



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT **GNSS, MDT I CAD**

Coordinació: ESCOLA AGUSTI, ALEXANDRE

Any acadèmic 2023-24

Informació general de l'assignatura

Denominació	GNSS, MDT i CAD			
Codi	102576			
Semestre d'impartició	2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Enginyeria Agrària i Alimentària	3	OBLIGATÒRIA	Presencial
Nombre de crèdits assignatura (ECTS)	6			
Tipus d'activitat, crèdits i grups	Tipus d'activitat	PRACAMP	PRALAB	TEORIA
	Nombre de crèdits	0.6	3.1	2.3
	Nombre de grups	1	1	1
Coordinació	ESCOLA AGUSTI, ALEXANDRE			
Departament/s	CIÈNCIA I ENGINYERIA FORESTAL I AGRÍCOLA			
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	Horas presenciales: 60 Horas no presenciales: 90			
	Cada crèdit o ECTS equival a 25 hores de treball de l'estudiantat. 10 de les quals són presencials (és a dir, són activitats de l'estudiantat amb el professorat) i la resta, 15 hores, són de treball autònom.			
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.			
Idioma/es d'impartició	Catalán: 83% Castellano: 17%			
Distribució de crèdits	Veure taula Tipus d'activitat, crèdits i grups			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
ESCOLA AGUSTI, ALEXANDRE	alex.escola@udl.cat	1,6	
LLORENS CALVERAS, JORDI	jordi.llorens@udl.cat	3,4	
SANZ CORTIELLA, RICARDO	ricardo.sanz@udl.cat	1	

Informació complementària de l'assignatura

Assignatura / matèria en el conjunt del pla d'estudis

Actualment, els GNSS, els MDT i els CAD constitueixen la instrumentació i les aplicacions habituals de les que se serveix l'agricultura i la topografia per a la representació del territori. La constel·lació de satèl·lits GPS (Sistema de Posicionament Global) va ser la primera i durant molt temps, la de referència, però hi ha altres sistemes globals amb les mateixes funcions com el sistema GLONASS (Rússia), el sistema Galileo (Europa) i el Beidou (Xina) que es poden utilitzar conjuntament. En definitiva, poden posicionar-nos en qualsevol punt de la Terra amb una precisió determinada. Des del receptor més elemental fins al més exacte utilitzat en agricultura i en topografia, hi ha una àmplia gamma d'aparells, així com metodologies diferents per poder georeferenciar elements de les explotacions, mostres o mesures de sensors. Els Models Digitals del Terreny (MDT) constitueixen el resultat final dels aixecaments topogràfics. La seva construcció a partir de diferents tipus de coordenades i sistemes referencials, poden donar lloc a vistes 3D i a una millor descripció del terreny. Aquesta visió 3D del terreny s'ha generat amb l'ajuda de programes de CAD donant unes perspectives molt localitzades i alhora precisa de les dades preses en camp o a partir de cartografia digital.

Recomanacions

Cal un coneixement bàsic d'ús d'ordinadors i programes informàtics, així com de la llengua anglesa a nivell de lectura i comprensió.

Nota important

Segons la normativa de la Universitat de Lleida, l'enregistrament de les sessions de classe i pràctiques sense permís i la seva utilització indeguda pot comportar sancions greus a l'alumnat, que poden arribar a implicar l'expulsió de la universitat.

Objectius acadèmics de l'assignatura

Objectius de coneixements. L'estudiant que superi l'assignatura ha de comprendre i demostrar coneixement en:

- En l'ús de la instrumentació GNSS en camp, com el seu posterior desenvolupament en gabinet.
- Creació i construcció dels models digitals de terreny (MDT) a partir de les dades de camp o a partir de

mapes digitals i analògics.

- Comprendre i demostrar coneixements de dibuix i disseny assistit per ordinador (CAD) per al maneig i confecció de plànols en dues dimensions.
- Comprendre i demostrar coneixements bàsics dels equips i mètodes informàtics de dibuix i disseny en tres dimensions.
- Les principals fonts d'informació complementària i altres recursos relatius a aquestes tecnologies de la informació geogràfica i la seva aplicació en tots els camps.

Objectius de capacitat (competències). L'estudiant que superi l'assignatura ha de ser capaç de:

- Saber aplicar els coneixements sobre les dades de camp en la representació de la informació del territori.
- Definir i aplicar les tècniques de càlcul per al desenvolupament posterior de la construcció dels MDT.
- Demostrar coneixements teòrics i pràctics dels mètodes i equips informàtics necessaris per a la gestió i confecció de plànols (maneig, dibuix i disseny) en 2D i en 3D.
- Resoldre problemes plantejats a partir de dades de camp reals.
- Elaborar i presentar la cartografia digital a partir de la qual s'executaran les modificacions i mesuraments en els models digitals del terreny a diferents escales.

Competències

Competències generals

S'han de garantir, com a mínim les següents competències bàsiques:

CB1. Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base d'assignatures que el precedeixen en cursos de secundària general, i se sol trobar a un nivell, si bé s'apuntala 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.

CG4. Capacitat per la redacció i firma de mesures, segregacions, parcel·lacions, valoracions i taxacions dins del 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, amb independència de l'ús al que està destinat el bé moble o immoble objecte de les mateixes.

CG7. Coneixement en matèries bàsiques científiques y tecnològiques que permetin un aprenentatge continu, així com una capacitat d'adaptació a noves situacions o entorns canviants.

CG13. Correcció en l'expressió oral i escrita

CG14. Domini d'una llengua estrangera

CG15. Domini de les Tecnologies de la informació i la comunicació

CG16. Respecte als drets fonamentals d'igualtat entre homes i dones, a la promoció dels Drets Humans i als valors propis d'una cultura de pau i de valors democràtics

Competències específiques

El graduat en ENGINYERIA AGRÀRIA I ALIMENTARIA.ESPECIALIDAD EN ENGINYERIA RURAL I AMBIENTAL després de finalitzar els seus estudis haurà adquirit els següents coneixements i competències:

Mòdul de formació bàsica

CEFB2. Capacitat de visió espacial i coneixement de les tècniques de representació gràfica, tant per mètodes tradicionals de geometria mètrica i geometria descriptiva, com mitjançant les aplicacions de disseny assistit per ordinador.

CEFB3. Coneixements bàsics sobre l'ús i programació dels ordinadors, sistemes operatius, bases de dades i programes informàtics amb aplicació en enginyeria.

CEFB6. Coneixements bàsics de geologia i morfologia del terreny i la seva aplicació en problemes relacionats amb l'enginyeria.

CEMC6. Aixecaments i replanteigs topogràfics. Cartografia fotogrametria, sistemes d'informació geogràfica i teledetecció en agronomia.

Competències transversals

CT1. Aplicar la perspectiva de gènere a les funcions pròpies de l'àmbit professional.

Continguts fonamentals de l'assignatura

- Tema 0. Presentació de l'assignatura.

Mòdul 1: CAD

- Tema 1. DIBUIX I DISSENY ASSISTIT PER ORDINADOR PER AL MANEIG I CONFECCIÓ DE PLÀNOLS EN 2D.
Maquinari i Programari específic. Gestió de dibuixos. Creació i edició avançada d'objectes complexos. Gestió de capes. Acotació. Impressió i Escala. Configuració i personalització.
- Tema 2. INTRODUCCIÓ ALS EQUIPS I MÈTODES INFORMÀTICS DE DIBUIX I DISSENY EN 3D.
Diferències entre 2D i 3D. Sistemes de coordenades 3D.Canvi de punt de vista. Múltiples finestres gràfiques. Models amb fils. Models de superfície. Models Sòlids: Primitives de sòlids 3D, Sòlids per extrusió, Sòlids per revolució, Operacions booleanes d'edició, Edició bàsica, Edició avançada, Propietats. Impressió de models 3D.

Mòdul 2: SISTEMES SATEL·LITARIS DE NAVEGACIÓ GLOBAL (SSNG)

- Tema 1. SEGMENTS ESPACIAL I DE CONTROL.
Introducció i descripció dels segments espacials i de control dels diferents SSNG.
- Tema 2. SEGMENT D'USUARIS. DETERMINACIÓ DE LA POSICIÓ
Posicionament. Mesura de distàncies. Errors. Coordenades.
- Tema 3. SISTEMES DE CORRECCIÓ.
Sistemes diferencials satel·litaris i terrestres.

Mòdul 3: MDT

- Tema 1. INTRODUCCIÓ ALS MODELS DIGITALS DEL TERRENY (MDT).
Antecedents. Concepte. Sistemes de representació. Models digitals d'elevació (MDE).
- Tema 2. CAPTACIÓ DE DADES (MDT).
Mètodes directes per a la Construcció de MDT. Topografia clàssica: Maneig Estació Total. Sistemes LiDAR. Mètodes indirectes: Cartografia analògica i digital.
- Tema 3. CONSTRUCCIÓ DE MODELS DIGITALS.
Formats gràfics. Vectorització analògica i digital. Descripció programari a utilitzar. Construcció models 2D.
- Tema 4. APLICACIONS PRÀCTIQUES DELS MODELS DIGITALS.
Triangulació. Elevació d'entitats. Malles. Mapes d'altures. Mapes de pendents. Mapes de Direcció de fluxos d'aigües. Visibilitat dels models. Perfils.

ACTIVITATS PRÀCTIQUES

Mòdul 1: CAD

Totes les classes teòriques i pràctiques es realitzaran en aula d'informàtica. Les explicacions teòriques i pràctiques s'aniran alternant en períodes no superiors a 1 h.

- Pràctiques Tema 1. Realització d'un conjunt de làmines proposades pel professor.
- Pràctica Tema 2. Realització d'un conjunt d'exercicis en 3D.

Mòdul 2: GNSS.

- Pràctica de Camp 1. Avaluació de l'exactitud i de la precisió de dos receptors GNSS amb dos sistemes de correcció.
- Pràctica de Camp 2. Adquisició de dades en camp mitjançant un receptor de telèfon mòbil i un receptor portàtil RTK amb correcció via GPRS.
- Pràctica en aula d'informàtica 1. Gestió i representació de les dades obtingudes.
- Pràctica en aula d'informàtica 2. Ús de GIS per gestionar i representar informació obtinguda amb GNSS.

Mòdul 3: MDT.

- Sessions en Aula d'informàtica: Representació de punts 2D. Gestió de capes.
- Sessions en Aula d'informàtica: Triangulació. Construcció corbes de nivell. Malles. Visualització 3D.

Eixos metodològics de l'assignatura

La docència s'impartirà en aula d'informàtica, tot combinant conceptes teòrics amb la pràctica en ordinador. També hi haurà sessions pràctiques de camp per aprendre l'ús de dispositius per a la recollida de dades.

Tipus d'activitat	Descripció	Activitat presencial alumnat		Activitat no presencial alumnat		Avaluació	Temps total
		Objectius	Hores	Treball alumnat	Hores	Hores	h/ECTS

Lliçó magistral	Classe magistral	Explicació dels principals conceptes teòrics	22	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar els conceptes explicats a classe	36	2	60h/2.4 ECTS
Aula d'informàtica	Pràctica d'aula d'informàtica	Executar casos pràctics per a comprendre els conceptes i adquirir habilitats en el procés i l'anàlisi de dades mitjançant programes informàtics.	18	Aprendre a resoldre problemes i casos	27		45h/1.8 ECTS
Pràctiques de camp	Pràctica de laboratori i camp	Executar casos pràctics per a comprendre els conceptes i adquirir habilitats en l'adquisició de dades en el camp mitjançant instruments de mesura.	18	Estudiar i realitzar memòria	27		45h/1.8 ECTS
Totals			58		90	2	150h/6ECTS

Pla de desenvolupament de l'assignatura

Es carregarà una programació detallada de l'assignatura a la secció de Recursos del Campus Virtual a principi de curs. La programació contindrà la distribució dels crèdits en les diferents activitats i les dates, els llocs i els professors de cadascuna.

Sistema d'avaluació

L'avaluació de l'assignatura es farà mitjançant avaluació contínua i constarà de diverses activitats dins de cadascun dels 3 mòduls.

EI Mòdul 1 - CAD s'avaluarà mitjançant un examen de 2 hores. El Mòdul 1 representa un 16,67 % de la nota final de l'assignatura.

EI Mòdul 2 - GNSS s'avaluarà mitjançant 3 qualificacions: 1 examen tipus test per a avaluar els continguts teòrics que valdrà un 50 % de la nota del Mòdul 2 i 2 exercicis derivats de les pràctiques realitzades que valdran un 25 % del Mòdul 2 cadascun. Si la puntuació a l'examen és inferior a 4 punts caldrà presentar-se a l'examen de

recuperació. Només es podrà presentar a pujar nota de l'examen aquell alumnat que hagi tret més d'un 4 i menys d'un 5 sobre 10. La nota del Mòdul 2 s'obtindrà de la mitjana ponderada de les notes obtingudes i representarà el 33,33 % de la nota final. Les pràctiques suspeses (nota inferior a 5 punts sobre 10) podran recuperar-se si l'estudiant ho sol·licita.

EI Mòdul 3 - MDT representa el 50 % de la nota final de l'assignatura. El mòdul MDT s'avaluarà mitjançant un examen de procediments en plataforma SIG, un treball i mitjançant diversos exercicis pràctics (es donaran les instruccions oportunes al començament del mòdul). Sobre la nota d'aquest mòdul, l'examen consistirà en una prova de dues hores en les quals s'haurà de crear un projecte en plataforma SIG des de zero, important capes, dades i extreure resultats sobre capes MDT. El treball constarà de 2 estudis geogràfics amb anàlisi del MDT de cada zona: un d'una zona agrícola de poques parcel·les i un altra d'una àrea més ampla. L'examen tindrà un pes del 20 % sobre la nota del mòdul, el treball tindrà un pes d'un 60 % sobre la nota del mòdul i el 20 % restant correspondrà a l'entrega d'exercicis que es faran al llarg del curs. El treball té com a requisit una nota mínima de 5 sobre 10 per a superar el mòdul, en cas de suspendre'l caldrà anar a recuperació del treball a l'avaluació final. Per tant, el treball suspès serà obligatori recuperar-lo si es vol superar el mòdul i, per tant, l'assignatura. A petició de l'estudiant hi haurà la possibilitat de millorar la nota de l'examen repetint-lo a l'avaluació final de l'assignatura.

L'assignatura s'aprova obtenint 5 punts o més sobre 10 a la suma de les puntuacions ponderades de cada mòdul. Tot i això, és necessari treure un mínim de 4 punts sobre 10 a cada mòdul per tal de poder aprovar l'assignatura. En cas contrari, la nota final de l'assignatura no podrà ser mai superior a 4,9 punts sobre 10.

Observacions:

- Si algun/a estudiant no pot seguir l'avaluació continuada per algun motiu justificable, cal que ho comuniqui a Direcció d'Estudis de l'ETSEAFIV i al coordinador de l'assignatura en començar les classes i sol·liciti el procediment d'avaluació alternativa oficialment **dins del termini establert**.
- Per a poder aprovar l'assignatura és imprescindible assistir i realitzar totes les pràctiques de camp.
- Per tal de poder fer una avaluació justa a tot l'alumnat, es perseguirà meticulosament el plagi en les activitats realitzades.

Bibliografia i recursos d'informació

Módulo 1: CAD

- La mateixa ajuda del programa Autocad, instal·lat a les aules d'informàtica.

Módulo 2-3: MDT-GPS

- [Ruiz-Morales, M., 2003. Nociones de Topografía y Fotogrametría Aérea. Universidad de Granada, Granada, 529 pp.](#)
- [Domínguez García, F. - 1991 - Topografía general y aplicada. 10ª edición, Editorial DOSSAT, Madrid, 823 pp.](#)
- [Chueca, M. - 1982 – Topografía \(tomos I,II\), Editorial DOSSAT, Madrid](#)
- [Hofmann-Wellenhof, B., Collins, J., Lichtenegger, H. 2000. GPS Theory and Practice. 5th ed. SpringerWienNewYork, New York, 382 pp.](#)
- [Xu, G. 2007. GPS: theory, algorithms, and Applications. Berlin: Springer](#)