da proba final. A oportunidade extraordinaria sempre se avaliará mediante avaliación global, aínda que, opcionalmente, parte das notas da avaliación continua poden ser tidas en conta.

Idioma de instrución: Inglés.

Toda a documentación do curso realizarase en inglés, así como as presentacións.

A avaliación dos informes e as prácticas levarase a cabo igualmente en inglés.

O último exame pode ser contestado en inglés, galego ou español.

1.- Oportunidade ordinaria

Avaliación global: Haberá un exame final que incluírá preguntas e problemas relacionados cos contidos explicados tanto nas sesións maxistras, nas prácticas en aulas de informática e nas prácticas de laboratorio. Será necesario obter un 5 sobre 10 para aprobar o exame.

Avaliación continua: A materia será avaliada ao longo de todo o curso:

- Prácticas en aulas de informática: realizaranse diferentes prácticas. A súa avaliación terá un peso do 40% na nota final.
- Traballos tutorizados: realizaranse diferentes traballos tutorizados que se proporán ao longo do curso. A súa avaliación realizarase a través da corrección das memorias correspondentes e esta parte terá un peso do 5% na nota final.

- Prácticas de laboratorio: realizaranse diferentes prácticas de laboratorio. A súa avaliación realizarase a través da corrección das memorias correspondentes e esta parte terá un peso do 15% na nota final.
- Proba final: este exame será a última proba da avaliación continua, e terá un peso do 40% da nota final.
- Asignarase obrigatoriamente unha cualificación na modalidade de avaliación continua.

2.- Oportunidade extraordinaria:

O alumnado levará a cabo unha avaliación única que incluírá temas e ou problemas relacionados cos contidos impartidos tanto en sesións maxistras, seminarios como nos traballos supervisados (100% da nota final). O alumnado que elixiu a avaliación continua para a primeira oportunidade pode, opcionalmente, realizar esta avaliación única sobre o 40% da cualificación final.

3.- Convocatoria fin de carreira:

Consistirá nun examen con preguntas e problemas relacionados cos contidos explicados tanto nas sesións maxistras, nas prácticas en aulas de informática e nas prácticas de laboratorio. Será necesario obter un 5 sobre 10.

Os traballos e tarefas prácticas propostas e realizadas este curso non son recuperables e só son válidas para o curso actual.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Maral and Bousquet, **Satellite Communications Systems: Systems, Techniques and Technology**., 5th. December 2009,

Elliott D. Kaplan, Christopher J. Hegarty, editors, **Understanding GPS : principles and applications**, 2nd. 2006,

Carlos Mosquera, **Satellite Communication Systems: Class notes**, 2017

Bibliografía Complementaria

James R. Wertz, David F. Everett and Jeffery J. Puschell, **Space Mission Engineering: The New SMAD**, 4th.,

<http://www.ecss.nl>,

Teresa M. Braun, **Satellite Communications, Payload and System**, 1st. 2012,

E. Lutz, M. Werner, A. Jahn, **Satellite Systems for Personal and Broadband Communications**, 1st. 2000,

Organización de Aviación Civil Internacional, **Telecomunicaciones aeronáuticas : Anexo 10 al Convenio sobre aviación civil internacional. Volumen III, Sistemas de telecomunicaciones / Organizacion de Aviación Civil Internacional**, 2009,

Bernhard Hofmann-Wellenhof, Herbert Lichtenegger, Elmar Wasle, **GNSS - global navigation satellite systems : GPS, GLONASS, Galileo, and more**, 1st. 2007,

http://www.trimble.com/gps_tutorial/,

<http://www.insidegnss.com/magazine>,

<http://igs.bkg.bund.de/>,

<http://waas.stanford.edu/index.html>,

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Teledetección/V05G301V01411