



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT
TOPOGRAFIA, SIG I
TELEDETECCIÓ

Coordinació: MARTÍNEZ CASASNOVAS, JOSÉ
ANTONIO

Any acadèmic 2021-22

Informació general de l'assignatura

Denominació	TOPOGRAFIA, SIG I TELEDETECCIÓ			
Codi	102528			
Semestre d'impartició	2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Enginyeria Agrària i Alimentària	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	4	3	1
Coordinació	MARTÍNEZ CASASNOVAS, JOSÉ 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
MARTINEZ PASCUAL, NURIA	nuria.martinezpascual@udl.cat	4,9	
MARTÍNEZ CASASNOVAS, JOSÉ ANTONIO	joseantonio.martinez@udl.cat	5,3	
VERICAT QUEROL, DAMIAN	damia.vericat@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 del **Grau en Enginyeria Agrària i Alimentària**. 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 medi natural, agrícola o del territori.

Concretament, la **Topografia** és la ciència que estudia el conjunt de principis i procediments que te per objecte la representació gràfica de la superfície de la Terra, amb les seves formes i detalls, tant els naturals com els artificials (planimetria i altimetria). Aquesta representació te 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, cultius, 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 relaciones amb la cartografia dels usos del sòl, usos del sòl, cultius, planificació territorial i ambiental, agricultura de precisió, 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, aixícom la llengua anglesa a nivell de lectura i comprensió.

*** Per al programa del Màster en en Enginyeria Agronòmica s'imparteixen 3,5 ECTS de los 6 que consta en la matrícula, donat que la part de Topografia es convalidat por haver-se impartit en la titulació**

d'accés.

Objectius acadèmics de l'assignatura

Objetivos 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 agrícola.
- Resoldre problemes plantejats, orientats a la planificació i gestió de recursos agrícoles 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 medi agrícola.

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 la seva àrea d'estudi.

CB3. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins la seva àrea d'estudi) per 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 emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

CG1. Capacitat per a la preparació prèvia, concepció, redacció i signatura de projectes que tinguin per objecte la construcció, reforma, reparació, conservació, demolició, fabricació, instal·lació, muntatge o explotació de béns mobles o immobles que per la seva naturalesa i característiques quedin compresos en la tècnica pròpia de la producció agrícola i ramadera (instal·lacions o edificacions, explotacions, infraestructures i vies rurals), la indústria agroalimentària (indústries extractives, fermentatives, làcties, conserveres, hortofructícoles, càrnies, pesqueres, de salaons i, en general, qualsevol altra dedicada a l'elaboració i / o transformació, conservació, manipulació i distribució de productes alimentaris) i la jardineria i el paisatgisme (espais verds urbans i / o rurals -parcs, jardins, vivers, arbrat urbà, etc.-, instal·lacions esportives públiques o privades i entorns sotmesos a recuperació paisatgística).

CG2. Coneixement adequat dels problemes físics, les tecnologies, maquinària i sistemes de subministrament hídric i energètic, els límits imposats per factors pressupostaris i normativa constructiva, i les relacions entre les

instal·lacions o edificacions i explotacions agràries, les indústries agroalimentàries i els espais relacionats amb la jardineria i el paisatgisme amb el seu entorn social i ambiental, així com la necessitat de relacionar aquells i aquest entorn amb les necessitats humanes i de preservació de l'entorn.

CG3. Capacitat per dirigir l'execució de les obres objecte dels projectes relatius a indústries agroalimentàries, explotacions agràries i espais verds i les seves edificacions, infraestructures i instal·lacions, la prevenció de riscos associats a aquesta execució i la direcció d'equips multidisciplinaris i gestió de recursos humans, de conformitat amb criteris deontològics.

CG4. Capacitat per a la redacció i signatura de mesuraments, segregacions, parcel·lacions, valoracions i taxacions dins el medi rural, la tècnica pròpia de la indústria agroalimentària i els espais relacionats amb la jardineria i el paisatgisme, tinguin o no caràcter d'informes pericials per Òrgans judicials o administratius, i amb independència de l'ús a què estigui destinat el bé moble o immoble objecte de les mateixes.

CG8. Capacitat de resolució de problemes amb creativitat, iniciativa, metodologia i raonament crític.

CG9. Capacitat de lideratge, comunicació i transmissió de coneixements, habilitats i destreses en els àmbits socials d'actuació.

CG10. Capacitat per a la recerca i utilització de la normativa i reglamentació relativa al seu àmbit d'actuació.

CG12. Capacitat per al treball en equips multidisciplinaris i multiculturals.

CT1. Correcció en l'expressió oral i escrita.

CT3. Domini de les Tecnologies de la informació i la comunicació.

CEMC6. Capacitat per conèixer, comprendre i utilitzar els principis de: Aixecaments i replantejaments topogràfics. Cartografia, Fotogrametria, sistemes d'informació geogràfica i teledetecció en agronomia.

CEMC7. Capacitat per conèixer, comprendre i utilitzar els principis de: Enginyeria de el medi rural: càlcul d'estructures i construcció, hidràulica, motors i màquines, electrotècnia, projectes tècnics.

CEMCR2. Capacitat per conèixer, comprendre i utilitzar els principis de: Bases i tecnologia de les construccions rurals. Mecànica de Sòls. Materials. Resistència de materials. Disseny i càlcul d'estructures. Construccions agràries. Infraestructures i vies rurals.

CEMCR3. Capacitat per conèixer, comprendre i utilitzar els principis de: Mecanització agrària. Motors i màquines agrícoles. Característiques i disseny de maquinària per a instal·lacions agràries. Automàtica agrària.

CEMCR4. Capacitat per conèixer, comprendre i utilitzar els principis de: Enginyeria de les instal·lacions.

Electrificació rural. Tecnologia de l'reg i de l'drenatge. Obres i instal·lacions hidràuliques. Instal·lacions per a la salut i el benestar animal.

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. FOTOGRAFIA.

- 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. Realitzar

la lectura de distàncies i angles.

- Pràctica 3 (Aula Informàtica): Recull d'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 (prof. J.A. Martínez Casanovas i Damià Vericat, MACS)

Tema 1. INTRODUCCIÓ I CARACTERÍSTIQUES DE LA GEOINFORMACIÓ

Pràctica 1. Introducció a ArcGIS, 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

Mòdul 3: Teledetecció (prof. J.A Martínez Casanovas i Damià Vericat, MACS)

Tema 5. INTRODUCCIÓ I ENERGIA ELECTROMAGNÈTICA

Pràctica 7. Visualització i característiques de les imatges multiespectrals

Tema 6. SIGNATURES ESPECTRALS

Tema 7. ÍNDEX ESPECTRALS 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 els conceptes explicats tant en classes de teoria com de pràctiques	1 Examen TOPOG 1 Exàmens SIGTEL	70%

Pràctiques SIGTEL	9 Pràctiques 1 Examen	Part SIGTEL 30% , del qual el 70% correspon a l'avaluació continuada i 30% a l'examen de pràctiques. Aprovar l'examen de pràctiques SIGTEL és requisit per aprovar l'assignatura.
Pràctiques Topografia	3 Pràctiques informàtica 2 Pràctiques camp	Part Topografia 30% . D'aquesta part no es fa examen de pràctiques.

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: $(\text{Examen Topo} \times 0,7 + \text{Pràctiques Topo} \times 0,3) \times 0,37 + (\text{Exàmens SIGTEL} \times 0,7 + \text{Pràctiques} \times 0,3) \times 0,63$

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 **3 parts:** Topografia, SIG i Teledetecció que s'avaluen per separat.

- Per aprovar l'assignatura s'ha d'obtenir una nota $\geq 5,0$ en almenys dues de les parts i amb una tercera amb una nota $\geq 4,0$.

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:

- No es contempla la penalització per faltes d'assistència ja que **totes les pràctiques (5) són obligatòries i 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 proposarà una activitat alternativa.

Pràctiques de SIG i TELEDETECCIÓ: 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 pes d'aquesta part és del 70% de la nota de pràctiques, i B) **examen de pràctiques individual** al final de la part de SIG i Teledetecció. El pes d'aquesta part és del 30% de la nota de pràctiques. Aprovar aquest examen és requisit per aprovar l'assignatura.

- L'entrega dels qüestionaris amb les preguntes i resultats de cada exercici és obligatori dintre del termini establert. El retard en la entrega d'aquests resultats es penalitzarà amb un -30% de la nota. La còpia de part o la totalitat de algun informe/s de pràctiques suposarà suspendre 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 0, com a màxim, 4,0 SUSPENS.

Alumnes repetidors: Es guardaran les notes tant de teoria com de pràctiques aprovades durant el curs anterior. En el cas de les pràctiques, es guardaran sempre i quan en el curs anterior s'hagi aprovat l'examen de pràctiques. La nota de pràctiques no es guardarà de dos cursos o més abans. Malgrat un/a alumne/a tingui aprovades les pràctiques del curs anterior, tindrà opció de realitzar les proves d'avaluació corresponents al curs actual i les notes que constaran seran les del curs actual i no les de l'anterior.

Bibliografia i recursos d'informació

Bibliografia bàsica

- Martínez-Casasnovas, J.A., 2020. Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Teledetección - Conceptos. Departamento de Medio Ambiente y Ciencias del Suelo, Universidad de Lleida, Lleida.
- 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, F. - 1991 - Topografía general y aplicada . 10.ª edición, Editorial DOSSAT, Madrid, 823 pp.
- Domínguez García, F. - 1991 - Topografía abreviada. 10.ª edición, Editorial DOSSAT, Madrid, 448pp.
- Chueca, M.- 1982 – Topografía (tomos I,II), Editorial DOSSAT, Madrid.
- Martín Asín, F.- 1987 – Geodesia y Cartografía Matemática.- Instituto Geográfico Nacional, 422 pp.
- Lillesand, T.M. y Kiefer, R.W., 1999. Remote sensing and image interpretation, 4th Edition. John Wiley & Sons, Inc., New York, 736 pp.

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/>