



| Teaching Guide | | | | |
|---------------------|---|--------|-----------------|-----------|
| Identifying Data | | | | 2019/20 |
| Subject (*) | Topography | | Code | 670G01020 |
| Study programme | Grao en Arquitectura Técnica | | | |
| Descriptors | | | | |
| Cycle | Period | Year | Type | Credits |
| Graduate | 2nd four-month period | Second | Obligatory | 6 |
| Language | Spanish | | | |
| 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 | Introducción a la Topografía. Manejo de instrumentos topográficos. Comprensión de mapas y planos topográficos. Encargo de trabajos topográficos y supervisión. | | | |

| Study programme competences | |
|-----------------------------|--|
| Code | Study programme competences |
| A7 | Coñecer e aplicar as técnicas e equipos topográficos para a toma de datos, procesamento, representación, replanteo, levantamento gráfico e restitución. |
| 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. |
| B30 | Sensibilidade cara a temas relacionados coa protección, conservación e posta en valor do patrimonio cultural e arquitectónico. |
| 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. |

| Learning outcomes | | | |
|--|--|--|-----------------------------|
| Learning outcomes | | | Study programme competences |
| Introducción a la topografía | | | A7 |
| Manejo de instrumentos topográficos | | | A7 B2 B4 B15 |
| Comprensión de mapas y planos topográficos | | | A7 B27 |



| | | | |
|--|----|-----|----|
| Encargo de trabajos topográficos y supervisión | A7 | B2 | C1 |
| | | B4 | C3 |
| | | B15 | C4 |
| | | B21 | C5 |
| | | B27 | C6 |
| | | B30 | C7 |
| | | | C8 |

Contents

| Topic | Sub-topic |
|--------------------------------------|--|
| 1 SISTEMA DE REFERENCIA | Sistema de referencia global. Coordenadas geográficas. Superficie de referencia: esfera, elipsoide y geoide. Sistema de referencia local. |
| 2 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. |
| 3 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. |
| 4 REPRESENTACIÓN TOPOGRÁFICA | Representación planimétrica: coordenadas rectangulares, ortogonales, polares, bipolares angulares, bipolares lineales. Representación altimétrica: planos acotados. Curvas de nivel y nube de puntos. |
| 5 LÍMITES TOPOGRÁFICOS | Límites planimétricos: error lineal y periférico. Límite altimétrico: error de esfericidad. |
| 6 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. |
| 7 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. |
| 8 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. |
| 9 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. |
| 10 MEDICIONES DEL TERRENO | Cálculo de superficies: métodos gráficos de descomposición en triángulos, fórmula de Heron, fórmula del trapecio, fórmula de Bézout, 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. |
| 11 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. |



| | |
|--|---|
| 12 TRAZADO DE CARRETERAS | Trazado de línea de rasante: rectas, curvas circulares y clooides. Acuerdos horizontales. Acuerdos verticales circulares y parabólicos. El peralte. |
| 13 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. |
| 14 FOTOGRAFETRÍA | Fotogrametría aérea. Fotogrametría terrestre. Restitución fotogramétrica. |
| PR1 TEODOLITO ÓPTICO | Práctica de campo. Manejo del teodolito óptico. Estacionamiento y Orientación. Promedio bessel. Método de Repetición y reiteración. |
| PR2 NIVELACIÓN | Práctica de campo: Nivelación simple, método del punto medio. Itinerario altimétrico. |
| PR3 AGRIMENSURA | Práctica de campo: Superficie horizontal del terreno. Método de radiación y fórmula de Herón. |
| PR4 MÉTODO DE RADIACIÓN | Práctica de campo: levantamiento topográfico por radiación. Curvado del terreno. |
| PR 5 MÉTODO DE POLIGONACIÓN | Práctica de campo: Itinerario cerrado desorientado. Enlace con la red topográfica/ geodésica. Cálculo de los vértices en coordenadas UTM. |
| PR 6 NAVEGACIÓN POR SATÉLITE | Práctica de campo: levantamiento topográfico mediante GPS topográfico diferencial. |
| PR 7 FOTOGRAFETRÍA | Práctica de gabinete: restitución fotogramétrica por geometría y/o nube de puntos. |
| PR 8 REPLANTEO | Práctica de campo: replanteo con estacas por coordenadas polares o cartesianas. |
| PR9 REPRESENTACIÓN DEL TERRENO | Práctica de gabinete: perfil longitudinal, perfiles transversales, planos acotados de movimiento de tierras, cálculo de superficies y volúmenes. |

Planning

| Methodologies / tests | Competencies | Ordinary class hours | Student?s personal work hours | Total hours |
|--------------------------------|--|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Guest lecture / keynote speech | A7 | 15 | 15 | 30 |
| Field trip | A7 B2 B15 | 30 | 0 | 30 |
| Supervised projects | A7 B4 B21 B27 B30 C1 C3 C4 C5 C6 C7 C8 | 0 | 30 | 30 |
| Problem solving | A7 | 15 | 30 | 45 |
| Objective test | A7 B1 B16 | 4 | 0 | 4 |
| Practical test: | A7 | 4 | 0 | 4 |
| Document analysis | A7 | 0 | 5 | 5 |
| 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 los métodos para el levantamiento y representación del terreno. |
| 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. |
| Objective test | Se realizará una prueba de conocimientos teóricos de la materia y de aplicación de las diferentes técnicas topográficas. |
| Practical test: | Evaluación de los conocimientos prácticos para el manejo de la instrumentación topográfica y toma de datos de campo. |
| Document analysis | Los alumnos disponen de una biblioteca en la Escuela. Se animará al alumno a completar sus apuntes mediante la consulta de bibliografía recomendada de cada tema. |

Personalized attention



| Methodologies | Description |
|-------------------|---|
| Document analysis | El alumno dispondrá de un horario de tutorías, para resolver las dudas que le surjan durante el estudio de la asignatura. |

| Assessment | | | |
|---------------------|--|--|---------------|
| Methodologies | Competencies | Description | Qualification |
| Objective test | A7 B1 B16 | Prueba Teórico - 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. | 90 |
| Supervised projects | A7 B4 B21 B27 B30 C1 C3 C4 C5 C6 C7 C8 | Se evalúa la entrega de los trabajos propuestos durante el curso, el análisis de los datos, la solución aportada y la presentación. | 0 |
| Practical test: | A7 | Prueba Práctica: Manejo de la instrumentación topográfica para la obtención de datos de campo. | 10 |

| Assessment comments |
|--|
| Pruebas parciales: Se propondrá la realización de sendas pruebas parciales, en fechas acordadas con el alumnado. |
| Aptitud en la materia: Serán aptos los alumnos que obtengan una calificación mínima de 50 puntos. |
| Trabajos tutelados: Se recogerán y puntuarán las prácticas realizadas, en grupo o individualmente, así como los ejercicios de refuerzo propuestos. Se evaluará la destreza del manejo de los diferentes equipos topográficos, así como la aplicación en campo de los correspondientes métodos topográficos. Podrán convalidarse parcialmente o en su totalidad, por otros trabajos o ejercicios realizados por el alumno, a criterio del profesor. |
| Superada la materia, podrán incrementar la calificación en 10 puntos. |

| Sources of information | |
|------------------------|---|
| Basic | <ul style="list-style-type: none">- 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.- Antonio González Cabezas (2008). Topografía y replanteos. Club Universitario de Alicante- J. T. Cueli López (2011). Fotogrametría práctica - Tutorial Photomodeler. Santander: Tantin <p> </p> |
| Complementary | |

| Recommendations |
|--|
| Subjects that it is recommended to have taken before |
| Descriptive Geometry/670G01004 |
| Architectural Graphic Expression I/670G01008 |
| Construction I/670G01009 |
| Subjects that are recommended to be taken simultaneously |
| Construction II/670G01011 |
| Architectural Graphic Expression II/670G01013 |
| Geometry of Illustrations/670G01018 |
| Subjects that continue the syllabus |



Construction III/670G01017

Technical Projects I/670G01023

Technical Projects II/670G01027

Measurements, Budgets and Economic Control/670G01030

Final Dissertation/670G01036

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.