



GUIA DOCENT

TOPOGRAFIA, SIG I TELEDETECCIÓ

Coordinació: MARTINEZ CASASNOVAS, JOSE ANTONIO

Any acadèmic 2022-23

Informació general de l'assignatura

Denominació	TOPOGRAFIA, SIG I TELEDETECCIÓ			
Codi	102424			
Semestre d'impartició	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Doble titulació: Grau en Enginyeria Forestal i Grau en Conservació de la Natura	2	OBLIGATÒRIA	Presencial
	Grau en Enginyeria Forestal	2	OBLIGATÒRIA	Presencial
	Màster Universitari en Enginyeria de Forests		COMPLEMENTS DE FORMACIÓ	Presencial
Nombre de crèdits assignatura (ECTS)	6			
Tipus d'activitat, crèdits i grups	Tipus d'activitat	PRACAMP	PRALAB	TEORIA
	Nombre de crèdits	0.4	2.4	3.2
	Nombre de grups	3	2	1
Coordinació	MARTINEZ CASASNOVAS, JOSE ANTONIO			
Departament/s	MEDI AMBIENT I CIÈNCIES DEL SÒL			
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	Hores presencials: 60 Hores no presencials: 90			
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.			
Idioma/es d'impartició	Català: 70 Castellà: 30			
Distribució de crèdits	Topografia: 2,5 SIG i Teledetecció: 3,5			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
CARRILLO MAHIQUES, GUSTAVO	gustavo.carrillo@udl.cat	2,7	
LAVAQUIOL COLELL, BERNAT	bernat.lavaquiol@udl.cat	1,2	
MARTINEZ CASASNOVAS, JOSE ANTONIO	joseantonio.martinez@udl.cat	1,7	
RIBA CHACON, ANTONIO	antonio.riba@udl.cat	1,8	
SANDONIS POZO, LEIRE	leire.sandonis@udl.cat	1,8	

Informació complementària de l'assignatura

Assignatura/matèria en el conjunt del pla d'estudis

L'assignatura s'inclou en el mòdul comú a la rama forestal del Grau en Enginyeria Forestal, formant part de la matèria Enginyeria del Medi Forestal. És una assignatura bàsica en què s'ensenyen tècniques i mètodes per a la representació i anàlisi espacial del terreny i del territori (en el sentit més ampli), que tindran la darrera finalitat de ser aplicats a la resolució de problemes de planificació i gestió del territori.

Concretament, la **Topografia** és la ciència que estudia el conjunt de principis i procediments que té per objecte la representació gràfica de la superfície de la Terra, amb les seves formes i detalls, tant els naturals com els artificials (en planimetria i altimetria). Aquesta representació té lloc sobre superfícies planes, limitant-se a petites extensions de terreny, utilitzant la denominació de geodèsia per a àrees més grans. La **Teledetecció** és la ciència que comprèn la detecció, identificació, classificació i anàlisi de les cobertes vegetals, usos del sòl i fenòmens que tenen lloc a la superfície terrestre a través de sensors remots instal·lats en plataformes aèries o espacials. Per la seva part, els **Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG)** constitueixen la ciència i tecnologia orientades a la gestió, consulta, actualització, anàlisi i modelització de la informació territorial generada a través de mètodes topogràfics i/o de teledetecció d'una forma integrada.

Actualment, tant la Topografia, els SIG i la Teledetecció es basen en el maneig d'equips i programes informàtics específics. L'ús d'aquestes tecnologies té gran interès i aplicació en altres matèries del grau, en particular les relacions amb la cartografia dels usos del sòl i cobertes vegetals, gestió dels sistemes forestals, planificació territorial i ambiental, incendis forestals, repoblacions, anàlisi de canvis en les cobertes vegetals, anàlisi del paisatge, avaluació de l'impacte ambiental, o anàlisi hidrològic de conques, entre altres.

A tall de resum, els descriptors bàsics de l'assignatura són: Topografia. Aixecaments planimètrics i altimètrics, Replantejaments i anivellaments. Càlcul de superfícies. Teledetecció. Fonaments físics de la teledetecció. Tècniques d'adquisició de dades per teledetecció. Procés digital d'imatges. Sistemes d'Informació Geogràfica. Estructures de dades en SIG (Vectorial i Raster). Anàlisi espacial d'informació territorial.

Requisits per a cursar-la Prerequisits: No hi ha prerequisits. Corequisits: No hi ha corequisits.

Recomanacions

És necessari tenir coneixements bàsics d'ús d'ordinadors i programes informàtics, així com la llengua anglesa a nivell de lectura i comprensió.

Objectius acadèmics de l'assignatura

Objectius de coneixements. Entendre i demostrar coneixement en:

- El paper de la Topografia, els SIG i la Teledetecció en l'adquisició, processament i anàlisi de la informació del territori amb finalitats d'inventari, planificació i gestió.
- Conceptes i mètodes per la realització de aixecaments planimètrics i altimètrics, replantejos, anivellaments i càlcul de superfícies.
- Les bases físiques de la Teledetecció, les seves avantatges i limitacions en estudis sobre el territori.
- Les tècniques d'anàlisi d'imatges (interpretació visual i processament digital).
- Els models de dades en SIG.
- Les tècniques i funcions d'anàlisi dels SIG per la resolució de casos particulars en l'anàlisi territorial.
- Les principals fonts d'informació complementària i altres recursos relatius a aquestes tecnologies de la informació geogràfica i la seva aplicació.

L'estudiant que superi l'assignatura haurà de ser capaç de:

- Dur a terme aixecaments planimètrics i altimètrics, replantejos, anivellaments i càlcul de superfícies.
- Saber aplicar els coneixements sobre les estructures de dades en la representació de la informació del territori en la creació de bases de dades geogràfiques.

- Definir i aplicar les tècniques d'anàlisi d'imatges de teledetecció (interpretació visual i processament digital) i tècniques i funcions d'anàlisi de la informació geogràfica mitjançant programes SIG, per a la resolució de casos particulars de planificació, anàlisi i gestió forestal.
- Resoldre problemes plantejats, orientats a la planificació i gestió de recursos forestals mitjançant l'aplicació de tècniques integrades de teledetecció i SIG, i conèixer on adquirir coneixements complementaris relatius a la matèria.
- Elaborar i presentar la cartografia temàtica resultant dels processos d'anàlisi de la informació geogràfica com element de comunicació en planificació i gestió del territori.

Competències

CB1. Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi

CB2. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi

CB3. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per a emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica

CB4. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat

CB5. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia

CG9. Coneixements d'hidràulica, construcció, electrificació, camins forestals, maquinària i mecanització necessaris tant per a la gestió dels sistemes forestals com per a la seva conservació.

CG13. Capacitat per a dissenyar, dirigir, elaborar, implementar i interpretar projectes i plans, així com per a redactar informes tècnics, memòries de reconeixement, valoracions, peritatges i taxacions.

CT5. Aplicar la perspectiva de gènere a les funcions pròpies de l'àmbit professional

CEMC6. Capacitat per a conèixer, comprendre i utilitzar els principis de la Topografia, els Sistemes d'Informació Geogràfica i la Teledetecció

CEEF9. Capacitat per a conèixer, comprendre i utilitzar els principis del Paisatge Forestal

CEMC17. Capacitat per conèixer, comprendre i utilitzar els principis de Metodologia, organització i gestió de projectes ..

Continguts fonamentals de l'assignatura

Mòdul 1: TOPOGRAFIA (prof. Jordi Llorens, Bernat Lavaquiol)

Tema 1. NOCIONS GENERALS.

Tema 2. CARTOGRAFIA.

Tema 3. SISTEMES DE POSICIONAMENT GLOBAL (GNSS).

Tema 4. INSTRUMENTS TOPOGRÀFICS.

Tema 5. MÈTODES PLANIMÈTRICS I ALTIMÈTRICS.

Tema 6. MODELS DIGITALS DEL TERRENY (MDT).

Tema 7. FOTOGRAMETRIA.

- Pràctica 1 (Aula Informàtica): Treballar amb cartografia digital: superposició i georeferenciació d'imatges. Conèixer plataformes cartogràfiques digitals per obtenir informació.
- Pràctica 2 (Camp): Realitzar les operacions pertinents per la posada en estació d'aparells topogràfics.
- Pràctica 3 (Aula Informàtica): Treballar amb informació digital per complementar l'aixecament topogràfic.
- Pràctica 4 (Camp): Treball amb distanciómetre electrònic i presa de dades necessàries per l'aixecament de punts.
- Pràctica 5 (Aula Informàtica): Digitalització de dades de camp i georeferenciació de punts fins la construcció del model digital del terreny (MDT).

Mòdul 2: Sistemes d'Informació Geogràfica i Teledetecció (prof. J.A. Martínez Casasnovas i Leire Sandonís, MACS)

Tema 1. INTRODUCCIÓ I CARACTERÍSTIQUES DE LA GEOINFORMACIÓ

Pràctica 1. Introducció a programari SIG, i visualització d'informació geogràfica

Tema 2. EL MODEL VECTORIAL

Pràctica 2. Taules d'atributs i consultes de selecció en capes vectorials

Pràctica 3. Creació i edició de capes vectorials

Tema 4. EL MODEL RASTER

Pràctica 4. Operacions de geoprocessament amb dades vectorials

Pràctica 5. Característiques principals del model ràster

Tema 4. MODELS DIGITALS D'ELEVACIÓ

Pràctica 6. Models digitals d'elevació. Creació i extracció d'informació topogràfica i hidrològica

Tema 5. INTRODUCCIÓ I ENERGIA ELECTROMAGNÈTICA

Pràctica 7. Visualització i característiques de les imatges multiespectrals

Tema 6. SIGNATURES ESPECTRALS

Tema 7. ÍNDEX EXPECTRALS I ÍNDEX DE VEGETACIÓ

Pràctica 8. Signatures espectrals i índex de vegetació

Tema 8. CLASSIFICACIÓ D'IMÀTGES MULTIESPECTRALS

Pràctica 9. Classificació d'imatges multiespectrals

Eixos metodològics de l'assignatura

Activitat d'Avaluació		Pes Qualificació
Procediment	Núm de proves	(%)
Proves escrites sobre conceptes i pràctiques	1 Examen TOPOG 1 Exàmens SIGTEL	70%
Pràctiques SIGTEL	9 Pràctiques 1 Examen	30% part SIGTEL (del qual el 70% correspon a l'avaluació continuada i 30% a l'examen de pràctiques)
Pràctiques Topografia	3 Pràctiques informàtica 2 Pràctiques camp	30% part Topografia

L'assignatura s'avalua segons la següent ponderació:

Part Topografia: 37 % de la nota final

Parts SIG i Teledetecció: 63 % de la nota final

Càlcul de la nota global de l'assignatura: $(\text{Examen Topo} \times 0,7 + \text{Pràctiques Topo} \times 0,3) \times 0,37 + (\text{Examen SIGTEL} \times 0,7 + \text{Pràctiques} \times 0,3) \times 0,63$

Pla de desenvolupament de l'assignatura

Segons el calendari i horari establert per la Direcció d'Estudis de l'ETSEA.

Sistema d'avaluació

PART TEÒRICA: La part teòrica consta de **2 parts**: a) Topografia, b) SIG i Teledetecció (en endavant SIGTEL). Aquestes dues parts s'avaluen per separat.

• Per aprovar l'assignatura s'ha d'obtenir una nota mínima de **5,0 en cadascuna de les parts. És a dir, que una part no compensa amb l'altra.** Per exemple, el treure una nota de 4 en Topografia i 6 en SIGTEL, o viceversa, no vol dir que la mitjana sigui 5.0. En aquest supòsit, significaria que s'ha suspès la part de Topografia, i si aquesta és la nota final, també que s'ha suspès l'assignatura, ja que un dels requisits no s'ha complert.

Això és independent de la nota de pràctiques. És a dir que les pràctiques no compten fins que és compleix el requisit mínim anterior.

PART PRÀCTICA: La nota mínima per superar la part pràctica es **5,0**. L'avaluació de les Pràctiques té les següents particularitats:

Pràctiques de TOPOGRAFIA:

• La realització i entrega de **totes les pràctiques (5) és obligatòria. Les pràctiques s'han de presentar en els terminis establerts.** En cas de no poder assistir a una pràctica cal justificar-ho al professor (previ a la realització de la pràctica) i es buscarà una solució alternativa.

Pràctiques de SIGTEL: consta de A) **avaluació continuada dels exercicis**, per la qual cosa **és obligatori realitzar i entregar tots els exercicis pràctics en els terminis establerts**. El retard en la entrega d'aquests resultats es penalitzarà amb un -30% de la nota. Fora del termini, no s'admetran els exercicis i es qualificaran amb una nota de 0. **Molt important: la còpia de part o la totalitat d'algun informe/s de pràctiques suposarà suspendre l'assignatura.** El pes d'aquesta part és del 70% de la nota de pràctiques, i B) **examen de pràctiques individual** al final de la part de SIGTEL. El pes d'aquesta part és del 30% de la nota de pràctiques. **Aprovar aquest examen és requisit per aprovar l'assignatura.**

La nota final de l'assignatura solament es calcularà en el cas d'haver arribat a la nota mínima exigida en cadascuna de les parts. En cas de no arribar-hi, la nota final que apareixerà a les actes serà la que surti del còmput o, com a màxim, 4,0 SUSPENS.

Alumnes repetidors: Es guardaran les notes de les parts aprovades, tant de teoria com de pràctiques. En el cas de les pràctiques de SIGTEL, es guardaran sempre i quan en el curs anterior s'hagi aprovat l'examen de pràctiques. Malgrat un/a alumne/a tingui aprovades les pràctiques del curs anterior, tindrà dret a realitzar les pràctiques novament i les notes que constaran seran les del curs actual i no les de l'anterior.

Bibliografia i recursos d'informació

Bibliografia bàsica

- Bernhardsen, T., 2002. Geographic Information Systems. An Introduction. 3rd edition. John Wiley & Sons, Inc., New York, 448 pp.
- Bosque, J., 2000. Sistemas de Informació Geogràfica. Rialp, S.A., Madrid, 452 pp.
- Chuvieco, E., 2010. Teledetección ambiental: La observación de la Tierra desde el Espacio, 2a Edición, Ariel, Barcelona.
- Domínguez García-Tejero, Francisco. Topografía general y aplicada. 13a ed., corr. y act. Madrid: Mundi-Prensa, 1998. Print.
- Domínguez García-Tejero, Francisco. Topografía abreviada. 12a ed., rev. y actualizada. Madrid [etc: Mundi-Prensa, 1997. Print.
- Martín Asín, Fernando. Geodesia y cartografía matemática. 2a ed. corr. Madrid: l'autor, 1987. Print.
- Lillesand, T.M. y Kiefer, R.W., 1999. Remote sensing and image interpretation, 4th Edition. John Wiley & Sons, Inc., New York, 736 pp.
- Alcántara García, Dante A. Topografía y sus aplicaciones. México D.F: Larousse - Grupo Editorial Patria, 2014. Print.
- Arranz Justel, José Juan; Soler Garcia, C., 2015. Métodos Topográficos. Análisis de los diferentes métodos topográficos planimétricos y altimétricos, abordando diferentes casos, precisiones alcanzadas y su resolución por medio de Mínimos Cuadrados. UPM. S.I.: s.n. ISBN 978-84-16397-06-8. Disponible en: <http://pdi.topografia.upm.es/jjarranz/libro/>.
- Farjas, Mercedes, 2012. La Topografía y sus métodos: Principios de investigación. Astrolabio. ISBN:978-84-616-2019-7.

Bibliografia complementària

- Arctur, D., 2004. Designing geodatabases: case studies in GIS data modeling. ESRI, Redlands, CA.
- Gómez Delgado, M., Barredo, J.I., 2005. Sistemas de Información Geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio. 2ª Edición, Ra-ma, Madrid, 304 pp.
- Bonham-Carter, G.F., 1995. Geographic Information Systems for geoscientists: Modelling with GIS- Vol 13. Pergamon, Kidlington, 416 pp.
- Peterson G.N., 2009. GIS cartography: a guide to effective map design. CRC Press, cop. Boca Raton.
- Mather, P.M., 1999. Computer processing of remotely-sensed images. An introduction. 2ª Edición. John Wiley & Sons, Chichester, 306 pp.
- Skidmore, A. y Prins, H., 2000. Environmental modelling with GIS and remote sensing. Taylor & Francis, Basingstoke, 304 pp.
- Star, J.L., McGwire, K.C. y Estes, J.E. (coordinadores), 1997. Integration of Geographical Information Systems and remote sensing. Cambridge University Press, Cambridge, 248 pp.
- <http://rsgistutorial.blogspot.com/es/>
- <https://www.icgc.cat/>
- <https://www.ign.es/web/ign/portal>