



DATOS IDENTIFICATIVOS

Sistemas de navegación y comunicaciones por satélite

Asignatura	Sistemas de navegación y comunicaciones por satélite			
Código	V05G306V01412			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación (docencia en inglés)			
Descriptor	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://moovi.uvigo.gal			
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.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

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 de una 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 religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer los estándares de planificación y desarrollo de sistemas por satélite.	B2 B3	C67 C68	D3
Identificación y comprensión de las características principales de las obras literarias y culturales dentro de la tradición estudiada.			
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 (Teórico).	Definición de sistema Regulación Estándares Bandas de frecuencia
Elementos de un Sistema (Teórico).	Segmento Terreno Segmento Espacial Segmento Usuario Lanzador
Astrodinámica (Teórico y Práctico).	- Mecánica orbital. - Cálculo de órbitas. - Perturbaciones en la órbitas.
Arquitectura de los Subsistemas de comunicaciones (Teórico).	Subsistemas embarcados: - Antenas - Payload: transpondedores
Introducción a las comunicaciones por satélite (Teórico y Práctico).	- Principales elementos de comunicaciones en el payload - Mecanismos de la propagación de la señal - Balance de enlace - Satélites multihaz
Servicios de comunicaciones vía satélite (Teórico).	- Servicios fijos (FSS) - Servicios de difusión (BSS) - Servicios móviles (MSS)
Introducción a los sistemas de navegación (Teórico y Práctico)	- 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 B2, B3, C67, C68, D2 y D3.
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. Software utilizado: Matlab, Python, Excel. Con esta metodología se trabajan las competencias B3, B4, C67, C68 y D3.
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 B3, B4, C67, C68 y D3.
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 B4, C67, C68, D2 y D3.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajo tutelado	El alumnado 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 (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11661). Podrán también plantear sus consultas por vía telemática.

Evaluación	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticas con apoyo de las TIC	Se realizarán prácticas de simulación en las que trabajarán con los conceptos estudiados en las clases magistrales. Las prácticas se realizarán en grupos de dos personas. La nota final será individual y valorará la participación de cada miembro 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	Se 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 personas. La nota final será individual y valorará la participación de cada miembro en las prácticas, así como el informe final que será individual.	15	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 personas. La nota final será individual y valorará la participación de cada miembro 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.	40	B2 B3 B4	C67 C68	D2 D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

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

En un plazo máximo de un mes desde el comienzo del curso, el estudiante debe elegir el método de evaluación para la oportunidad ordinaria: evaluación global o evaluación continua. En el caso de haber elegido la evaluación continua, la calificación no podrá ser 'no presentado'. De todas formas, el alumnado podrá cambiar a evaluación global una semana antes de la prueba final. La oportunidad extraordinaria siempre se evaluará mediante evaluación global, aunque, opcionalmente, parte de las notas de la evaluación continua pueden ser tenidas en cuenta.

Idioma de instrucción: Inglés.

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

La evaluación de los informes y las prácticas se llevará a cabo igualmente en inglés.

El último examen puede ser contestado en inglés, gallego o español.

1.- Oportunidad ordinaria

Evaluación global: 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 materia será evaluada a lo largo de todo el curso:

Prácticas en aulas de informática: se realizarán diferentes prácticas. Su evaluación tendrá un peso de un 40% en la nota final.

Trabajos tutorizados: se realizarán 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: se realizarán 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 15% en la nota final.

□ Prueba final: este examen será la última prueba de la evaluación continua, y tendrá un peso de un 40% de la nota final.

□ Se asignará obligatoriamente una calificación en la modalidad de evaluación continua

2.- Oportunidad extraordinaria: El estudiantado llevará a cabo una evaluación única que incluirá temas y/o problemas relacionados con los contenidos impartidos tanto en sesiones magistrales, seminarios como en los trabajos supervisados (100% de la nota final). El alumnado que eligió la evaluación continua para la primera oportunidad puede, opcionalmente, realizar esta evaluación única sobre el 40% de la calificación final.

3.- Convocatoria 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.

Los trabajos y tareas prácticas propuestas y realizadas este curso no son recuperables y solo son validas para el curso actual

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/V05G301V01411