

Guia docent

310231 - 310231 - Tractament de Dades 3D

Última modificació: 15/05/2023

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona
Unitat que imparteix: 751 - DECA - Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental.

Titulació: **Curs:** 2023 **Crèdits ECTS:** 4.5
Idiomes: Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Albert Prades Valls

Altres:

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

6. Coneixements bàsics sobre l'ús i programació dels ordinadors, sistemes operatius, bases de dades i programes informàtics amb aplicació a l'enginyeria.
7. 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.
8. Coneixement, ús i aplicació d'instruments i mètodes fotogramètrics adequats per a la realització de cartografia.
9. Coneixement, ús i aplicació de les tècniques de tractament. Anàlisi de dades espacials. Estudi de models aplicats a l'enginyeria i arquitectura.
10. Determinar, mesurar, avaluar i representar el terreny, objectes tridimensionals, punts i trajectòries.
11. Coneixements i aplicació de mètodes d'ajust mínim quadràtic a l'àmbit d'observacions topo-geodèsiques, fotogramètriques i cartogràfiques.
1. Determinar, mesurar, avaluar i representar el terreny, objectes tridimensionals, punts i trajectòries.
2. Planificació, projecte, direcció, execució i gestió de processos de mesura, sistemes d'informació, explotació d'imatges, posicionament i navegació; modelització, representació i visualització de la informació territorial en sota i sobre la superfície terrestre.
3. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se a l'enginyeria. Aptitud per a aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal, geometria, geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, equacions diferencials i en derivades parcials, mètodes numèrics, algorítmica numèrica, estadística i optimització.
4. Coneixement, aplicació i anàlisi dels processos de tractament d'imatges digitals i informació espacial, procedents de sensors aerotransportats i satèl·lits.
5. Coneixement, ús i aplicació d'instruments i mètodes fotogramètrics i topogràfics adequats per a la realització d'aixecaments no cartogràfics.

Genèriques:

16. US D'EQUIPS I INSTRUMENTAL: Capacitat de seleccionar els recursos necessaris per a la consecució dels objectius previstos complint amb els requeriments de qualitat esperats. Ús dels esmentats equips, en condicions adequades, amb eficiència professional i tenint en compte les limitacions pròpies de l'instrumental i del context d'ús, en relació a les precisions requerides.

Transversals:

12. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 1: Planificar la comunicació oral, respondre de manera adequada les qüestions formulades i redactar textos de nivell bàsic amb correcció ortogràfica i gramatical.
13. TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.
14. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 1: Identificar les pròpies necessitats d'informació i utilitzar les col·leccions, els espais i els serveis disponibles per dissenyar i executar cerques simples adequades a l'àmbit temàtic.
15. APRENENTATGE AUTÒNOM - Nivell 1: Dur a terme les tasques encomanades en el temps previst, tot treballant amb les fonts d'informació indicades, d'acord amb les pautes marcades pel professorat.

METODOLOGIES DOCENTS

Les hores d'aprenentatge dirigit consisteixen en classes teòriques (grup gran) on el professor ferà una exposició dels conceptes que s'haurien de dominar sobre la matèria que es tracti. Posteriorment i mitjançant les pràctiques s'intenta motivar i involucrar a l'estudiantat perquè participi activament en el seu aprenentatge.

S'utilitza material de suport a través d'ATENEA: objectius d'aprenentatge per continguts, conceptes, exemples, programació d'activitats d'avaluació i d'aprenentatge dirigit i bibliografia.

En les sessions pràctiques es pretén incorporar algunes competències genèriques.

Després de cada sessió es proposen tasques fora de l'aula, que s'han de treballar individualment o en grups reduïts.

També cal considerar altres hores d'aprenentatge autònom, com les que es dediquen a les lectures orientades i a la resolució dels problemes proposats sobre els diferents continguts, mitjançant el campus virtual ATENEA.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Es pretén que l'estudiant assoleixi els coneixements suficients per operar amb dades tridimensionals i extreure'n informació de rellevància topogràfica.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	18,0	16.32
Hores grup mitjà	18,0	16.32
Hores aprenentatge autònom	65,3	59.20
Hores grup petit	9,0	8.16

Dedicació total: 110.3 h

CONTINGUTS

Introducció

Descripció:

Representació de superfícies del terreny. Descriptors del terreny i estratègies en la presa de dades: espectre de freqüència, curvatura, covariància, semivariograma, pendent.

Dedicació: 11h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 9h

Presa de dades

Descripció:

Estratègia per a l'adquisició de la presa de dades 3D.

Presa de dades selectiva: punts més importants.

Presa de dades con una dimensió fixa: contorns i perfils.

Presa de dades amb dues dimensions fixes: xarxa regular i presa de dades progressiva.

Presa de dades composta.

Activitats vinculades:

Activitat 1

Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 10h

Models de superfícies

Descripció:

Conceptes bàsics de la modelització de superfícies: Interpolació

Enfocaments per la modelització de superfícies del terreny: triangle, quadrícula, modelització de superfícies híbrides.

La continuïtat de les superfícies

Formació d'una xarxa triangular. Principis: triangulació de Delaunay, estàtica i dinàmica (Bowyer-Watson, Walk-Through).

Lligams. Diagrames de Voronoi.

Tècniques d'interpolació: Interpolació lineal simple, bilineal, spline bicúbic.

Ajust per mínims quadrats d'una superfície local

Activitats vinculades:

Activitat 2

Activitat 3

Activitat 5

Dedicació: 55h

Grup gran/Teoria: 10h

Grup mitjà/Pràctiques: 10h

Grup petit/Laboratori: 5h

Aprenentatge autònom: 30h

Control de qualitat dels models de superfícies

Descripció:

Control de qualitat: Conceptes i estratègies. Control de qualitat en l'adquisició de les dades fotogramètriques. Filtrat dels errors aleatoris de les dades originals.

Detecció d'errors greus a la quadrícula de les dades 3D basat en la informació del pendent.

Detecció d'errors grollers.

Avaluació de l'exactitud d'un DTM. Mesures de precisió d'un DTM.

Models empírics de la exactitud del DTM derivat.

Dedicació: 19h 15m

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 5h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 10h 15m

Representació dels models d'escales múltiples

Descripció:

Representacions dels models: una visió general d'escales múltiples (escala, resolució i simplificació de les representacions).
Representació jeràrquica dels models a escales discretes (estructura piramidal per a la representació jeràrquica, estructura quadtree per a la representació jeràrquica).
Mètriques multiescala i representació dels models d'escales contínues.

Activitats vinculades:

Activitat 4

Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 6h

ACTIVITATS

CERCA BIBLIOGRÀFICA

Descripció:

Cerca bibliogràfica referent a temes de modelització tridimensional.

Material:

L'activitat es farà entre la primera i la cinquena setmana i s'avalua en un 25% de la nota final.

Lliurament:

Es farà una breu exposició oral a classe sobre el tema tractat.

Dedicació: 9h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Aprenentatge autònom: 8h

MÈTODES D'INTERPOLACIÓ

Descripció:

S'ha d'implementar un petit programa (en excel, Maple o en llenguatge C) que permeti comparar diferents mètodes d'interpolació.

Material:

L'activitat es farà entre la segona i la quarta setmana i s'avalua en un 10% de la nota final. El material necessari estarà disponible a Atenea.

Lliurament:

L'informe de l'activitat es lliurarà durant la cinquena setmana.

Dedicació: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

TRACTAMENT BÀSIC DE DADES TRIDIMENSIONALS

Descripció:

En aquesta activitat es farà el tractament de dades bàsic: eliminació de punts erronis, generació del model, etc. sobre un núvol de punts obtingut amb làser escàner.

Material:

L'activitat es farà entre la cinquena i la setena setmana i s'avalua en un 10% de la nota final. El material necessari estarà disponible a Atenea.

Lliurament:

L'informe de l'activitat s'haurà de lliurar durant la vuitena setmana.

Dedicació: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

TRACTAMENT MULTIESCALA D'UN MODEL

Descripció:

S'utilitzen dues malles del model d'altures d'una mateixa zona del territori (per exemple, el model de l'ICC i el model del SAR de la NASA). L'activitat consisteix en canviar l'escala d'un d'ells perquè siguin comparables.

Material:

L'activitat es farà entre la vuitena i la desena setmana i s'avalua en un 15% de la nota final. El material necessari estarà disponible a Atenea.

Lliurament:

L'informe de l'activitat s'haurà de lliurar durant la onzena setmana.

Dedicació: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

AJUST D'UNA SUPERFÍCIE

Descripció:

Donat un núvol de punts caldrà fer una ajust mínim quadràtic a una superfície.

Material:

L'activitat es farà entre la onzena i la quinzena setmana i s'avalua en un 20% de la nota final. El material necessari estarà disponible a Atenea.

Lliurament:

L'informe es lliurarà al final de curs.

Dedicació: 4h

Grup gran/Teoria: 1h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h



PROVA PUNTUABLE ESCRITA

Descripció:

Prova escrita on s'avaluaran els coneixements teòrics.

Material:

Es farà a classe l'última setmana del curs i s'avalua en un 20% de la nota final.

Dedicació: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació final és la suma de les qualificacions parcials següents:

$$\text{Nota final} = 0,25 \cdot \text{nota activitat 1} + 0,10 \cdot \text{nota activitat 2} + 0,10 \cdot \text{nota activitat 3} + 0,15 \cdot \text{nota activitat 4} + 0,20 \cdot \text{nota activitat 5} + 0,20 \cdot \text{prova escrita}$$

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Zhilin, Li ; Gold, Christopher. Digital terrain modeling : principles and methodology. 2005. Boca Raton-Florida: CRC Press, 2005. ISBN 0-415-32462-9.