



Universitat de Lleida

DEGREE CURRICULUM
TOPOGRAPHY AND LAYOUT

Academic year 2015-16

Subject's general information

Subject name	Topography and Layout
Code	101411
Semester	1r Q Continuous Evaluation
Typology	Obligatory
ECTS credits	6
Theoretical credits	4
Practical credits	2
Office and hour of attention	Shall be schedule with the students CREA building (Edificació laboratory)
Department	Agricultural and Forest Engineering
Modality	Presencial
Important information on data processing	Consult this link for more information.
Language	Catalan 45% English 10% Spanish 45%
Degree	Degree in Architectural Technology
Office and hour of attention	Shall be schedule with the students CREA building (Edificació laboratory)
E-mail addresses	manelo@eagrof.udl.cat aescola@eagrof.udl.cat

Manel Ribes Dasi
Alex Escolà Agustí

Subject's extra information

Like the learning methodologies that are going away to use in this course are the skillful lessons, the personal study, the learning based on problems and practices, he is indispensable that the student organizes his time to be able to harmonize the dedication to all the subjects. The short whiles of studies would have to be short whiles of very active studies and far from those distractions that absorb the mind and the time of the student.

The responsible professors have been able to state with the this although passage of time that the success comes from an obstinate will of work and not from a fast and gracious mind, what he doubts fits, contributes. On the other hand, how it is possible to be appreciated, the main technique with that they are going away to develop the contents is the skillful classes. Skillful: he is the relative thing to the teacher exercise; but taken care of: everything what it is said from the platform is not correct and valid. The student would have to develop a healthily critical spirit to clear the superficial and nonauthentic contents and to remain with which he is worth. Nevertheless, in the points and recommendations in which the professor wants to spur the student, the student would have to assume them how tasks that will make of him a competent professional. Of the previous attitude reflective he is inevitable that appears points that are considered that they are not correct; they can be attitudes of the teaching staff, forms to give the matter, already to evaluate, etc. Arrived at the this easiest point it would be in falling in a critic between the students whom a loss of illusion by the matter and the contents produces. Nevertheless the here signatory ones are open to all the contributions with eagerness to improve the quality of teaching. By means of it is complicity student-professor will obtain quality teaching.

Finally, but how main point that must develop the student, is the overcoming eagerness. The difficulties will be many that will be appearing in the course of the fourth month period, but the student must understand them like personal challenges. To even tend to the tasks that nobody wants when it works in group will forge in them a strong will and one heals arrogance.

Specifically, the Topography is the science that studies the set of principles and procedures for the graphical representation of the Earth surface, with its natural forms and details as as much artificial (planimetry and altimetry). This representation takes place in flat surfaces, limited small earth extensions, using the name of Geodesy for greater areas. It will be learned how to take to these forms and details to the reality by means of the Layout. At the moment, the Topography is based on the handling of equipment and specific software. The use of these technologies has great interest and application in other matters of the degree.

Learning objectives

The objectives of the knowledge. Students who exceed the subject must understand and demonstrate knowledge:

* with the Topography and Layout to obtain, process and analyse the information of the territory in order to be able to create and build the elements designed in the office.

* get the concepts and methods for carrying out planimetric and set outs, altimètrics and leveling.

Objectives of capacity (skills). Students who exceed the subject should be able to:

* Carry out planimetric and set outs, altimètrics and leveling. * Prepare and submit the necessary documents that represent the creation and building of the elements designed.

* Knowing how to apply the knowledge about data structures in the representation of the information of the territory in the creation of geographical databases.

Competences

University of Lleida strategic competences

- Correctness in oral and written language.
- Master a foreign language.

Degree-specific competences

- Ability to apply the systems of spatial representation, the development of sketches, the promotion, the language and the techniques of graphic representation of the constructive elements and processes.
- Aptitude to work with topographical instrumentation and proceed to the graphical construction of sites and buildings and their implementation in the field .
- Ability to interpret and elaborate the graphical documentation of a project, perform data collection, plan preparation and geometrical control of work units.
- Knowledge of the computer graphics and cartographic methods in the field of building.

Degree-transversal competences

- Ability to reunite and interpret relevant data, inside an area of study, to express reasons which include reflecting upon relevant subjects of a social, scientific or ethical nature.
- Ability for abstraction and critical, logical and mathematical reasoning.
- Ability to analyse and synthesise.
- Ability to plan and organise the personal work.
- Ability to resolve problems and elaborate and defend arguments inside an area of study.
- Possess the necessary learning abilities to undertake further studies or improve training with a certain degree of autonomy.
- Be motivated to pursue quality and continued improvement.

Subject contents

Without translate-

QÜESTIONARI D'ENSENYAMENTS TEÒRICS:

1º) NOCIONS GENERALS

1. Concepte de Topografia.

Necessitat i objecte de la Topografia. Escales. Percepció visual, relació amb la escala. Mapes, plànols. Sistemes de representació. Distància Real, horitzontal i desnivell. Superfície agrària. Aixecaments topogràfics. Influència de la esfericitat terrestre en altimetria.

2. Unitats de mesura.

Unitats de longitud . Unitats superfície. Unitats de mesura d'angles . Graduacions. Radiant. Transformacions . Mesura d'angles horitzontals i verticals.

3. Teoria d'errors.

Definicions i idees generals . Error sistemàtic i accidental . Error real i aparent . Valor probable. Error quadràtic . Error màxim . Tolerància . Corba de transmissió i dispersió d'errors accidentals.

4. Sistemes de representació.

Distància Real(natural)-Horitzontal(reduïda). - Pendent d'una línia recta, mòdul o interval. Plànols acotats i corbes de nivell.

2º) CARTOGRAFÍA

5. Concepte de Geodèsia.

Definició. Forma de la Terra. Geoide, el·lipsoide i superfície de referència. Aplanament i excentricitat. Radi i eixos terrestres. Pols geogràfics, coordenades geodèsiques. Datums. Triangulacions geodèsiques.

6. Concepte de Cartografia.

Tipus de Projeccions. Projeccions cartogràfiques U. T. M. Fusos cartogràfics. Dimensions del fus. Zona. Tipus de Nords. – Convergència de Meridians. Sistemes de referència cartogràfics.

7. Cartografia digital.

Eines de digitalització i automatització de la cartografia. Anàlisi de dades: Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG). Tipus de base de dades.

3º) SISTEMES SATEL·LITARIS DE NAVEGACIÓ GLOBAL (GNSS)

8. Sistemes Satel·litaris de Navegació Global (GNSS)

Descripció dels diferents sistemes satel·litaris de navegació disponibles (Segment espacial). Descripció del segment de control. Descripció del segment d'usuari. Principis de funcionament. Components. Sistemes de correcció. Solucions per a la topografia.

4º) INSTRUMENTS TOPOGRÀFICS

9. Goniòmetre.

Elements d'un goniòmetre. Mesura angles azimuthals. Mesura angles zenitals. Eixos del goniòmetre. Elements de maniobra: cargols de pressió i coincidència.

10. Elements de horitzontalització.

Descripció d'un nivell d'aire. Sensibilitat del nivell. Tipus de nivells. Comprovació i correccions del nivells. Estacionament dels aparells topogràfics.

11. Elements de col·limació i punteria.

Ulleres astronòmiques. Ullera topogràfica: elements. Imatges. Formació de imatges. Condicions de l'ullera topogràfica. Tipus de lents. Característiques òptiques de l'ullera topogràfica. Ulleres d'enfocament intern.

12. Elements de lectura d'angles.

Limbes. Nonius. Apreciació i sensibilitat. Error de lectura (microscopis). Tipus de micròmetres.

13. Mesura indirecta de distàncies.

Fonament de la estada. Constant diastimomètrica. Reticles. Tipus de mires topogràfiques. Error de lectura. Error de verticalitat. Tipus d'estadas. Abast de l'estada.

14. Teodolit.

Característiques generals. Classificació i tipus de teodolits. Mesura d'angles azimuthals. Mesura d'angles zenitals. Regla de Bessel. Orientació dels teodolits. Condicions a complir. Comprovació y correcció.

15. Brúixola.

Característiques generals. Brúixoles, rumb, azimuths. Declinació de la brúixola. Tipus de brúixoles. Us de la brúixola. Comprovació y correcció.

16. Instruments altimètrics: Nivells.

Esquema general d'un nivell. Classificació dels nivells. Nivells de pla. Descripció. Tipus. Nivells de línea. Descripció. Nivells de línea d'alta precisió. Error quilomètric. Nivells automàtics. Mires d'Anivellació. Resum dels nivells moderns.

17. Distanciòmetres electrònics.

Equació fonamental dels instruments de mesura electrònica de distàncies. Freqüència de la unitat de mesura. Ones electromagnètiques utilitzades. Característiques generals dels distanciòmetres. Modulació directa e indirecta de la llum. Reflectores passius. Tipus de distanciòmetres electrònics.

5º) MÈTODES PLANIMÈTRICS**18. Coordenades cartesianes.**

Necessitat del transport per coordenades. Fonament del transport per coordenades. Azimuts y quadrants. Càlcul de coordenades. Coordenades absolutes i relatives.

19. Mètode de radiació.

Fonament. Transport gràfic. Coordenades polars. Transport per coordenades cartesianes. Avantatges e inconvenients del mètode. Limitació dels radis.

20. Mètode itinerari.

Fonament . Itinerari enquadrat i itinerari tancat . Mètode de Bowditch.- Itinerari realitzat amb diferents aparells. Error lineal. Error angular. Error de tanca. Mètode amb aparells reiteradors. Transport gràfic d'un itinerari. Transport per coordenades.

21. Mètode intersecció.

Fonament. Triangulació topogràfica. Intersecció directa. Projecte de triangulació. Mètode de Pothenot (simple-múltiple). Mètode de Hansen. Intersecció mixta.

6º) AIXECAMENTS PLANIMÈTRICS**22. Xarxa trigonomètrica.**

Tipus de xarxes i ordre. Concepte de triangulació. Forma dels triangles i polígons. Un Càlcul de una triangulació. Ampliació i reducció d'una base. Mesura d'una base. Orientació Astronòmica de la base.

23. Xarxa topogràfica.

L'objecte. Mètodes adequats. Descripció del mètode de intersecció. Poligonació. Error de tancament angular. Compensació angular. Compensació lineal - Compensació conjunta

24. Aixecament de punts.

Precisió i instruments propis d'ompliment. Precaucions de l'aixecament. Treball de camp. Registres i esbossos. Treball de gabinet. Transport dels vèrtexs i punts poligonòmètrics. Farciment i dibuix del plànol.

7º) MÈTODES ALTIMÈTRICS**25. Efectes de la curvatura terrestre i de la refracció atmosfèrica.**

Introducció a la teoria de superfícies de nivell. Cotes, elevacions i desnivells. Error de curvatura de la terra. Error de refracció. Desnivell real i aparent. Classificació dels mètodes altimètrics.

26. Anivellació geomètrica o per altures.

Anivellació simple: mètode del punt mig. Mètode de punt final. Mètode d'estacions recíproques. Mètode d'estacions equidistants. Anivellació Composta: itinerari altimètric pel mètode del punt mig. Càlcul de l'error de tancament i compensació. Error quilomètric.

27. Anivellació trigonomètrica o per pendents.

Per eixos curts: Anivellació Simple. Error verticalitat de mira. Itinerari per pendents. Error tancament i error quilomètric. A grans distàncies: determinació del coeficient de la refracció. Càlcul del desnivell per observacions

recíproques i simultanis. Reducció al centre de l'estació. Càlcul del desnivell per una sola visual.

8º) AIXECAMENTS ALTIMÈTRICS

28. Relleu del terreny.

Formes elementals del terreny. Desnivells i vessants còncaues i convexes. Divisòries i línies de canvi de pendent i direcció. Rieres i línies entrants. Formes compostes. Altures, valls i ports. Corbes de nivell. Equidistància. Línies de màxima pendent. Condicions que han de complir les corbes de nivell.

29. Xarxes de recolzament.

Parts que componen una aixecament altimètric. Punt fonamental. Toleràncies en els tancaments. Compensació en gabinet. Anivellació general d'un territori.

30. Farciment altimètric.

Construcció de corbes de nivell. Traçada directa. Mètode dels perfils. Escala de pendents de la recta i la determinació de corbes horitzontals.

9º) CREACIÓ DE MODELS DIGITALS DEL TERRENY (MDT)

31. Models digitals del terreny(MDT).

Concepte de model. Models digitals del terreny (MDT). Models analògics i digitals.

32. Models digitals d'elevacions(MDE).

Estructura de dades(MDE) . Model vectorial: contorn analític- seqüencial . Model vectorial : xarxa de triangles irregulars (TIN: Triangulated Irregular Network) . Model ràster: matrius regulars.

33. Construcció de models digitals del terreny: captació de dades.

Mètodes directes: Estació total, Receptors G. P. S. (RTK), Lidars làser. Mètodes indirectes: Digitalització de mapes, Creació MDT a partir organismes oficials. Escaneig de mapes.

10º) REPLANTEJAMENT

34. Concepte de replantejament.

Fonament i metodologia. Elements a replantejar: Punts, Línies, Corbes (El·lipse, Paràbola, Hipèrbola).

35. Elements i metodologia.

Rectes: Traçada de perpendiculars a una alineació. Replanteig de punts, rectes i corbes. Instrumentació: GPS-RTK. Estació total . Nivell automàtic. Materials per marcar.

11º) FOTOGRAMETRIA

36. Càmeres fotogràfiques.

Classificació fotogramètrica. Càmera mètrica: aèria i terrestre. Imatge digital.

12º) LÀSER ESCÀNER TERRESTRE

37. Principi de mesura del làser escàner.

Classificacions dels làsers. Algoritmes de treball. Multi estacions totals(Lidar).

38. Camps d'aplicació.

Edificació i rehabilitació. Edificis patrimoni artístic. Avantatges i inconvenients.

QÜESTIONARI D'ENSENYAMENTS PRÀCTICS:

- Pràctica 1 (Aula Informàtica): Treballar amb cartografia digital: superposició i geo-referenciació d'imatges. Conèixer plataformes cartogràfiques digitals per obtenir informació.
- Pràctica 2 (Aula Informàtica): Treballar amb cartografia digital: Escalament i canvis de sistemes cartogràfics de referència.
- Pràctica 3 (Camp): Realitzar les operacions pertinents per la posada en estació d'aparells topogràfics, així com procedir a la lectura de distàncies i angles. Regla de Bessel.
- Pràctica 4 (Camp): Treball amb distanciómetre electrònic: Triangulació i presa de dades necessàries per l'aixecament de punts.
- Pràctica 5 (Camp): Treball amb distanciómetre electrònic: Replantejament de punts amb Estació Total.
- Pràctica 6 (Aula Informàtica): Resolució de dades de camp i geo-referenciament dels punts fins realització del model digital del terreny (MDT).
- Pràctica 7 (Aula Informàtica): Captació de dades a partir d'Organismes Públics (IGN: Instituto Geográfico Nacional, ICC: Institut Cartogràfic de Catalunya) i Privats (Google Earth, Intermap Europe DTM, Landsat8 Global Imagery Mosaic).
- Pràctica 8 (INFORMÀTICA): Determinació de l'estat de les diferents constel·lacions actuals. Planificació de treballs: Extracció de coordenades per al replantejament, preparació de les dades per a anar al camp.
- Pràctica 9 (Camp): GNSS: Exemple pràctic de replantejament de punts basat en GPS i Glonass
- Pràctica 10 (Oficina Tècnica-Laboratori d'Edificació): Directrius per la presentació del Treball de Camp.

L'assistència a les pràctiques de Camp i Informàtica, així com el lliurament del Treball de Camp és obligatòria i, per tant, condició necessària per ser avaluat.

Bibliography

Recommended bibliography

- [1] Buill-Pozuelo, F., Gili, J.A., Núñez-Andrés, A., Regot, J., y Talaya, J., "Aplicación del Láser escáner terrestre para levantamientos arquitectónicos, cartográficos e industriales," Barcelona: 2003.
- [2] Xiqués-Llitjós, J. y Xiqués-Triuell, J., Topografía i replantejaments, Barcelona: Edicions UPC, 1998.
- [3] Fomento, "Norma 3.1 - I.C. Trazado, de la Instrucción de Carreteras," Dic. 1999.
- [4] de-Sanjosé-Blasco, J.J., Martínez-García, E., y López-González, M., Topografía para estudios de grado, Madrid: Bellisco, ediciones técnicas y científicas, 2004.
- [5] Boehler, W., "Comparison of 3D scanning and other measurement techniques," Recording, modeling and visualization of cultural heritage, London: Taylor & Francis Group, 2006, págs. 89-99.
- [6] Sánchez-Ríos, A., Problemas de métodos topográficos, Madrid: Bellisco, ediciones técnicas y científicas, 2000.
- [7] Ruiz-Morales, M., Nociones de Topografía y Fotogrametría Aérea, Granada: Universidad de Granada, 2003.
- [8] Ruiz, A. y Kornus, W., "Experiencias y aplicaciones del lidar," V setmana de geomàtica, págs. 1-7.
- [9] Neubauer, W., "Laser Scanning and Archaeology," GIM, págs. 14-17.
- [10] Maune, D.F., Digital Elevation Model Technologies and Applications: The DEMusers Manual, ASPRS, 2007.
- [11] Martín-Morejón, L., Topografía y replanteos, Barcelona: 1987.
- [12] Marana, B. y Colombo, L., "Camera Laser Scanner," GIM, Ago. 2007.
- [13] López-Cuervo y Estévez, S., Topografía, Ediciones Mundi-Prensa, 1996.
- [14] Lerma-García, J.L., Fotogrametría moderna analítica y digital, UPV, 2002.

- [15] Lerma-García, J.L., Problemas de fotogrametría, Valencia: UPV, 1999.
- [16] Lemmon, T. y Biddiscombe, P., "Adapting 3D laser Scanning for the Surveyor," GIM, Sep. 2006, págs. 13-15.
- [17] Lemmens, M., "Terrestrial Laser Scanners," GIM, Ago. 2007.
- [18] Leica_Geosystems, "Introducción al sistema GPS (Sistema de posicionamiento global)," 1999.
- [19] Hofmann-Wellenhof, B., Collins, J., y Lichtenegger, H., GPS Theory and Practice, New York: Springer Wien New York, 2000.
- [20] Herráez-Boquera, J., Navarro-Esteve, P., y Denia-Ríos, J.L., "Aplicaciones del equipo de láser en la generación de cartografía para proyecto de restauración en el instituto de Patrimonio de la Universidad Politécnica de Valencia."
- [21] Dominguez-Garcia-Tejero, F., Topografía general y aplicada, Ediciones Mundi-Prensa, 1998.
- [22] de-Corral, I., Topografía de obras, Barcelona: Edicions UPC, 1996.
- [23] Chueca-Pazos, M., Baselga-Moreno, S., y Anquela-Julian, A.B., Microgeodesia y redes locales: complementos docentes, Valencia: SPUPV, 2003.
- [24] Chueca-Pazos, M., Berné-Valero, J.L., y Herráez-Boquera, J., Teoría de errores e instrumentación, Valencia: 1996.
- [25] Chueca-Pazos, M., Berné-Valero, J.L., y Herráez-Boquera, J., Métodos topográficos, Valencia: 1996.
- [26] Callejo, M.L. y Llopis, C., Planos y mapas: Actividades interdisciplinares para representar el espacio, Narcea s.a. Ediciones, 1992.
- [27] Close Range Photogrammetry and Machine Vision, Caithness, UK: Whittles, 2001.