



GUIA DOCENT

TOPOGRAFIA, SIG I TELEDETECCIÓ

Coordinació: MARTINEZ CASASNOVAS, JOSE ANTONIO

Any acadèmic 2023-24

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
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	QUÍMICA, FÍSICA, CIÈNCIES AMBIENTALS I 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
LLORENS CALVERAS, JORDI	jordi.llorens@udl.cat	3,9	
MARTINEZ CASASNOVAS, JOSE ANTONIO	joseantonio.martinez@udl.cat	3,5	
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 relacionades 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, anivellacions 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 posseixin 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)

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. Replanteig.
- 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 (profs. J.A. Martínez Casanovas, Leire Sardonis Pozo)

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'IMATGES MULTIESPECTRALS

Pràctica 9. Classificació d'imatges multiespectrals

Eixos metodològics de l'assignatura

L'assignatura s'estructura segons diferents ítems amb la següent ponderació o pes:

- Part Topografia: **37 %** de la matèria. Es correspon amb el 37 % de la nota final.
- Parts SIG i Teledetecció: **63 %** de la matèria. Es correspon amb el 63 % de la nota final.

Segons el programa, l'assignatura consta de lliçons teòriques, sobre conceptes bàsics i alguns més avançats; i pràctiques que poden ser de camp o d'aula amb programes informàtics. En concret, el resum de les activitats i hores de classes a impartir de cada part són:

- Presentació i temes introductoris: 2 hores
- Classes teòriques de Topografia: 14 h
- Classes pràctiques de Topografia:
 - Pràctiques de camp: 4 h
 - Pràctiques d'aula amb programes informàtics: 6 h
- Classes teòriques de SIGTEL: 16 h
- Classes de pràctiques de SIGTEL: 18 h

Les classes són presencials. Encara que hi ha la possibilitat de sol·licitar l'avaluació alternativa en els termes que determini la normativa d'avaluació de la Universitat de Lleida.

Pla de desenvolupament de l'assignatura

Segons el calendari i horari establert per la Direcció d'Estudis de l'ETSEA el programa que constarà al campus virtual de l'assignatura amb el calendari detallat de les activitats (classes i pràctiques).

Sistema d'avaluació

PARTS DE L'ASSIGNATURA I PES EN LA NOTA GLOBAL:

La nota final de l'assignatura es calcularà segons la següent ponderació

$(\text{Examen Topo} \times 7 + \text{Pràctiques Topo} \times 3) \times 0,37 + (\text{Examen SIGTEL} \times 6 + \text{Avaluació continuada pràctiques} \times 1,59 + \text{Examen Pràctiques} \times 2,41) \times 0,63$

Pes de cada ítem d'avaluació (sobre 100):

- BLOC 1 Examen Topografia ***: 25,9
- BLOC 2 Pràctiques Topografia: 11,1
- BLOC 3 Examen SIGTEL ***: 37,8
- BLOC 4 Pràctiques SIGTEL: 25,2. Aquest bloc consta de dues parts: Realització i avaluació continuada de les pràctiques (10,0 %) i Examen de pràctiques *** (15,2 %)

Dels BLOCS marcats amb *** es requereix nota mínima per aprovar l'assignatura. Així, **és requisit obtenir una nota igual o major a 5 a l'Examen de Topografia, a l'Examen de SIGTEL i a l'Examen de Pràctiques de SIGTEL**. En cas d'obtenir-se una nota inferior a 5 en algun d'aquestes BLOCS es podran recuperar quan es convoqui l'examen de recuperació corresponent. En cas de que alguna d'aquestes parts quedi finalment suspesa, es suspèn l'assignatura en global.

PARTICULARITATS DE L'AVALUACIÓ:

- **PART TEÒRICA:** Per aprovar l'assignatura s'ha d'obtenir una nota mínima de **5,0 en cadascuna de les parts. 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 es compleix el requisit mínim anterior.
- **PART PRÀCTICA:**

Pràctiques de TOPOGRAFIA:

- La realització i entrega dels informes i dades de **totes les pràctiques (5) és imprescindible per assolir els continguts pràctics de topografia. Les pràctiques de camp (Pràctica 2 i 4) són obligatòries. 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. En cas de ser necessari aquesta solució suposarà un examen específic d'ús d'equipaments topogràfics a realitzar el dia de l'examen d'aquesta part de l'assignatura.

Pràctiques de SIGTEL:

Consten de la realització de les pràctiques i de l'examen de pràctiques.

- A) **avaluació continuada dels exercicis.** Aquesta part no és un requisit per aprovar l'assignatura, però sí per adquirir els coneixements pràctics necessaris per després superar l'examen de pràctiques. L'avaluació es realitzarà mitjançant l'assistència a les pràctiques i la realització d'un qüestionari sobre conceptes relacionats amb l'exercici corresponent. Aquest qüestionari es farà mitjançant l'eina de Tests/Qüestionaris del Campus Virtual de l'assignatura. Solament es comptabilitzaran les pràctiques a les quals s'assisteixi. La nota serà calculada segons el resultat del qüestionari corresponent.
- B) **examen de pràctiques individual** al final de la part de SIGTEL es farà un examen de pràctiques, el qual és requisit per aprovar l'assignatura. Aquest examen es realitzarà amb ordinador, en un aula d'informàtica i consistirà en la realització d'un exercici combinat de l'aplicació d'eines i recursos SIGTEL vist a les classes de pràctiques.

En cas que l'estudiant no aconsegueixi la qualificació mínima necessària establerta en alguns dels blocs d'avaluació indispensables (marcats amb ***), però la mitjana de l'assignatura resulti aprovada, l'assignatura serà qualificada en l'acta amb un 4,9 (suspens).

- **RECUPERACIONS:** Als exàmens de recuperació de qualsevol de les parts, la nota màxima que es podrà aconseguir serà de 7.0, independentment que la nota de l'examen sigui superior a 7.0.

AVALUACIÓ ALTERNATIVA:

Per tal de facilitar la conciliació laboral o familiar, l'estudiant que ho desitgi té dret a renunciar a l'avaluació contínua a l'inici de cada semestre i a la realització d'una avaluació alternativa en els termes que estableix la normativa d'avaluació de la Universitat de Lleida.

L'avaluació alternativa constarà dels següents BLOCS i proves d'avaluació:

- **TOPOGRAFIA:** Examen teoria + realització de 2 pràctiques de camp (37 % de la nota final)
- **SIGTEL:** Examen teoria (37,8 % de la nota final) + Examen de pràctiques (25,2 % de la nota final)

Tot aquests ítems de l'avaluació alternativa són indispensables per aprovar l'assignatura, havent-se d'obtenir una nota mínima de 5 en cada part per aprovar l'assignatura en global.

PARTS QUE ES GUARDEN PER A CURSOS POSTERIORIS:

En cas d'haver de repetir curs, 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 s'hagi aprovat l'examen de pràctiques. Cal curs següent, 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 que estigui realitzant i no les de l'anterior. Totes les parts aprovades solament es guardaran durant el següent curs acadèmic al que s'han aprovat. Així, en cas de haver de repetir l'assignatura un tercer curs, les parts aprovades dos cursos abans ja no es guardaran i s'haurà de repetir tota l'avaluació sencera.

CÒPIES: Serà d'aplicació el que indiqui la normativa general d'avaluació de la Universitat de Lleida (https://www.udl.cat/export/sites/universitat-lleida/ca/udl/norma/.galleries/docs/Ordenacio_academica/Acord-187-CG-29.6.2023-Modificacio-normativa-avaluacio-i-qualificacio-Graus-i-Masters-revisada-SL.pdf).

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 Información Geográfica. 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>