UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Teaching Guide					
Identifying Data					2021/22
Subject (*)	Topography and Setting out			Code	670G01119
Study programme	Grao en Arquitectura Técnica				
Descriptors					
Cycle	Period	Year		Type	Credits
Graduate	2nd four-month period	Second		Obligatory	6
Language					
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Expresión Gráfica Arquitectónica				
Coordinador	Losada Pérez, Carlos		E-mail	c.losada@udc.es	
Lecturers	Losada Pérez, Carlos		E-mail	c.losada@udc.es	
Web					
General description					
Contingency plan	1. Modifications to the contents 2. Methodologies *Teaching methodologies that are maintained *Teaching methodologies that are modified 3. Mechanisms for personalized attention to students 4. Modifications in the evaluation *Evaluation observations: 5. Modifications to the bibliography or webgraphy				

Study programme competences / results	
Code	Study programme competences / results
A7	Coñecer e aplicar as técnicas e equipos topográficos para a toma de datos, procesamento, representación, replanteo, levantamento gráfico e restitución.
A45	A1.2 Understanding of architectural infographics and construction mapping methods and techniques.
A46	A1.3 Ability to use topographical surveying equipment, and conduct subsequent drafting of site and building plans and setting out.
B2	Capacidade de organización e planificación.
B4	Coñecementos de informática relativos ao ámbito de estudo.
B15	Adaptación a novas situacións.
B21	Motivación pola calidade.
B27	Capacidade de comunicación a través da palabra e da imaxe.
B31	B1 Students will demonstrate knowledge and understanding of subjects that build upon the foundation of a general secondary education using advanced textbooks and ideas and analyses from the cutting edge of their field.
B32	B2 Students will be able to use their knowledge professionally and will possess the skills required to formulate and defend arguments and solve problems within their area of study.
B33	B3 Students will have the ability to gather and interpret relevant data (especially within their field of study) in order to make decisions and reflect on social, scientific and ethical matters.
B34	B4 Students will be able to communicate information, ideas, problems and solutions to specialist and non-specialist audiences alike.
B35	B5 Students will develop the learning skills and autonomy they need to continue their studies at postgraduate level.

C1	Adequate oral and written expression in the official languages.
C3	Using ICT in working contexts and lifelong learning.
C4	Acting as a respectful citizen according to democratic cultures and human rights and with a gender perspective.
C5	Understanding the importance of entrepreneurial culture and the useful means for enterprising people.
C6	Acquiring skills for healthy lifestyles, and healthy habits and routines.
C7	Developing the ability to work in interdisciplinary or transdisciplinary teams in order to offer proposals that can contribute to a sustainable environmental, economic, political and social development.
C8	Valuing the importance of research, innovation and technological development for the socioeconomic and cultural progress of society.
C9	Ability to manage times and resources: developing plans, prioritizing activities, identifying critical points, establishing goals and accomplishing them.

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
Manejo de instrumentos topográficos	A7	B2	C1
Comprensión de mapas y planos topográficos	A45	B4	C3
Aplicación de técnicas topográficas básicas: levantamiento gráfico y replanteo	A46	B15	C4
Aplicación de técnicas topográficas complementarias: cálculo de superficies y volúmenes de tierra, sistemas de información geográfica, fotogrametría		B21	C5
Encargo y supervisión de trabajos topográficos		B27	C6
		B31	C7
		B32	C8
		B33	C9
		B34	
		B35	

Contents	
Topic	Sub-topic
A1 SISTEMA DE REFERENCIA	Sistema de referencia global. Coordenadas geográficas. Superficie de referencia: esfera, elipsoide y geoide. Sistema de referencia local.
A2 PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	Proyecciones perspectivas: ortográfica, escenográfica, estereográfica y gnomónica. Proyecciones desarrollables: cónica y cilíndrica. Proyección conforme de Lambert. Proyección conforme de Mercator. Proyección UTM. Cuadrícula UTM.
A3 REPRESENTACIÓN CARTOGRÁFICA	Entidades cartográficas. Partes del mapa: margen, marco y cuerpo. Designación y numeración de hojas. Escala numérica y gráfica. Vértices geodésicos. Esquema de Nortes. División administrativa. Designación de un punto. Coordenadas UTM. Geografía física: relieve, hidrografía, vegetación. Geografía humana: poblaciones, vías de comunicación. Accidentes del terreno.
B1 REPRESENTACIÓN TOPOGRÁFICA	Representación planimétrica: coordenadas rectangulares, ortogonales, polares, bipolares angulares, bipolares lineales. Representación altimétrica: planos acotados. Curvas de nivel y nube de puntos.
B2 SISTEMAS DE MEDIDA TOPOGRÁFICA	Sistemas de medida angular: sexagesimal, centesimal y lineal. Medidas angulares. Método de reiteración. Método de repetición. Promedio Bessel. Medida de distancias. Distancia horizontal y geométrica. Medida directa con cinta. Medida indirecta: estadímetros y distanciómetros. Límites planimétricos: error lineal y periférico. Límite altimétrico: error de esfericidad.
B3 CAMBIOS DE SISTEMAS DE COORDENADAS	Cambio de coordenadas polares a cartesianas. Cambio de coordenadas cartesianas a polares. Cambio de sistema polar local a global. Desorientación. Cambio de sistema cartesiano local a global.

C1 MÉTODOS ALTIMÉTRICOS	Origen de la red altimétrica. Superficie de referencia altimétrica. Error combinado de esfericidad y refracción. Nivelaciones cortas y largas. Nivelación geométrica y trigonométrica. Método del punto medio. Método del punto extremo. Nivelación geométrica compuesta. Método de estaciones recíprocas. Itinerarios altimétricos. Error de cierre y tolerancia.
C2 MÉTODOS PLANIMÉTRICOS	Red geodésica. Red topográfica. Referencia de estación. Enlace con la red, enlace entre estaciones. Desorientación. Método de radiación. Método de itinerario. Poligonación. Método de intersección. Errores topográficos.
D1 MEDICIONES DEL TERRENO	Cálculo de superficies: métodos gráficos de descomposición en triángulos, fórmula de Heron, fórmula del trapecio, fórmula de Bèzout, método de la cuadrícula y métodos analíticos por coordenadas polares o cartesianas. El perfil longitudinal. Perfiles transversales. Cálculo de volúmenes por superficies de nivel. Cálculo de volúmenes por perfiles transversales: perfiles consecutivos en desmonte o terraplén, tránsito de desmonte a terraplén, perfiles a media ladera.
D2 REPLANTEO	Trazado de alineaciones. Trazado de perpendiculares: escuadra de carpintero, triángulo egipcio, arcos de circunferencia, escuadra óptica, teodolito. Control horizontal: línea base principal y auxiliares. Control vertical: bancos de nivel. Replanteo clásico. Señales de control. Miras auxiliares. Puentes de referencia.
D3 TRAZADO DE CARRETERAS	Trazado de línea de rasante: rectas, curvas circulares y clotoides. Acuerdos horizontales. Acuerdos verticales circulares y parabólicos. El peralte.
D4 SISTEMAS GLOBALES DE NAVEGACIÓN POR SATÉLITE (GNSS)	Sistema GPS, GLONASS y Galileo. Segmentos del sistema GPS: espacial, control y usuario. Esquema de funcionamiento. Medida de distancias. Códigos del sistema. Fuentes de error de medida. Método diferencial.
D5 FOTOGRAMETRÍA	Fotogrametría aérea. Fotogrametría terrestre. Restitución fotogramétrica.
P1 TEODOLITO ÓPTICO	Práctica de campo. Manejo del teodolito óptico. Estacionamiento y Orientación. Promedio Bessel. Método de Reiteración.
P2 NIVELACIÓN	Práctica de campo: Nivelación simple, método del punto medio. Itinerario altimétrico.
P3 AGRIMENSURA	Práctica de campo: Superficie horizontal del terreno. Método de radiación y fórmula de Herón.
P4 MÉTODO DE RADIACIÓN	Practica de campo: levantamiento topográfico por radiación. Curvado del terreno.
P5 MÉTODO DE POLIGONACIÓN	Práctica de campo: Itinerario cerrado desorientado. Enlace con la red topográfica/ geodésica. Cálculo de los vértices en coordenadas UTM.
P6 NAVEGACIÓN POR SATÉLITE	Práctica de campo: levantamiento topográfico mediante GPS topográfico diferencial.
P7 FOTOGRAMETRÍA	Práctica de gabinete: restitución fotogramétrica por geometría y/o nube de puntos.
P8 REPLANTEO	Práctica de campo: replanteo con estacas por coordenadas polares o cartesianas.
P9 REPRESENTACIÓN DEL TERRENO	Práctica de gabinete: perfil longitudinal, perfiles transfersales, planos acotados de movimiento de tierras, cálculo de superficies y volúmenes.
P10 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	Práctica de gabinete: Representación con herramientas GIS de un plano de situación a escala 1/50000, un plano de ubicación a 1/5000 y un plano de emplazamiento a 1/500.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A7 A45	15	15	30
Field trip	A7 A45 A46 B2 B15 C4 C6 C7 C8 C9	30	0	30

Supervised projects	A7 A45 A46 B2 B4 B21 B27 B31 B32 B33 B34 B35 C1 C3 C5	0	35	35
Problem solving	A7 A45	15	30	45
Practical test:	A7 A46 B15 C6	4	0	4
Objective test	B31 B32 B33 B34 B35	4	0	4
Personalized attention		2	0	2
(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.				

Methodologies	
Methodologies	**Description**
Guest lecture / keynote speech	Exposición de los conceptos teóricos topográficos, así como las metodologías planimétricas y altimétricas
Field trip	Manejo de instrumentos topográficos por equipos de alumnos reducidos de entre 3 y 5 alumnos
Supervised projects	Tras la toma de lecturas de campo, el grupo de alumnos de cada equipo realizará un trabajo, que entregará al inicio de la clase práctica siguiente.
Problem solving	Terminada la exposición teórica se mostrará a los alumnos la resolución de ejercicios prácticos, a los que se enfrentarán en las clases interactivas
Practical test:	Evaluación de los conocimientos prácticos para el manejo de la instrumentación topográfica y toma de datos de campo
Objective test	Se realizará una prueba de conocimientos teóricos de la materia y de aplicación de las diferentes técnicas topográficas

Personalized attention	
Methodologies	**Description**
Supervised projects	El alumno dispondrá de un horario de tutorías, para resolver las dudas que le surjan durante el estudio de la asignatura.

Assessment			
Methodologies	**Competencies / Results**	**Description**	**Qualification**
Practical test:	A7 A46 B15 C6	Prueba Práctica: Manejo de la instrumentación topográfica para la obtención de datos de campo.	20
Supervised projects	A7 A45 A46 B2 B4 B21 B27 B31 B32 B33 B34 B35 C1 C3 C5	Se evalúa la entrega de los trabajos propuestos durante el curso, el análisis de los datos, la solución aportada y la presentación.	50
Objective test	B31 B32 B33 B34 B35	Prueba Teorico - Práctica: Evaluación de los conocimientos adquiridos, mediante una prueba teórica de respuesta múltiple, preguntas cortas o de desarrollo. Resolución de problemas mediante la aplicación de metodologías topográficas.	30

Assessment comments

Aptitud en la materia: Será calificado APTO,
aquel alumno que obtenga una calificación mínima de 50 puntos, suma de la calificación de trabajos tutelados y prueba práctica.
Trabajos tutelados: Se recogerán y puntuarán las prácticas de campo y trabajos de gabinete realizadas, en grupo o individualmente, así como los ejercicios de refuerzo propuestos. Podrán convalidarse parcialmente o en su totalidad, por otros trabajos o ejercicios realizados por el alumno, a criterio del profesor. La recogida de los trabajos requiere la asistencia y participación en las clases, siempre y cuando sea factible.
Prueba práctica: Se realizarán dos pruebas prácticas para evaluar la capacidad en el manejo de la instrumentación y la obtención de las lecturas necesarias. Igualmente podrá solicitarse la resolución gráfica o analítica con los datos obtenidos. En el caso de que la situación sanitaria no permita su realización, se sustituirán por sendos trabajos tutelados
Prueba objetiva: Los alumnos con calificación de APTO, podrán realizar una prueba compleja teórico-práctica con el fin de alcanzar la calificación de NOTABLE, por valor de 30p. Los alumnos con calificación de NO APTO, podrán solicitar la realización de una prueba objetiva por el 100% de la calificación total, tanto en la primera, como en la segunda oportunidad.

Sources of information	
Basic	- Rafael Ferrer Torío (1996). Topografía aplicada a la ingeniería. IGN - Rubén Martínez Marín (2011). Topografía aplicada. Bellisco - F. Domínguez García-Tejero (1997). Topografía abreviada. Mundi-Prensa - B. Austin Barry (1996). Topografía aplicada a la construcción. Limusa - Ignacio de Corral (1996). Topografía de obras. UPC - José Antonio Pardiñas García (2000). Instrumentación para la topografía y su cálculo. - J. T. Cueli López (2011). Fotogrametría práctica . Tantin
Complementary	

Recommendations
Subjects that it is recommended to have taken before
Construction I/670G01106 Descriptive and Representation Geometry/670G01102 Architectural Graphic Expression I/670G01103
Subjects that are recommended to be taken simultaneously
Construction II/670G01115 Architectural Graphic Expression II/670G01117
Subjects that continue the syllabus
Technical Projects II/670G01128 Technical Projects I/670G01124
Other comments

(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.