

Guia docent

330418 - MDT - Modelització del Terreny

Última modificació: 28/04/2025

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa
Unitat que imparteix: 750 - EMIT - Departament d'Enginyeria Minera, Industrial i TIC.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA MINERA (Pla 2016). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA DE RECURSOS MINERALS I EL SEU RECICLATGE (Pla 2021). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA AMBIENTAL / GRAU EN ENGINYERIA DE RECURSOS MINERALS I EL SEU RECICLATGE (Pla 2024). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA DE RECURSOS MINERALS I EL SEU RECICLATGE / GRAU EN ENGINYERIA AMBIENTAL (Pla 2024). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2025 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Sanmiquel Pera, Lluís

Altres:

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. Coneixements d'un software que permeti fer operacions de modelització d'un terreny, d'un software de restitució d'imatges generades per drons, així com conceptes bàsics d'anàlisi territorial aplicats en la modelització d'un terreny a través de l'ArcGis 3DAnalyst Tools.

Transversals:

2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 2: Aplicar criteris de sostenibilitat i els codis deontològics de la professió en el disseny i l'avaluació de solucions tecnològiques.
3. TREBALL EN EQUIP - Nivell 2: Contribuir a consolidar l'equip, planificant objectius, treballant amb eficàcia i afavorint-hi la comunicació, la distribució de tasques i la cohesió.
4. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 2: Dur a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professorat, decidint el temps que cal emprar per a cada tasca, incloent-hi aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.
05 TEQ N3. TREBALL EN EQUIP - Nivell 3: Dirigir i dinamitzar grups de treball, resolent-ne possibles conflictes, valorant el treball fet amb les altres persones i avaluant l'efectivitat de l'equip així com la presentació dels resultats generats.

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura s'ha de desenvolupar el 100% en aula d'informàtica, ja que les explicacions que fa el professor són la major part referides a operacions a realitzar a través de softwares (Topogràfic i de Sistema d'Informació Geogràfica), amb la qual cosa és imprescindible que l'alumne pugui anar provant les diferents operacions a l'ordinador.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Assolir els coneixements per a la utilització d'un software que permeti fer operacions de modelització d'un terreny, tals com: càlculs topogràfics, confecció de plànols amb corbes de nivell, perfils transversals i longitudinals, cubicació i modificació del terreny, traçat de vies de comunicació,... Assolir coneixements d'un software de restitució d'imatges obtingudes per drons de cara a l'obtenció d'un model digital del terreny i plànol amb corbes de nivell.

Assolir coneixements bàsics d'anàlisi territorial que poden utilitzar-se en la modelització d'un terreny, a través de l'ArcGis.

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup mitjà	60,0	40.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Títol del contingut 1: Introducció al software TCP-MDT: Punts topogràfics, Bases topogràfiques i Utilitats.

Descripció:

En aquest contingut es treballa:

- 1- Introducció al software TCP-MDT.
- 2- Punts topogràfics: selecció, edició, importació, exportació, interpolació, base de dades, rotulació, configuració, conversió, etc. Exercicis.
- 3- Bases topogràfiques: inserció, creació, edició, llistat, importació, exportació, conversió, ... Replanteig: mètodes, replanteig de punts, punts i eixos, punts sobre eixos, replanteig de línies, replanteig de capes, anàlisi de punts,... Exercicis
- 4- Utilitats: Visió. Elevació d'entitats. Dibuix de creus i marc de coordenades. Representació de talussos en planta. Identificar coordenades. Creació, edició, acotament, i altres operacions en Parcel·les. Exercicis.

Objectius específics:

En acabar aquest contingut, l'estudiant assolirà els següents coneixements:

- Aspectes genèrics del software TCP-MDT.
- Tots els aspectes relacionats amb els punts topogràfics en el software utilitzat.
- Tots els aspectes relacionats amb les bases topogràfiques en el software utilitzat.

Activitats vinculades:

Classe magistral de conceptes bàsics a través de l'ordinador en el que els alumnes en aula d'informàtica van provant al mateix moment de les explicacions o poc després, els conceptes donats pel professor. Realització d'exercicis amb l'ordinador.

Dedicació: 16h

Grup petit/Laboratori: 8h

Aprenentatge autònom: 8h

Títol del contingut 2: Càlculs Topogràfics

Descripció:

En aquest contingut es treballa els diferents aspectes de càlculs topogràfics:

- 1- Introducció. Convertir aixecament. Dades de l'aixecament. Càlcul d'estacions. Posicionaments. Lectura d'estacions. Coordenades i lectures d'estacions. Entrada de coordenades. Coordenades de punts. Bisecció inversa. Intersecció directa. Intersecció inversa. Anivellació trigonomètrica. Conversió de punts a estació i al revés. Dibuix d'estacions, lectures i punts. Exercicis.
- 2- Entrada i compensació de poligonals. Mètodes de càlcul. Xarxes. Importar, exportar, gravar i esborrar aixecaments. Exercicis.
- 3- Transformacions. Conversió planes a UTM i al revés. Conversió UTM a geogràfiques i al revés. Transformació de Helmert, Afí, Tridimensional, 7 i 8 paràmetres. Exercicis.
- 4- Correccions. Mínims quadrats. Exercicis.

Objectius específics:

En acabar aquest contingut, l'estudiant assolirà els següents coneixements:

- Realització de poligonals, radiacions, interseccions, anivellacions i xarxes a través del software TCP-MDT.
- Transformacions de coordenades , correccions per mínims quadrats,... amb el TCP-MDT.

Activitats vinculades:

Classe magistral de conceptes bàsics a través de l'ordinador en el que els alumnes en aula d'informàtica van provant al mateix moment de les explicacions o poc després, els conceptes donats pel professor. Realització d'exercicis amb l'ordinador.

Dedicació: 26h

Grup petit/Laboratori: 10h

Aprenentatge autònom: 16h

Títol del contingut 3: Generació, edició i modificació de: superfície tridimensional, corbes de nivell i malla tridimensional.

Descripció:

En aquest contingut es treballa els diferents aspectes:

- 1- Línies de trencament: Creació. Contorns. Illes. Desplaçada paral·lela. Modificació i verificació.... Exercicis.
- 2- Superfícies: Creació. Edició, modificació i gestor de superfícies. Importació. Fusió. Moviment de terres per cota de terreny i per cota d'explanació... Exercicis.
- 3- Corbat: Generació de corbes de nivell. Modificació. Etiquetatge. Suavitzió. Unió, partició i separació de corbes. Corbat de cotes especials. Exercicis.
- 4- Malles: Creació. Dibuix. Fusionar. Convertir... Exercicis.

Objectius específics:

En acabar aquest contingut, l'estudiant assolirà els següents coneixements:

- Creació, edició i modificació de línies de trencament.
- Creació, edició i modificació d'una superfície tridimensional o model digital d'elevacions.
- Creació, edició i modificació de corbes de nivell.
- Creació, edició i modificació de malles tridimensionals.

Activitats vinculades:

Classe magistral de conceptes bàsics a través de l'ordinador en el que els alumnes en aula d'informàtica van provant al mateix moment de les explicacions o poc després, els conceptes donats pel professor. Realització d'exercicis amb l'ordinador.

Dedicació: 18h

Grup petit/Laboratori: 8h

Aprenentatge autònom: 10h

Títol del contingut 4: Generació, edició i modificació de: Alineacions, Eixos, Perfils longitudinals, Perfils Transversals, Rasants i Seccions. Traçat d'una via de comunicació.

Descripció:

En aquest contingut es treballa els diferents aspectes:

- 1- Alineacions: Rectes. Corbes. Clotoïdes. Recta aïllada. Combinacions dels 3 elements anteriors. Dibuix, edició, esborrar, unir,.. alineacions. Connexió, agrupació i desagrupació d'elements Conversió a eix. Exercicis.
- 2- Eixos: Creació. Llistat. Edició. Importació. Exportació. Acotament. Segments. Generació, llistat i dibuix de sobreamples. Eix circular. Generació, revisió i llistat de peralts. Operacions amb eixos. Exercicis.
- 3- Perfils longitudinals: Perfil ràpid. Obtenció del perfil. Revisió. Llistat. Conversió. Dibuix de perfil simple. Dibuix de perfil compost. Definició de gútarres. Projectió de polilínies i de punts. Altres operacions. Exercicis.
- 4- Perfils transversals: Obtenció. Dibuix de perfils en planta. Revisió. Llistat. Dibuix del perfil. Inserció de perfils en fase. Localització. Projectió de polilínees. Generació terreny modificat. Dibuix de talls manualment. Altres operacions. Exercicis.
- 5- Rasants: Definició. Conversió. Revisió. Esborrar. Edició. Operacions. Analitzar punts en perfil. Llistar. Exportació i importació. Exercicis.
- 6- Seccions: Definició de seccions tipus. Conversió de seccions a partir de dibuix. Definició de plataformes, fermes, cunetes, talussos de desmunt i terraplè. Assignació de seccions a eix. Exercicis.
- 7- Traçat d'una via de comunicació a partir del TCP-MDT.

Objectius específics:

En acabar aquest contingut, l'estudiant assolirà els següents coneixements:

- Creació, edició i modificació de: alineacions, eixos, perfils longitudinals i transversals, rasants i seccions.
- Definició de tots els elements necessaris per al traçat d'una via de comunicació a través del TCP-MDT.

Activitats vinculades:

Classe magistral de conceptes bàsics a través de l'ordinador en el que els alumnes en aula d'informàtica van provant al mateix moment de les explicacions o poc després, els conceptes donats pel professor. Realització d'exercicis amb l'ordinador.

Dedicació: 34h

Grup petit/Laboratori: 10h

Aprenentatge autònom: 24h

Títol del contingut 5: Càlcul de volums de moviments de terres. Generació de mapes .

Descripció:

En aquest contingut es treballa els diferents aspectes de càlculs topogràfics:

- 1- Volums: Llistat de cubicació. Cubicació ràpida. Cubicació per diferència de malles, perfils transversals i models digitals. Llistats d'àrees i volums. Diagrama de masses,... Exercicis.
- 2- Mapes: Recorregut per terreny i per carretera. Generació de vídeo. Dibuix de mapa d'altures, de pendents, de direccions i fletxes de pendents, de visibilitat... Exercicis.

Objectius específics:

En acabar aquest contingut, l'estudiant assolirà els següents coneixements:

- Càlcul de volums de desmunt i terraplè en un moviment de terres.
- Generació d'un vídeo d'un recorregut per una via de comunicació projectada amb el TCP-MDT.
- Generació i edició, a partir d'una superfície tridimensional, dels següents mapes: altures, pendents, direccions, sentits de pendents i visibilitat.

Activitats vinculades:

Classe magistral de conceptes bàsics a través de l'ordinador en el que els alumnes en aula d'informàtica van provant al mateix moment de les explicacions o poc després, els conceptes donats pel professor. Realització d'exercicis amb l'ordinador.

Dedicació: 26h

Grup petit/Laboratori: 10h

Aprenentatge autònom: 16h

Títol del contingut 6: Generació de models digitals del terreny i plànols topogràfics a partir de la restitució d'imatges generades per drons. Introducció a l'ArcGis i operacions d'anàlisi territorial**Descripció:**

En aquest contingut es treballa el següent:

- 1- Obtenció de models digitals del terreny a partir d'imatges obtingudes per drons.
- 2- Introducció a l'ArcGis i anàlisi territorial a través del mòdul 3D Analyst de l'ArcGis.

Objectius específics:

En acabar aquest contingut, l'estudiant assolirà els següents coneixements:

- Generació de models digitals del terreny i plànols topogràfics a partir de la restitució d'imatges generades per drons. Exercicis a través d'un software de restitució específic.
- Operacions d'anàlisi territorial a través del mòdul 3D Analyst de l'ArcGis.

Activitats vinculades:

Classe magistral de conceptes bàsics a través de l'ordinador en el que els alumnes en aula d'informàtica van provant al mateix moment de les explicacions o poc després, els conceptes donats pel professor. Realització d'exercicis amb l'ordinador.

Dedicació: 30h

Grup petit/Laboratori: 14h

Aprenentatge autònom: 16h

ACTIVITATS

Títol de l'activitat 1: Pràctica: Disseny d'una pista forestal de comunicació d'una explotació minera amb una carretera.**Descripció:**

Els alumnes, distribuïts en equips de 2, han de dissenyar una pista forestal que ha de comunicar una explotació minera amb una carretera. Es parteix, d'un plànol amb corbes de nivell de l'ICC o d'una imatge d'un plànol que han d'escalar i georeferenciar. Els alumnes han de crear el model digital d'elevacions de l'estat actual i sobre el mateix han de dissenyar la pista forestal. La ubicació de l'explotació minera, així com el punt de la carretera on ha d'arribar la pista ve donat pel plantejament de la pràctica. El disseny de la pista comença amb la projecció del seu eix, per la qual cosa els alumnes tindran com a elements limitants el següent: pendent màxim, radi de curvatura de les corbes i crear el mínim de moviment de terres. A partir d'aquí, s'han de definir tots els elements d'un vial, tal com: perfil longitudinal, perfils transversals, rasant, seccions,... Finalment, cal obtenir el model digital d'elevacions i plànol amb corbes de nivell del terreny modificat per la pista dissenyada. Cal també donar la cubicació del volum de terres a remoure, i generació d'un vídeo d'un hipotètic recorregut per la pista dissenyada.

Objectius específics:

Que l'alumne consolidi gran part dels coneixements donats en el curs amb la realització d'un treball que caldrà entregar en format digital i exposar a classe.

Material:

Ordinadors i software topogràfic TCP-MDT.

Lliurament:

Representa el 25% de la nota.

Dedicació: 18h

Aprenentatge autònom: 14h

Grup petit/Laboratori: 4h

Títol de l'activitat 2: Prova individual d'avaluació 1

Descripció:

Realització individual a l'aula d'informàtica d'un o 2 exercicis dels temes de l'1 al 12 que cobreixi tots el objectius específics d'aprenentatge dels temes indicats. Correcció per part del professorat.

Objectius específics:

Avaluar els coneixements adquirits pels alumnes respecte als temes 1-12.

Material:

Problemes.

Lliurament:

Resolució dels problemes per part de l'estudiant o estudianta. Representa una part de l'avaluació (75 %) .

Dedicació: 10h

Aprenentatge autònom: 8h

Grup petit/Laboratori: 2h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació final es calcula amb la fórmula següent:

Nota final= 75% Nota examen parcial amb ordinadors + 25% Nota treball pràctic

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Per tenir una puntuació alta en el tema de l'assistència a classe és imprescindible haver assistit a un mínim del 80% de les classes. D'altra banda, es requereixen altres habilitats i qualitats prèvies genèriques i aplicables a qualsevol activitat dins l'àmbit acadèmic universitari, com poden ser: l'esperit de sacrifici, la pulcritud, la capacitat de síntesi, el treball en equip, el respecte a la resta de companys i al professor, la constància, etc.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Estruch Serra, Miquel. Topografía aplicada a obras de ingeniería. Barcelona: EPSEM, 1992.
- Martín Morejón, Luís. Topografía y replanteos. Vol. 1. Barcelona: Luís Martín Morejón, 1987. ISBN 8440405367.
- Martín Morejón, Luís. Topografía y replanteos. Vol. 2. Barcelona: Luís Martín Morejón, 1988. ISBN 8440405367.
- Sanmiquel Pera, Lluís. Métodos planimétricos: radiación, itinerario, intersección [en línia]. Manresa: EPSEM, 2003 [Consulta: 13/11/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2117/11639>. ISBN 9788469411254.
- Sanmiquel Pera, Lluís. Gestión del territorio y espacios subterráneos. Manresa: EPSEM, 2015.
- Santos Preciado, José Miguel. Sistemas de información geográfica [en línia]. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2004 [Consulta: 25/11/2022]. Disponible a: <https://lectura-unebook-es.recursos.biblioteca.upc.edu/viewer/9788436276169>. ISBN 8436220064.

Complementària:

- Estruch Serra, Miquel; Tapia Gómez, Anna. Topografía subterránea para minería y obras [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2003 [Consulta: 17/12/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36635>. ISBN 8483016729.
- García-Tejero, Domínguez Francisco. Topografía general y aplicada. 13ª ed. Madrid: Mundi-Prensa, 1998. ISBN 8471147211.