



DATOS IDENTIFICATIVOS

Teledetección

Materia	Teledetección			
Código	V05G300V01911			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua de impartición	Castelán Inglés			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Cuiñas Gómez, Íñigo			
Profesorado	Cuiñas Gómez, Íñigo Docio Fernández, Laura			
Correo-e	inhigo@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	A Teledetección está centrada en aqueles sistemas para obter información sobre características de obxectos ou superficies sen estar en contacto directo con eles. Nesta materia preséntanse os principios básicos da Teledetección tanto no espectro visible e infravermello como en microondas. A materia pon énfase nos sensores activos e pasivos, cunha especial profundización nos sistemas RADAR e optoelectrónicos. A materia incorpora dende elementos tecnolóxicos ata o procesado dos sinais resultantes. As aplicacións terán un protagonismo salientable.			

Competencias de titulación

Código	
A3	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.
A4	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.
A7	CG7 Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.
A9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.
A74	(CE65/OP8) Aplicar as ferramentas conceptuais, teóricas e prácticas das telecomunicacións no desenvolvemento e aplicacións de sistemas de radar e teledetección.
A75	(CE66/OP9) Capacidade para a selección de circuítos, subsistemas e sistemas de observación remota.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
(CE65/OP8) Aplicar as ferramentas conceptuais, teóricas e prácticas das telecomunicacións no desenvolvemento e aplicacións de sistemas de radar e teledetección.	A74
CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten ao alumno para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como que lle dote dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	A3
(CE66/OP9) Capacidade para a selección de circuítos, subsistemas e sistemas de observación remota.	A75
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.	A4
G7 Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.	A7

Contidos	
Tema	
Introdución á Teledetección	Panorámica do significado e aplicación dos estudos de terra, mar e aire a distancia, facendo fincapé nos puntos de vista diferentes entre a nosa percepción habitual da Terra e o seu aspecto cando se observa desde un satélite ou outra plataforma aerotransportada. Ademais, expónse a evolución histórica da Teledetección e a súa implicación na vida humana, destacando os aspectos da teledetección espacial e os distintos programas que a han ido conformando. Os contidos impartidos en grupo A teñen unha práctica de laboratorio (grupo B) asociada, chamada "A Terra desde o aire/espazo".
Conceptos fundamentais	Neste tema explícanse tres conceptos fundamentais ao longo da disciplina: a firma espectral, a clasificación e as composicións de cor. Todo iso, tras unha introdución aos sensores multispectrales.
Sensores	Partindo do concepto de sensor, introdúcese os distintos tipos de sensores, o concepto de resolución e o de calibración. Despois, dedícase polo menos unha sesión de dúas horas aos sensores pasivos (óptico-electrónicos, térmicos radiómetros de microondas) e outra sesión aos sensores activos (RADAR e LIDAR). Esta exposición inclúe os fundamentos de funcionamento e operación, as súas características, vantaxes e inconvenientes e aplicacións. Os contidos impartidos en grupo A teñen varias prácticas de laboratorio (grupo B) asociadas, as chamadas "Calibración de sensores", "Fundamentos de RADAR" e "RADAR activo por microondas", así como unha práctica en grupo *C, "Sensores pasivos: infravermellos".
Procesado, interpretación e formación de imaxes	O tema resulta un compendio das distintas técnicas de procesado que se aplican para a interpretación e clasificación de imaxes tomadas desde satélites. Emprégase unha imaxe exemplo á que se van aplicando os distintos procesados explicados, para unha mellor comprensión das aplicacións de cada técnica. Ademais, o tema ocúpase da formación de imaxes de grandes rexións da superficie da Terra a partir de imaxes de áreas máis reducidas, mediante o uso de mosaicos. Exponse o proceso do mosaico tanto a partir de imaxes satelitais como de imaxes tomadas desde plataformas aerotransportadas. Os contidos impartidos en grupo A teñen unha práctica de laboratorio (grupo B) asociada, chamada "Procesado e interpretación".
Sistemas de información xeográfica (GIS)	Trátase de introducir os fundamentos e aplicacións dos sistemas GIS, orientando toda a exposición ao apoio na toma de decisións relacionadas con localizacións xeográficas. A segunda parte da sesión dedícase a profundar no coñecemento de aplicacións dos GIS mediante o estudo de casos prácticos.
Exploración terrestre	Neste tema preséntanse algúns exemplos de aplicacións da Teledetección en diversos ámbitos: estudos do chan, agricultura, minería, xeoloxía. A propia actualidade no momento da impartición da materia pode determinar as aplicacións nas que se faga máis fincapé. Os contidos impartidos en grupo A teñen asociado o traballo grupal que van desenrolar os alumnos en grupos C.

Neste tema expónse as aplicacións que máis satélites ocuparon ao longo da historia da Teledetección: a meteoroloxía e a oceanografía. No tocante a Meteoroloxía indícanse que tipos de sensores empréganse, analízanse os distintos parámetros de interese, as características en canto a resolución que resultan determinantes e os resultados de estudos climáticos ao longo de todo o planeta.

En canto a Oceanografía, indícanse os parámetros observados, os sensores, e preséntanse imaxes que mostran os resultados das observacións tanto directamente como tras a aplicación de distintos procesados.

Exploración espacial	O obxectivo do tema é presentar unha panorámica da exploración espacial. Partindo dos sensores empregados ao longo dos anos de historia da humanidade no espazo, móstranse os coñecementos principais que se teñen dos distintos corpos do sistema solar e expónse como se chegou a este coñecemento (misións, particularidades das naves e sensores empregados, etc.).
----------------------	---

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	17.2	25.8	43
Prácticas de laboratorio	4	8	12
Prácticas en aulas de informática	10	15	25
Traballos tutelados	5	45	50
Presentacións/exposicións	2	6	8
Actividades introdutorias	1	1.2	2.2
Probas de resposta curta	2.8	0	2.8
Observación sistemática	0	2	2
Traballos e proxectos	0	5	5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia "Teledetección": fundamentos, bases teóricas, aplicacións, etc. Se reserva para as sesións de grupo grande (A)
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en laboratorios co equipamento adecuado. Son dúas sesións presenciais de 2 horas cada unha: unha centrada en calibración de sensores (usando LEGO Mindstorm), e outra en termografía por infravermellos (aprendendo a manexar cámaras termográficas). A primeira realízase en grupos medianos (B) e a segunda en grupos pequenos (C).
Prácticas en aulas de informática	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en laboratorios con computadores. Son cinco sesións de dúas horas cada unha: 1. A Terra desde o aire/espazo, para aprender sobre puntos de vista. 2. Fundamentos de RADAR, mediante un xogo de computador deseñado especificamente, "RADAR Technology". 3. RADAR Activo por microondas, baseada en Matlab, cunha duración de catro horas. 4. Procesado e Interpretación de imaxes satelitais, cun programa de procesado de imaxes LandSat.
Traballos tutelados	O estudante, en grupo, prepara un documento sobre unha aplicación da teledetección na vida diaria. Para iso partírase dunha procura de noticias sobre un tema que se propoña a cada grupo, de actualidade, na que a teledetección apareza como unha ferramenta básica (por exemplo, a procura de cadáveres enterrados por un asasino, o seguimento dunhas inundacións, o estudo dos contornos da placa continental baixo o océano). Os grupos empezarán por localizar noticias reais relacionadas. A partir delas, tratarán de identificar as tecnoloxías, sensores, procesados, empregados. Terán que buscar información técnica e científica sobre estas e, finalmente, elaborar un informe e unha presentación. A interacción cos profesores será presencial con cinco reunións dunha hora, e a través de foros durante a procura de información, e por correo electrónico para o intercambio de ideas.
Presentacións/exposicións	Exposición por parte do alumnado ante o docente e o resto de estudantes do traballo realizado en grupos pequenos (C). Estes traballos presentaranse como unha actividade de grupo B.

Actividades introductorias Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o alumnado, así como a presentar a materia.
Para esta actividade se reserva unha hora presencial de grupo A, na que se presenta a materia, explícanse as prácticas de laboratorio e informáticas, e o que se espera dos traballos en grupo C.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Actividades introductorias	Tempo que cada docente ten reservado para atender e resolver dúbidas do alumnado
Sesión maxistral	Tempo que cada docente ten reservado para atender e resolver dúbidas do alumnado
Prácticas de laboratorio	Tempo que cada docente ten reservado para atender e resolver dúbidas do alumnado
Prácticas en aulas de informática	Tempo que cada docente ten reservado para atender e resolver dúbidas do alumnado
Traballos tutelados	Tempo que cada docente ten reservado para atender e resolver dúbidas do alumnado
Presentacións/exposicións	Tempo que cada docente ten reservado para atender e resolver dúbidas do alumnado

Avaliación

	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	Probas de resposta curta: Haberá catro probas, as semanas 3, 6, 8 e 10, de 5-10 minutos de duración, liberatorias das materias dos temas anteriores	40
	Nestas probas curtas avaliaranse as competencias A74, A75, A3 e A7	
Prácticas de laboratorio	Observación sistemática: Durante as prácticas de laboratorio e informáticas, avaliarase a obtención de resultados e a demostración de comprender o procedemento para chegar a eles: 1. "alibración de sensores": 5% 2. "ermografía infravermella": 10%	15
	Nestas prácticas avaliaranse as competencias A75, A4 e A9	
Prácticas en aulas de informática	Observación sistemática: Durante as prácticas de laboratorio e informáticas, avaliarase a obtención de resultados e a demostración de comprender o procedemento para chegar a eles: 1. "a Terra desde o aire/espazo": 5% 2. "Fundamentos de RADAR": 5% 3. "RADAR activo de microondas": 10% 4. "Procesado de imaxes": 5%	25
	Nestas prácticas avaliaranse as competencias A74 e A4	
Traballos tutelados	A realización dos traballos en grupos avaliarase en dous partes: a propia dinámica dos traballos e as presentacións. Polo traballo en si, recibirán un 15% da nota	15
	Nestes traballos avaliaranse as competencias A75, A7 e A9	
Presentacións/exposicións	Presentacións dos traballos por parte dos grupos	5
	Na presentación dos traballos avaliarase a competencia A9	
Probas de resposta curta	O exame final, en caso de ter que facelo, constará de 10 cuestións de resposta curta, con preguntas relacionadas coas clases de aula, de laboratorio e as presentacións dos traballos, e valerá polo 100% da nota da materia.	0

Outros comentarios sobre a Avaliación

As probas de avaliación continua permiten ao alumno obter unha cualificación final baseada unicamente na súa traxectoria ao longo do curso, e consisten en:

1. Catro probas de resposta curta, cun 10% da nota total cada unha, sumando un 40%.
2. Probas de observación sistémica nas prácticas de laboratorio e informáticas, que suman outro 40%
3. Avaliación dos traballos tutelados (15%) e da presentación dos mesmos (5%)

As tarefas de avaliación continua non son recuperables, e só son válidas para o curso actual. Un alumno supónse que optou

por avaliación continua cando se presentou a dúas das probas de resposta curta e a dúas prácticas de laboratorio. Un alumno que opta pola avaliación continua considérase que se presentou á materia, independentemente de que se presente ou non ao exame final.

Se un alumno, presentándose a avaliación continua, opta por presentarse ao exame final, a nota final da materia será a media de ambas.

Conforme aos regulamentos da Universidade de Vigo, o alumno que o desexe poderá optar ao 100% da nota final mediante un único exame final. O exame final é aquel que se realiza nas datas oficiais marcadas en Xunta de Escola nos meses de Decembro ou Xaneiro (ou Xullo, no caso do examen extraordinario), e ao que deben asistir obrigatoriamente aqueles alumnos que non optaron por avaliación continua e desexen aprobar a materia. O exame final constará de dez cuestións breves relacionadas cos contidos das clases de aula, de laboratorio, e as presentacións dos traballos grupais.

O exame da convocatoria extraordinaria terá unha estrutura similar ao exame final.

Bibliografía. Fontes de información

Emilio Chuvieco Salinero, **Teledetección ambiental**, Ariel,

Nicholas M. Short, Sr., **The Remote Sensing Tutorial**, Code 935, Goddard Space Flight Center,

Exploring the Moon, NASA,

Águeda Arquero Hidalgo, Consuelo Gonzalo Martín, Estíbaliz Martínez Izquierdo, **Teledetección: Una aproximación desde la superficie al satélite**, Fundación General de la UPM,

Fundamentals of Remote Sensing, Canadian Centre for Remote Sensing,

Gerald C. Holst, **Common Sense Approach to Thermal Imaging**, SPIE Optical Engineering Press,

Gary Jedlovec, **Advances in Geoscience and Remote Sensing**, In-Teh,

Iñigo Cuiñas, Verónica Santalla, Ana V. Alejos, María Vera-Isasa, Edita de Lorenzo, Manuel G. Sánchez, **Playing LEGO Mindstorms® while Learning Remote Sensing**, International Journal of Engineering Education, vol. 27, no. 3, pp. 571-579,

Iñigo Cuiñas, Verónica Santalla, Pablo Torío, **Aprender jugando: fundamentos de Termografía en asignaturas de Teledetección**, Jornada de Innovación Educativa 2012,

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Sistemas de navegación e comunicacións por satélite/V05G300V01912

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G300V01404

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

Circuitos de microondas/V05G300V01611

Circuitos de radiofrecuencia/V05G300V01511

Xestión e certificación radioelétricas/V05G300V01612

Infraestruturas ópticas de telecomunicación/V05G300V01614

Principios de comunicacións dixitais/V05G300V01613

Redes e sistemas sen fíos/V05G300V01615

Sistemas de comunicacións por radio/V05G300V01512

Tratamento de sinais multimedia/V05G300V01513

Outros comentarios

A docencia da materia vai ser en inglés e castelán.

Toda a documentación da materia se facilitará en inglés.

A docencia nos grupos A e B se impartirá en inglés.

A docencia nos grupos C se impartirá en castelán.
