

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2017/2018

Identificación y características de la asignatura					
Código	500925	Curso	2º	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Topografía				
Denominación (inglés)	Surveying				
Titulaciones	Grado en Ingeniería Civil Construcciones Civiles; Grado en Ingeniería Civil Hidrología; Grado en Ingeniería Civil Transportes y Servicios Urbanos				
Centro	Escuela Politécnica				
Semestre	3	Carácter	Obligatorio		
Módulo	Formación Común				
Materia	Topografía				
Profesor/es					
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web		
José Juan de Sanjosé Blasco	Ed. Teleco. 13	jjblasco@unex.es	http://epcc.unex.es		
Alan D.J. Atkinson	Ed. Teleco. 35	atkinson@unex.es	http://epcc.unex.es		
Rufina Román Pavón	Ed. Teleco. 33	rroman@unex.es	http://epcc.unex.es		
Área de conocimiento	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría				
Departamento	Expresión Gráfica				
Profesor coordinador	José Juan de Sanjosé Blasco				
Competencias Generales					
1. CG1: Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.					
2. CG2: Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.					
3. CG4: Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito.					
4. CG5: Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.					
5. CG6: Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito.					
6. CG7: Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.					
7. CG8: Capacidad para realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas, en su ámbito.					

Competencias Básicas
1. CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
2. CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
3. CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
4. CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
5. CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
Competencias Disciplinarias (Módulo de formación común)
1. CT1: Conocimiento de las técnicas topográficas imprescindibles para obtener mediciones, formar planos, establecer trazados, llevar al terreno geometrías definidas o controlar movimientos de estructuras u obras de tierra.
Competencias Transversales
1. T1: Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.
2. T2: Capacidad de trabajar en situación de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.
3. T3: Comunicar de forma efectiva y adaptada al contexto socio-económico, tanto por escrito como oralmente en la propia lengua, conocimientos, procedimientos, resultados y con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.
4. T5: Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles).
5. T6: Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.
6. T7: Capacidad de relación interpersonal.
7. T8: Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.
8. T9: Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones y/o flexibilidad ante cambios organizativos o tecnológicos.
9. T10: Capacidad de liderazgo, capacidad para influir y motivar a otros, usando efectivamente los recursos disponibles.
10. T11: Tener iniciativa para aportar y/o evaluar soluciones alternativas o novedosas a los problemas, demostrando flexibilidad y profesionalidad a la hora de considerar distintos criterios de evaluación.

11. T12: Tener motivación por la calidad y la mejora continua y actuar con rigor en el desarrollo profesional.
12. T13: Capacidad de negociación, saber convencer y aceptar otros puntos de vista.
13. T15: Actuar en el desarrollo profesional con responsabilidad y ética profesional y de acuerdo con la legislación vigente.
14. T16: Capacidad de integrarse rápidamente y trabajar eficientemente en equipos unidisciplinarios y multidisciplinarios, asumiendo distintos roles y responsabilidades con absoluto respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.
15. T17: Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).

Temas y contenidos

Breve descripción del contenido

La asignatura se divide en cuatro grandes áreas temáticas:

- Introducción a la Topografía y la Geomática.
- Instrumentos Topográficos.
- Métodos Topográficos.
- Levantamientos Topográficos.

El alumno que cursa esta asignatura debe ser capaz de interpretar un mapa/plano, conocer los sistemas de coordenadas globales, planificar un vuelo fotogramétrico para la ejecución de cartografía, conocer los diferentes instrumentos topográficos (estación total, nivel, GPS...), emplear estos instrumentos en sus distintas metodologías (radiación, poligonación,...).

El objetivo final de la asignatura es la ejecución de un plano/ mapa topográfico aplicando todos los conocimientos adquiridos durante el curso.

Temario de la asignatura

UNIDAD TEMÁTICA 1.- Introducción a la Topografía y la Geomática:

1. 1. Introducción y conceptos básicos de Topografía y Geomática:
 - Sistemas de medidas angulares y sus transformaciones angulares.
 - Sistema de coordenadas cartesianas y sistema de polares.
 - Coordenadas relativas y absolutas.
 - Determinación del acimut y la distancia entre dos puntos.
1. 2. Geodesia:
 - La forma de la Tierra.
 - Sistemas de coordenadas.
 - Redes geodésicas.
1. 3. Cartografía:
 - Escalas. Límite de percepción visual.
 - Proyecciones cartográficas.
 - Proyección Universal Transversa Mercator (U.T.M.)
 - Representación y producción cartográfica.
1. 4. Fotogrametría:
 - Condicionantes físicas y geométricas de la fotografía.
 - Restitución fotogramétrica: Instrumentos y proceso de orientación.

UNIDAD TEMÁTICA 2.- Instrumentos Topográficos:

2. 1. Componentes del Goniómetro:

- Accesorios: trípodes, cinta métrica, señalización.
 - Plataforma nivelante, tornillos, niveles, anteojo, limbos y puesta en estación.
 - Medidores electrónicos de distancias: el distanciómetro.
2. 2. El nivel:
- Superficies de referencia para altimetría.
 - Tipos de niveles.
2. 3. El Sistema de Posicionamiento Global:
- Definición del sistema y fuentes de error.

UNIDAD TEMÁTICA 3.- Métodos Topográficos:

3. 1. Método de radiación:
- Elaboración de un plano.
 - Limitación de los radios.
3. 2. Métodos altimétricos:
- Nivelación geométrica.
 - Nivelación trigonométrica.
 - Errores en la nivelación.
3. 3. Método de poligonal:
- Clases de poligonales.
 - Poligonales orientadas y desorientadas.
 - Errores del método de poligonal.
3. 4. Método de intersecciones:
- Intersección directa.
 - Intersección inversa.

UNIDAD TEMÁTICA 4.- Levantamientos Topográficos:

4. 1. Fases de un levantamiento topográfico.
4. 2. Desarrollo gráfico para la obtención de cartografía

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	29	7	6	1	15
2	29,5	6	6	1,5	16
3	57	10	10	3	34
4	31,5	4	8	2	17,5
Evaluación del conjunto	3	3	0	0	0
Total	150	30	30	7,5	82,5

Metodologías docentes*

- Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado.
- Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas.
- Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno.
- Estudio individualizado de los conocimientos teóricos y prácticos impartidos
- Trabajo personalizado y/o en grupo reducido sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas
- Búsqueda de información bibliográfica
- Elaboración de documentos técnicos
- Uso de las TICs

Resultados de aprendizaje*

El alumno será capaz de:

- Al finalizar la asignatura los estudiantes deberán saber aplicar sus conocimientos y resolver problemas de planimetría y altimetría de proyectos topográficos.
- Conocer el fundamento y desarrollo de los métodos topográficos necesarios para la determinación de coordenadas planimétricas y altimétricas de puntos relacionados entre sí como para la obtención de cierres, tolerancias y compensaciones de datos tomados sobre el terreno.
- Utilizar vocabulario, símbolos y formas de expresión adecuadas, con relación a las técnicas topográficas en la Ingeniería Civil.
- Conocer el fundamento y saber utilizar los principales instrumentos topográficos. Conocer sus fuentes de error y exactitud para su empleo en operaciones topográficas.
- Conocer los principales sistemas de coordenadas, proyecciones cartográficas y Datums.
- Saber interpretar correctamente la información de los planos topográficos.
- Abordar el proceso del levantamiento topográfico mediante la toma de datos sobre el terreno para confeccionar un plano.
- Saber confeccionar un plano topográfico a gran escala.

Sistemas de evaluación*

El examen final:

- Supondrá el 70% de la nota final.
- Constará de, al menos, dos pruebas: Teoría (50%) y Problemas / Ejercicios (50%).
- Para realizar la media entre teoría y problemas, deberá obtenerse al menos una calificación de 4/10 (4 puntos sobre 10) en cada apartado.
- Para superar la asignatura deberá obtenerse una calificación mínima de 5/10 en el examen final.

Prácticas y evaluación continua:

- NO podrá superarse la asignatura si no se superan TODAS las prácticas.
- Supondrá el 30% de la nota final.
- Dicho porcentaje se distribuirá de la siguiente forma:
 - Evaluación de las prácticas (75%): ejercicios de campo, ejercicios de ordenador, campus virtual, manejo de instrumental topográfico,...
 - Asistencia participativa a las clases teóricas y prácticas (25%): no solo se tendrá en cuenta la mera asistencia, si no la participación del alumno en Grupo Grande y en Grupo de Seminario/Laboratorio, trabajo en grupo, intervenciones participativas en el aula, capacidad de decisión,... (competencias transversales).
- Para superar las prácticas, deberán haberse superado TODAS LAS PRÁCTICAS. Si una práctica no es superada durante el semestre, el alumno podrá entregarla nuevamente en la convocatoria extraordinaria de junio/julio en los plazos previstos (nunca más tarde de 10 días antes de la fecha de examen).

Aquellos alumnos que, por alguna razón, no superen alguna de las partes de la asignatura, nunca podrán obtener una calificación superior a 4/10.

Aquellos alumnos que, por causa de fuerza mayor, no pudieran acceder a la evaluación continua y así lo indiquen en las tres primeras semanas del semestre de acuerdo con la

normativa vigente (Art.4.6.), serán evaluados en una prueba final alternativa de carácter teórico-práctico sobre todas las competencias de la asignatura. Esto no eximirá al alumno de la realización de las prácticas obligatorias imprescindibles para la adquisición de las competencias de la asignatura, que serán previamente indicadas por el profesor.

Bibliografía (básica y complementaria)

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Sanjosé Blasco, José Juan de; Martínez García, Emilio; López González, Mariló; Atkinson, Alan D.J.. Topografía para estudios de grado: Geodesia, Cartografía, Fotogrametría, Topografía (instrumentos, métodos y aplicaciones) y seguridad del Topógrafo. Bellisco, ediciones técnicas y científicas. Madrid, 2013 ISBN: 978-84-92970-54-4.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Ballesteros, N. Topografía. Limusa. México. 1984.
- Baro, F. Topografía. Instituto Editorial Reus. Madrid. 1946.
- Bomford, G. Geodesy. Oxford University Press. London. 1971.
- Bonneval, H. Photogrammetrie générale. Eyrolles. Paris. 1972.
- Chueca, M. Topografía. Editorial Dossat. Madrid. 1982.
- Chueca, M. Lecciones de Geodesia. Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia. 1988.
- Chueca, M. Herráez, J. Berné, J. L. Teoría de errores e instrumentación. Editorial Paraninfo. Madrid. 1996.
- Chueca, M. Herráez, J. Berné, J. L. Métodos topográficos. Editorial Paraninfo. Madrid. 1996.
- Corral, I. Topografía de obras. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona. 1996.
- Crespo, M. Elementos de señalización en topografía. Revista Topografía y Cartografía (marzo). Madrid. 1992.
- Domingo, L. Apuntes de fotogrametría. Madrid. 1985.
- Domínguez, F. Topografía general y aplicada. Editorial Dossat. Madrid. 1974.
- Domínguez, F. Topografía general y aplicada. Editorial Dossat. Madrid. 1994.
- García, A. Rosique, M. Segado, F. Topografía básica para ingenieros. Servicio de publicaciones de la Universidad de Murcia. Murcia. 1994.
- García, M. Topografía y lectura de planos. Gráficas Sebastián. Madrid. 1980.
- González, F. Geometría descriptiva. Planos acotados. E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid. Madrid. 1995.
- Henneberg, H. Linkwitz, M. Sevilla, M.J. III Curso de Geodesia Superior. Instituto de Astronomía y Geodesia. Centro mixto del CSIC y de la Universidad Complutense de Madrid. Publicaciones.1991.
- Hernández, D. Geodesia y Cartografía matemática. Servicio de publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia-97937. Valencia. 1997.
- Hirvoren, R.A. 1991. Adjustment by Least Squares in Geodesy and Photogrametry. F. Ungar Pub. 1971.
- Jiménez, J. Vega, J. Estudio de la seguridad y salud en la topografía. Servicio de publicaciones de la Universidad de Las Palmas. Las Palmas de Gran Canaria. 2000.
- Jordan, W. Tratado general de topografía. Editorial Gustavo Gili. Barcelona. 1981.
- Levallois, J. Geodésie Generale. Eyrolles. Paris. 1970.
- López-Cuervo, S. Fotogrametría. Egraf. Madrid. 1980.
- Martín, F. Geodesia y Cartografía matemática. Paraninfo. Madrid. 1983.
- Martín, L. Topografía y replanteos. Editor: Luis Martín Morejón. Barcelona. 1987.
- Montes de Oca, M. Topografía. Representaciones y servicios de ingeniería. México. 1985.

- Núñez, A. Apuntes de Teoría de Errores. Universidad Complutense de Madrid. 1991.
- Núñez, A. Valvuen, J.L. Velasco, J. G.P.S. La Nueva Era de la Topografía. Ediciones Ciencias Sociales. Madrid. 1992.
- Ojeda, J. L. Métodos topográficos y oficina técnica. Editor: José Luis Ojeda Ruiz. Madrid. 1984.
- Pasini, C. Topografía. Gustavo Gili. Barcelona. 1924.
- Rossignoli, J.L. Proyección Universal Transversa Mercator. Talleres del Servicio Geográfico del Ejército. Madrid. 1976.
- Ruiz, M. Manual de Geodesia y Topografía. Proyecto Sur. 1991.
- Ruiz, M. Problemas resueltos de Geodesia y Topografía. Proyecto Sur. Granada. 1991.
- San José, J. J. López, M. García, J. Introducción a las ciencias que estudian la geometría de la superficie terrestre. Ediciones técnicas y científicas. Editorial Bellisco. Madrid. 2000
- Smith, J.R. Basic Geodesy. Landmark Enterprises. USA. 1988.
- Valdés, F. Topografía. Ediciones Ceac (biblioteca Ceac del Topógrafo). Barcelona. 1981.
- Valdés, F. Aparatos topográficos. Ediciones Ceac (biblioteca Ceac del Topógrafo). Barcelona. 1982.
- Vázquez, F. Lectura de mapas. Instituto Geográfico Nacional. Madrid. 1984.
- Vázquez, F. Fotointerpretación. Instituto Geográfico Nacional. Madrid. 1984.
- Wolf, B. Topografía. Alfaomega. México. 1997.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

- Videotutoriales de apoyo disponibles en el Campus Virtual.
- Cuestionarios optativos de apoyo al estudio disponibles en el Campus Virtual.
- Software y material adecuado para la realización de las prácticas en los laboratorios.
- Páginas web de interés y material de apoyo, tanto a nivel de ofimática como de topografía, disponible en el Campus Virtual

Horario de tutorías

Horario de Tutorías ECTS: [*]

Horario de Tutorías libres: [*]

[*] NOTA: Dado que en el momento de elaboración del presente documento no están aprobados los horarios del curso, las tutorías se publicarán en la web del Centro y en la puerta del despacho del profesor en los plazos previstos por la Normativa vigente de Tutorías de la UEx.

Recomendaciones

- Tener conocimientos básicos de algún programa de CAD (Diseño Asistido por Ordenador): AutoCad, MicroStation, SketchUp,...
- Asistencia a las clases de teoría y prácticas y obligación de entregar los ejercicios prácticos en fecha y hora.
- Repasar los conceptos básicos de trigonometría y geometría de la Enseñanza Secundaria.