Guia docent
310624 - 310624 - Fotogrametria Digital

Última modificació: 19/12/2023

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

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA EN GEOINFORMACIÓ I GEOMÀTICA (Pla 2016). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2023 **Crèdits ECTS:** 7.5 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: Buill Pozuelo, Felipe

Altres: Muñoz Capilla, Francisco Javier
Buill Pozuelo, Felipe

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:
CE10EGG. Coneixement, aplicació i anàlisi dels processos de tractament d'imatges digitals i informació espacial, procedents de sensors aerotransportats i satèl·lits. (Mòdul comú a la branca Topografia)
CE15EGG. Coneixements sobre: Seguretat, salut i riscos laborals dins l'àmbit d'aquesta enginyeria i a l'entorn de la seva aplicación i desenvolupament (Mòdul de tecnologia específica)
CE16EGG. Coneixements i aplicació dels mètodes i tècniques geomètriques dins els àmbits de les diferents enginyeries (Mòdul de tecnologia específica)
CE8EGG. Coneixement, utilització i aplicació d'instruments i mètodes fotogramètrics adequats per a la realització de cartografia. (Mòdul comú a la branca Topografia)
CE9EGG. Coneixement, utilització i aplicació de les tècniques de tractament. Anàlisi de dades espacials. Estudi de models aplicats a l'enginyeria i arquitectura. (Mòdul común a la branca Topografia)

Genèriques:
CG1EGG. Dissenyar i desenvolupar projectes geomàtics i topogràfics.
CG5EGG. Determinar, mesurar, avaluar i representar el terreny, objectes tridimensionals, punts i trajectòries.
CG8EGG. Planificació, projecte, direcció, execució i gestió de proecessos de mesura, sistemes de informació, explotació d'imatges, posicionament i navegació; modelització, representació i visualització de la informació territorial en, sota i sobre la superfície terrestre.
CG10EGG. Planificació, projecte, direcció, execució y gestió de proecessos i productes d'aplicació a l'enginyeria mediambiental, agronòmica, forestal i minera, dins l'àmbit geomàtic.
CG13EGG. Ús d'equips i instruments. Utilitzar instruments de precisió, les seves característiques, així com el seu úl, traspàs de dades, tractament i interpretació dels mateixos
CG12EGG. Planificació, projecte, direcció, execució i gestió de processos i productes d'aplicació en cadastre i registre, ordenació del territori i valoració, dins l'àmbit geomàtic.
CG7EGG. Gestió i execució de projectes d'investigació, desenvolupament i innovació dins l'àmbit d'aquesta enginyeria.

Transversals:
CT3. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o duent a terme tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

CT4. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

Bàsiques:
CB1EGG. Que els estudiants hagin demostrat poseir i comprendre coneixements en un àrea d'estudi que parteix de la base l'educació secundària general, i s'acostuma a trobar en un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de la vanguarida del seu camp d'estudi.
CB2EGG. Que els estudiants sàpiguin aplicar els seus coneixements al treball o vocació d'una forma professional i posseeixin les competències que acostumen a demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.

METODOLOGIES DOCENTS

Les hores d'aprenentatge dirigit consisteixen, a fer classes teòriques (grup gran) en què el professorat fa una breu exposició per introduir els objectius d'aprenentatge generals relacionats amb els conceptes bàsics de la matèria. Posteriorment i mitjançant exercicis pràctics, intenta motivar i involucrar els estudiants perquè participin activament en el seu aprenentatge.
S'utilitza material de suport mitjançant ATENEA: objectius d'aprenentatge per continguts, conceptes, exemples, programació d'activitats d'avaluació i d'aprenentatge dirigit i bibliografia. També consisteixen a fer classes, en que els que es treballa mitjançant la resolució d'exercicis o problemes relacionats amb els objectius específics d'aprenentatge de cadascun dels continguts de l'assignatura.
En aquestes sessions de problemes es pretén incorporar algunes competències genèriques.
Després de cada sessió es proposen tasques fora de l'aula, que s'han de treballar individualment.
També cal considerar altres hores d'aprenentatge autònom, com les que es dediquen a les lectures orientades i la resolució dels problemes proposats sobre els diferents continguts, mitjançant el campus virtual ATENEA.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En acabar l'assignatura, l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

- Conèixer, utilitzar i aplicar les tècniques de tractament i anàlisi de dades espacials
- Conèixer, utilitzar i aplicar instruments i mètodes fotogramètrics adequats per a la realització de cartografia
- Conèixer, utilitzar i aplicar instruments i mètodes fotogramètrics adequats per a la realització d'aixecaments no cartogràfics
- Conèixer, aplicar i analitzar els processos de tractament d'imatges digitals i informació espacial, procedents de sensors aerotransportats i satèl·lits
- Coneixements i aplicació de mètodes d'ajust mínim quadràtics en l'àmbit d'observacions topo-geodèsiques, fotogramètriques i cartogràfiques

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup mitjà	45,0	24.00
Hores grup gran	30,0	16.00
Hores aprenentatge autònom	112,5	60.00

Dedicació total: 187.5 h

CONTINGUTS

Introducció a la fotogrametria

Descripció:
Aquest capítol introdueix el concepte de Fotogrametria, les seves diferents accepcions i analitza la seva evolució històrica. Es mostra una descripció dels mètodes fotogramètrics on es veuran les aplicacions de la fotogrametria, el flux de treball, la cobertura fotogràfica, les fases del procés de restitució, reconstrucció de feixos i la seva posició en l'espai.
S'entrarà en els sistemes de coordenades utilitzats en fotogrametria i els canvis de coordenades entre els diferents sistemes. Es veurà també els errors sistemàtics que apareixen i com s'han de corregir.

Activitats vinculades:
Activitat 1
Activitat 2

Dedicació: 7h
Grup gran/Teoria: 2h
Grup mitjà/Pràctiques: 1h
Aprenentatge autònom: 4h

Instrumentació digital

Descripció:
S'analitza l'instrumental utilitzat en els processos productius digitals. Es repassa els diferents tipus de restituïdors i estacions fotogramètriques digitals, i els paquets o mòduls informàtics que els caracteritzen. S'examinen les diferents càmeres digitals fotogràfiques, fotogramètriques i les càmeres digitals de vídeo. Apartats:
· Generalitats
· Instruments de captura
· Sistemes fotogramètrics digitals
· Estacions fotogramètriques digitals

Dedicació: 5h
Grup gran/Teoria: 2h
Aprenentatge autònom: 3h

Fotogrametria analítica i digital

Descripció:
Es presenta de manera general els models matemàtics que s'utilitzen en Fotogrametria. En aquest tema s'introdueixen les equacions de colinealitat, la resecció espacial i la intersecció de dues o més imatges. Es veurà l'orientació relativa amb la condició de coplanaridad i amb la condició de col·linealitat. Finalment, es dedicarà un apartat per a l'orientació externa i un altre per a la autocalibratge

Activitats vinculades:
Activitat 3 i 4

Dedicació: 20h
Grup gran/Teoria: 5h
Grup mitjà/Pràctiques: 3h
Aprenentatge autònom: 12h

Aerotriangulació

Descripció:
El present tema està dedicat a la triangulació aèria, on es veuran l'ajust de feixos en bloc i l'ajust per models independents. Es farà també un estudi de les fonts d'errors i una anàlisi de residus després de l'ajust.

Activitats vinculades:
Activitat 5

Dedicació: 26h 40m
Grup gran/Teoria: 6h
Grup mitjà/Pràctiques: 4h
Aprenentatge autònom: 16h 40m

Fotogrametria no cartogràfica

Descripció:
Es mostren els instruments i les técniques emprades en la fotogrametria no cartogràfica on es veura:
1) Introducció
2) Instruments, càmeres, restituïdors
3) Calibratge de càmeres no mètriques
4) Productes fotogramètrics

Activitats vinculades:
Activitat 6

Dedicació: 12h 30m
Grup gran/Teoria: 2h
Grup mitjà/Pràctiques: 4h
Aprenentatge autònom: 6h 30m

Generació de Models Digitals del Terreny

Descripció:
Revisió dels diferents models digitals (MDE, MDT, MDS ...)
Apartats:
· Models Digitals del Terreny
· Tipus
· Aplicacions

Activitats vinculades:
Activitat 7

Dedicació: 25h
Grup gran/Teoria: 3h
Grup mitjà/Pràctiques: 4h
Aprenentatge autònom: 18h

LiDAR

Descripció:
Fonaments de la tecnologia Lidar. Processament bàsic de les dades. Introducció a la captura i producció de MDT mitjançant dades LiDAR. Aplicacions de la tecnologia Lidar i MDT en l'enginyeria i medi ambient. Combinació de sensors LIDAR amb càmeres digitals sobre plataformes aèries (avions, UAV, etc)

Dedicació: 5h
Grup gran/Teoria: 1h
Grup mitjà/Pràctiques: 1h
Aprenentatge autònom: 3h

Rectificació fotogràfica. Ortoprojecció

Descripció:
Anàlisi dels processos per a l'obtenció de la rectificació fotogràfica, les ortoimatges, les ortofotografies digitals (veritables i convencionals) i els mosaics.
Apartats:
· Rectificació
. Ortoproyección
· Ortofotografia digital
· Confecció de mosaics
. Productes

Activitats vinculades:
Activitat 8

Dedicació: 23h
Grup gran/Teoria: 4h
Grup mitjà/Pràctiques: 4h
Aprenentatge autònom: 15h

Fotogrametria des de satèl·lit

Descripció:
Aplicació d'imatges satelitals en processos fotogramètrics.
Apartats:
· Introducció
· Errors sistemàtics
· Rectificació d'imatge satel·lital

Dedicació: 5h
Grup gran/Teoria: 1h
Grup mitjà/Pràctiques: 1h
Aprenentatge autònom: 3h

Processos fotogramètrics

Descripció:
Es mostren els diferents algoritmes que permeten el processament i automatització de processos fotogramètrics.
Apartats:
· Processament geomètric d'imatges
· Correspondència d'imatges
· Automatització de processos fotogramètrics

Dedicació: 5h
Grup gran/Teoria: 2h
Aprenentatge autònom: 3h

Projecte fotogramètric

Descripció:
Realització d'un petit projecte fotogramètric
Apartats:
· Plecs d'especificacions tècniques
· Qualitat en fotogrametria
· Control de qualitat
· PNOA

Activitats vinculades:
Activitat 9

Dedicació: 6h
Grup gran/Teoria: 1h
Grup mitjà/Pràctiques: 1h
Aprenentatge autònom: 4h

ACTIVITATS

1 COBERTURA FOTOGRÀFICA

Descripció:
Projecte de cobertura fotogramètrica

Material:
Exercicis a efectuar a l'aula. Fitxer amb informació al campus virtual (ATENEA)

Lliurament:
Memòria de la pràctica

Dedicació: 3h
Grup mitjà/Pràctiques: 1h
Aprenentatge autònom: 2h

2 REFINAMENT DE FOTOCOORDENADES

Descripció:
Transformació de coordenades. Correcció d'errors sistemàtics

Material:
Exercicis a efectuar en el centre de càlcul o laboratori. Fitxer amb informació al campus virtual (ATENEA)

Lliurament:
Memòria de la pràctica

Dedicació: 4h
Grup mitjà/Pràctiques: 1h
Aprenentatge autònom: 3h

3 ORIENTACIÓ D'UN BLOC FOTOGRAMÈTRIC

Descripció:
Procés de orientació automàtica en un bloc fotogramètric.

Material:
Pràctica a efectuar en el laboratori. Fitxer amb informació al campus virtual (ATENEA)

Lliurament:
Memòria de la pràctica

Dedicació: 5h
Grup mitjà/Pràctiques: 2h
Aprenentatge autònom: 3h

4 RESECCIÓ ESPACIAL I RESTITUCIÓ

Descripció:
Orientació d'un parell fotogràfic i restitució de línies característiques del model fotogramètric

Material:
Pràctica a efectuar en el laboratori. Fitxer amb informació al campus virtual (ATENEA)

Lliurament:
Memòria de la pràctica

Dedicació: 5h
Grup mitjà/Pràctiques: 2h
Aprenentatge autònom: 3h

5 AEROTRIANGULACIÓ

Descripció:
Aerotriangulació per ajust de feixos d'un bloc fotogramètric

Material:
Pràctica a efectuar en el laboratori. Fitxer amb informació al campus virtual (ATENEA)

Lliurament:
Memòria de la pràctica

Dedicació: 7h
Grup mitjà/Pràctiques: 4h
Aprenentatge autònom: 3h

6 AIXECAMENT PER FOTOGRAMETRIA NO CARTOGRÀFICA

Descripció:
Aixecament per fotogrametria terrestre d'un petit element patrimonial a gran escala

Material:
Pràctica a efectuar en el laboratori. Fitxer amb informació al campus virtual (ATENEA)

Lliurament:
Memòria de la pràctica

Dedicació: 6h
Grup mitjà/Pràctiques: 3h
Aprenentatge autònom: 3h

7 CREACIÓ DE MDT. INTERPOLACIÓ A MDT

Descripció:
Creació d'un MDT. Edició i obtenció de productes derivats

Material:
Pràctica a efectuar en el laboratori. Fitxer amb informació al campus virtual (ATENEA)

Lliurament:
Memòria de la pràctica

Dedicació: 7h
Grup mitjà/Pràctiques: 4h
Aprenentatge autònom: 3h

8 RECTIFICACIÓ. OBTENCIÓ DE ORTOIMATGES

Material:
Pràctica a efectuar en el laboratori. Fitxer amb informació al campus virtual (ATENEA)

Lliurament:
Memòria de la pràctica

Dedicació: 7h 20m
Grup mitjà/Pràctiques: 4h
Aprenentatge autònom: 3h 20m

9 CONTROL DE QUALITAT

Material:
Pràctica a efectuar en el laboratori. Fitxer amb informació al campus virtual (ATENEA)

Lliurament:
Memòria de la pràctica

Dedicació: 2h
Grup mitjà/Pràctiques: 1h
Aprenentatge autònom: 1h

PROVA FINAL AVALUABLE

Descripció:
Per als alumnes que no han superat les proves d'avaluació continuada.
Es resoldran exercicis vinculats als continguts explicats i treballats fins el moment.

Dedicació: 2h
Grup gran/Teoria: 2h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació final és la suma de les qualificacions parcials següents:
Activitat 1 Avaluació continuada 30%
Activitat 2 Exercicis desenvolupats a classe 30%
Activitat 3 Pràctiques de laboratori 40%

Nota final = 0,3 * activitat 1 + 0,3 * activitat 2 + 0,4 * activitat 3

Per als alumnes que no han superat les proves davaluació continuada (activitat 1) sefectuarà una prova final.
NO es fa examen de recuperació

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

És obligatori la realització dels exercicis i les pràctiques de laboratori (activitats 2 i 3).
Totes les activitats són obligatòries. La no realització i entrega dels exercicis i pràctiques de laboratori suposa la consideració de no presentat a l'avaluació final.
NO es fa examen de recuperació.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:
- McGlone, J. Ch.. Manual of photogrammetry. 5th ed. Virginia: American Society of Photogrammetry, 2004.
- Mikhail, Edward M.. Introduction to modern photogrammetry. New York: Wiley, 2001.
- Hartley, Richard; Zisserman, Andrew. Multiple view geometry in computer vision. 2nd ed. Cambridge [etc.]: Cambridge University Press, 2003. ISBN 9780521540513.
- Atkinson, K.B. Close range photogrammetry and machine vision. Caithness, UK: Whittles, 2001. ISBN 978-1870325738.
- Albertz, JLorg; Kreiling, Walter; Wiesel, Joachim. Photogrammetrisches taschenbuch = Manual Fotogramétrico. 4ª ed. Wichmann: Karlsruhe, 1989.
- Buill, F. [et al]. Fotogrametría analítica [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2003 [Consulta: 22/07/2013]. Disponible a: http://ebooks.upc.edu/product/fotogrametra-analtica-generacin-de-cartografa. ISBN 8483016710.
- Lerma García, José Luis. Fotogrametría moderna: analítica y digital. València: Universitat Politècnica de València, 2002. ISBN 8497052102.
- Linder, Wilfried. Digital photogrammetry: a practical course. 2nd ed. Berlin: Springer, 2006.
- Kraus, Karl. Photogrammetry : geometry from images and laser scans. 2a. Berlin: Walter de Gruyter, 2007. ISBN 9783110190076.

Complementària:
- ISPRS journal of photogrammetry & remote sensing [en línia]. Amsterdam: International Society of Photogrammetry and Remote Sensing, [Consulta: 22/07/2013]. Disponible a: http://www.sciencedirect.com/science/journal/09242716.- Photogrammetric engineering and remote sensing. Falls Church: American Society of Photogrammetry,
- GW : geomatics world. Lemmer: GITV bv,
- GIM [en línia]. The Netherlands: Geomares Publishing, Disponible a: http://www.gim-international.com/.