

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas de navegación y comunicaciones por satélite				
Asignatura	Sistemas de navegación y comunicaciones por satélite			
Código	V05G300V01912			
Titulacion	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Aguado Agelet, Fernando Antonio			
Profesorado	Aguado Agelet, Fernando Antonio Mosquera Nartallo, Carlos			
Correo-e	faguado@tsc.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Se presentan los fundamentos de los sistemas de Navegación y comunicaciones vía satélite. Se describirán los fundamentos de los sistemas de navegación vía satélite (GPS y Galileo). Se estudiarán los diferentes segmentos de los sistemas de comunicaciones vía satélite así como los estándares de planificación y desarrollo. La documentación de la asignatura estará en inglés. Se imparte y evalúa en inglés, permitiendo que los estudiantes respondan en inglés, castellano o gallego en el último examen.			

Competencias	
Código	
B2	CG2 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
B3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
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.
C67	(CE67/OP10) Aplicar las herramientas conceptuales, teóricas y prácticas de las telecomunicaciones en el desarrollo y aplicaciones de sistemas de navegación y comunicaciones por satélite.
C68	(CE68/OP11) Capacidad para la selección de subsistemas y sistemas de navegación y comunicaciones por satélite.
D2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
D3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad deuna formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religion, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados de aprendizaje			
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer los estándares de planificación y desarrollo de sistemas por satélites	B2 B3	C67 C68	D3
Conocer las diferentes alternativas de los sistemas de navegación y comunicaciones vía satélite, sus diferentes segmentos (espacio, terreno y usuario) y los tipos de órbita	B3 B4	C67 C68	D2 D3
Conocer los sistemas y servicios más comunes de las comunicaciones vía satélite, presentando tanto sus capacidades como sus limitaciones.	B3	C67 C68	D3

Conocer y aplicar sistemas de navegación por satélites: GPS, Galileo	B2 B3 B4	C67 C68	D2 D3

Contenidos

Tema	
Introducción	Definición de sistema Regulación Estándares Bandas de frecuencia
Elementos de un Sistema	Segmento Terreno Segmento Espacial Segmento Usuario Lanzador
Arquitectura de los Subsistemas de comunicaciones	Subsistemas embarcados: - Antenas - Payload: transpondedores
Introducción a las comunicaciones por satélite	- Principales elementos de comunicaciones en el payload - Mecanismos de la propagación de la señal - Balance de enlace - Satélites multihaz
Servicios de comunicaciones vía satélite	- Servicios fijos (FSS) - Servicios de difusión (BSS) - Servicios móviles (MSS)
Introducción a los sistemas de navegación	- GPS, Galileo y otros sistemas

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	21	42	63
Prácticas con apoyo de las TIC	13	39	52
Prácticas de laboratorio	4	8	12
Trabajo tutelado	3	9	12
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	10	11

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante, incluyendo la posibilidad de utilizar la metodología de aprendizaje inverso. Con esta metodología se trabajan las competencias CG2, CG3, CG67, CG68, CT2 y CT3.
Prácticas con apoyo de las TIC	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en Matlab. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CG67, CG68 y CT3.
Prácticas de laboratorio	Aplicación a nivel práctico de la teoría de un ámbito de conocimiento en un contexto determinado. Ejercicios prácticos a través de los diversos laboratorios. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CG67, CG68 y CT3.
Trabajo tutelado	Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución. Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CG67, CG68, CT2 y CT3.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajo tutelado	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la asignatura. Podrán también plantear sus consultas por vía telemática.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticas con apoyo de las TIC	Los alumnos realizarán prácticas de simulación en las que trabajarán con los conceptos estudiados en las clases magistrales. Las prácticas se realizarán en grupos de dos alumnos. La nota final será individual y valorará la participación del alumno en las prácticas, así como el informe final que será individual. En algunas prácticas se realizará un test individual.	40	B3 B4	C67 C68	D3
Prácticas de laboratorio	Los alumnos realizarán diferentes prácticas. Se evaluará a través de una memoria final y tendrá un peso de un 10% sobre la nota final. Las prácticas se realizarán en grupos de dos alumnos. La nota final será individual y valorará la participación del alumno en las prácticas, así como el informe final que será individual.	10	B3 B4	C67 C68	D3
Trabajo tutelado	Evaluación de los trabajos desarrollados: comprensión, madurez, relevancia y originalidad del trabajo e interacción entre el grupo. Las prácticas se realizarán en grupos de dos alumnos. La nota final será individual y valorará la participación del alumno en las prácticas, así como el informe final que será individual.	5	B3 B4	C67 C68	D2 D3
Resolución de problemas y/o ejercicios	Un test de evaluación del contenido impartido en las clases magistrales. La pruebas será individuales y de tiempo limitado.	45	B2 B3 B4	C67 C68	D2 D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

Idioma de impartición: Inglés.

Toda la documentación del curso se realizará en inglés,así como las presentaciones.

La evaluación de informes y prácticas se realizará igualmente en inglés.

El último examen se puede responder en inglés, gallego o castellano.

La materia será evaluada a través de uno de dos posibles mecanismos. Al inicio del curso el alumno deberá escoger el método de evaluación, única o continua:

Evaluación única: habrá un examen final que incluirá preguntas y problemas relacionados con los contenidos explicados tanto en las sesiones magistrales, en las prácticas en aulas de informática y en las prácticas de laboratorio. Será necesario para aprobar el examen obtener un 5 sobre 10.

Evaluación continua. La asignatura será evaluada a lo largo de todo el curso:

- Prácticas en aulas de informática: cada estudiante realizará diferentes prácticas. Su evaluación tendrá un peso de un 40% en la nota final.
- Trabajos tutorizados : cada estudiante realizará en diferentes trabajos tutorizados que se propondrán a lo largo del curso. Su evaluación se realizará a través de la corrección de las memorias correspondientes y esta parte tendrá un peso de un 5% en la nota final.
- Prácticas de laboratorio: cada estudiante realizará diferentes prácticas de laboratorio. Su evaluación se realizará a través de la corrección de las memorias correspondientes y esta parte tendrá un peso de un 10% en la nota final.
- Prueba final: este examen será la última prueba de la evaluación continua, y tendrá un peso del 45% de la nota final.
- Se asignará obligatoriamente una calificación en la modalidad de evaluación continua.

Examen de segunda oportunidad: el estudiante realizará un examen que incluirá cuestiones y/o problemas relacionados con los contenidos impartidos en la sesiones magistrales, las prácticas en las aulas de informática, las prácticas de laboratorio y los trabajos tutorizados (100% dela nota final). Los estudiantes que escogieron en su momento la evaluación continua podrán, opcionalmente, realizar este examen sobre un 45% de la nota final.

Los trabajos y tareas prácticas propuestas y realizadas este curso no son recuperables y sólo son válidas para el curso actual.
Convocatoria extraordinaria (fin de carrera): consistirá en un examen con preguntas y problemas relacionados con los

contenidos explicados tanto en las sesiones magistrales, en las prácticas en aulas de informática y en las prácticas de laboratorio. Será necesario para aprobar el examen obtener un 5 sobre 10.
Cualquier comportamiento inapropiado en forma de plagio en cualquiera de las pruebas y materiales sujetos a evaluación conducirá a un SUSPENSO (0) de la asignatura, y será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

Fuentes 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,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Teledetección/V05G300V01911

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Sistemas de comunicaciones por radio/V05G300V01512

Plan de Contingencias

Descripción

=== CAMBIOS CONSECUENCIA DE UN CAMBIO FORZOSO A UN TRABAJO REMOTO==

GRUPO A

* Metodologías de enseñanza modificadas

Podrían reforzarse con la metodología de aprendizaje inverso.

* Planificación modificada

No se contempla ninguna modificación de la planificación.

* Pruebas modificadas

No se contempla ninguna modificación de las pruebas. Las pruebas se realizarán en casa.

GRUPO B

* Metodologías de enseñanza modificadas

Podrían reforzarse con la metodología de aprendizaje inverso.

* Planificación modificada

Para la actividad de laboratorio de GPS, la medición de las señales de datos de GPS utilizando el equipo de laboratorio se sustituirá mediante la recopilación de datos mediante aplicaciones gratuitas de IOS y Android.

La visita a la estación terrestre durante la operación de un satélite será sustituida por una clase remota, incluida la operación remota del satélite utilizando una VPN para acceder al software del segmento terrestre.

Para la actividad de GNURadio, la simulación usará datos pregrabados en lugar de usar datos recogidos directamente durante un pase de un satélite NOAA. Para la simulación del protocolo AX.25, los transceptores de radio serán simulados por un bloque GNU representativo o por datos pregrabados.

* Pruebas modificadas

No se contempla ninguna modificación de las pruebas. Las pruebas se realizarán en casa.