



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I en Topografía, Geodesia
y Cartografía

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

125003204 - Instrumentos y Observaciones Topográficas

PLAN DE ESTUDIOS

12GT - Grado En Ingeniería Geomática Y Topografía

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

| | |
|--|----|
| 1. Datos descriptivos..... | 1 |
| 2. Profesorado..... | 1 |
| 3. Conocimientos previos recomendados..... | 2 |
| 4. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2 |
| 5. Descripción de la asignatura y temario..... | 3 |
| 6. Cronograma..... | 6 |
| 7. Actividades y criterios de evaluación..... | 8 |
| 8. Recursos didácticos..... | 9 |
| 9. Otra información..... | 12 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|--|---|
| Nombre de la asignatura | 125003204 - Instrumentos y Observaciones Topograficas |
| No de créditos | 6 ECTS |
| Carácter | Obligatoria |
| Curso | Segundo curso |
| Semestre | Tercer semestre |
| Período de impartición | Septiembre-Enero |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 12GT - Grado En Ingenieria Geomatica Y Topografia |
| Centro responsable de la titulación | 12 - E.T.S.I en Topografía, Geodesia y Cartografía |
| Curso académico | 2019-20 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|---|-----------------|---------------------------|---|
| Rosa Mariana Chueca Castedo (Coordinador/a) | 325 | r.chueca@upm.es | L - 17:30 - 19:30 M - 15:30 - 17:30 X - 15:30 - 17:30 |
| Jose Manuel Benito Oterino | 202 | josemanuel.benito@upm.es | M - 10:30 - 13:30 X - 10:30 - 13:30 |

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Geomatica
- Topografía Y Geodesia

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Trigonometría plana y esférica

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CFB3 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

CG 2 - Capacidad de organización y planificación.

CG 9 - Razonamiento crítico.

CRT1 - Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos topográficos adecuados para la realización de levantamientos y replanteos.

CRT6 - Conocimientos y aplicación de la geodesia geométrica.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA75 - Conocer el campo profesional del graduado en Ingeniería geomática y Topografía

RA77 - Manejar con destreza los instrumentos y sensores topográficos

RA74 - Conocer los requisitos y las diferentes fases de un levantamiento topográfico.

RA78 - Resolver cálculos topográficos sencillos utilizando hojas de cálculo y analizando los resultados obtenidos.

RA76 - Localizar y comprender la terminología apropiada en las Ciencias Cartográficas.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Asignatura que trata de los instrumentos, las observaciones y los métodos básicos de la Topografía clásica de levantamiento.

5.2. Temario de la asignatura

1. ÁNGULOS DE INTERES EN TOPOGRAFÍA

- 1.1. Ángulos de interés en topografía
- 1.2. Aparatos de registro de ángulos. Esquema de un teodolito
- 1.3. Medida de ángulos topográficos y de inclinación
- 1.4. Componentes auxiliares de los equipos de medida de ángulos

2. ELEMENTOS QUE PERMITEN LA PUESTA EN ESTACION

- 2.1. Elementos de horizontalización. Niveles
- 2.2. Sensor de inclinación. Compensador de doble eje
- 2.3. Plomadas

3. ELEMENTOS DE VISADO

- 3.1. Elementos de visado
- 3.2. Anteojo de enfoque interno
- 3.3. Prismas inversores

4. ELEMENTOS DE MEDIDA ANGULAR

- 4.1. Limbos e índices
- 4.2. Errores en el montaje de círculos
- 4.3. Dispositivos electrónicos de medida de ángulos

5. LA ESTACIÓN TOTAL Y SISTEMAS DE MEDICIÓN INTEGRADOS PARA OBSERVACIONES TOPOGRÁFICAS

- 5.1. Estación Total ET. Tipos y capacidades técnicas
- 5.2. El microprocesador
- 5.3. Receptor GNSS
- 5.4. Láser escáner (Sensor de barrido láser)
- 5.5. Sistemas integrados: ET+Imagen+Láser escáner +GNSS
- 5.6. Tratamiento de los registros y software asociado
- 5.7. Alternativas entre equipos instrumentales para trabajos topográficos

6. ERRORES SISTEMÁTICOS DE LA ESTACION TOTAL

- 6.1. Introducción a los errores sistemáticos de la ET y errores accidentales en observaciones con ET
- 6.2. Errores de construcción
- 6.3. Errores de ajuste
- 6.4. Errores en la utilización

7. INCERTIDUMBRE EN OBSERVACIÓN ANGULAR CON ESTACIÓN TOTAL

- 7.1. Incertidumbre en la verticalidad en teodolitos sin sensor de inclinación
- 7.2. Incertidumbre en la dirección observada
- 7.3. Incertidumbre en la puntería
- 7.4. Incertidumbre en la lectura
- 7.5. Incertidumbre angular total

8. MED: MEDIDA ELECTROMAGNÉTICA DE DISTANCIAS I

- 8.1. Generalidades. Reseña histórica
- 8.2. Fundamento
- 8.3. Ecuación fundamental
- 8.4. Utilización de dos longitudes de onda

- 8.5. Elección de las longitudes de onda: alcance, precisión y problemática planteada
- 8.6. Soluciones prácticas
- 9. MED: MEDIDA ELECTROMAGNÉTICA DE DISTANCIAS II
 - 9.1. Características de las ondas utilizadas
 - 9.2. Forma de propagación
 - 9.3. Equipos de medida. Clasificación
 - 9.4. Correcciones a aplicar a las medidas (índice de refracción)
 - 9.5. MED en el GPS
- 10. TAQUIMETRÍA: EL TAQUÍMETRO ELECTRÓNICO
 - 10.1. La Taquimetría
 - 10.2. El taquímetro
 - 10.3. Visuales inclinadas en la MED y desniveles
 - 10.4. La refracción atmosférica en medida del desnivel
 - 10.5. Errores e incertidumbre en Taquimetría
- 11. MÉTODOS BÁSICOS DE LEVANTAMIENTO DE PUNTOS CON ESTACIÓN TOTAL
 - 11.1. Radiación
 - 11.2. Itinerario taquimétrico

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad presencial en aula | Actividad presencial en laboratorio | Otra actividad presencial | Actividades de evaluación |
|-----|---|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1 | Sin docencia presencial Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas | | | |
| 2 | Sin docencia presencial Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas | | | |
| 3 | Sin docencia presencial Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas | | | |
| 4 | Sin docencia presencial Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas | | | |
| 5 | Sin docencia presencial Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas | | | |
| 6 | Sin docencia presencial Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas | | | |
| 7 | Sin docencia presencial Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas | | | |
| 8 | Sin docencia presencial Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas | | | |
| 9 | Sin docencia presencial Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas | | | |
| 10 | Sin docencia presencial Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas | | | |
| 11 | Sin docencia presencial Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas | | | |
| 12 | Sin docencia presencial Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas | | | |
| 13 | Sin docencia presencial Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas | | | |
| 14 | Sin docencia presencial Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas | | | |

| | | | | |
|----|---|--|--|--|
| 15 | Sin docencia presencial Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas | | | |
| 16 | Sin docencia presencial Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas | | | |
| 17 | | | | Evaluación de la asignatura en examen final OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 05:00 |

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

| Sem. | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|---|--------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|--------------------------------------|
| 17 | Evaluación de la asignatura en examen final | OT: Otras técnicas evaluativas | Presencial | 05:00 | 100% | / 10 | CG 2 CG 9 CRT1 CFB3 CRT6 |

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|---|--------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|--------------------------------------|
| 17 | Evaluación de la asignatura en examen final | OT: Otras técnicas evaluativas | Presencial | 05:00 | 100% | / 10 | CG 2 CG 9 CRT1 CFB3 CRT6 |

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

La calificación de la asignatura se calcula según los pesos fijados en la tabla "Actividades de evaluación". Se considera superada la asignatura con una nota mayor o igual a 5 sobre 10.

Las fechas de publicación de notas y revisión se notificarán en el momento de la correspondiente prueba.

En el **Examen Final** se realizará un único examen de toda la asignatura que comprenderá:

A) Pruebas teóricas (Peso 50%)

B) Ejercicios de cálculo y/o Tareas configuradas en moodle

C) Observaciones de campo.- Para aquellas competencias que no puedan ser evaluadas en un ejercicio de estas características se convocarán pruebas específicas a lo largo del semestre.

Examen Extraordinario Julio.- Se realizará un examen análogo al Examen Final (Apartados A, B y C)

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|--|--------------|---------------|
| CHUECA PAZOS, M. "Topografía". Editorial Dossat, S.A. Madrid 1984. | Bibliografía | |
| CHUECA PAZOS, M."Teoría de errores e instrumentación topográfica". Editorial Dossat, S.A. Madrid 1996 | Bibliografía | |

| | | |
|--|--------------|--|
| DOMÍNGUEZ CARCÍA?TEJERO, F."Topografía General y Aplicada". Editorial Dossat, S.A. Madrid 1993. | Bibliografía | |
| DURBEC, G. "Cours de Topométrie Générale". Editorial Eyrolles, Paris 1985 | Bibliografía | |
| LEICK, ALFRED. "GPS, Satellite Surveying". Editorial John Wiley & Sons.,Inc. Hoboken, New Jersey 2004. | Bibliografía | |
| REAL DECRETO 1071/2007 DE 27 DE JULIO. | Otros | |
| BARBIER, M.E. "Topographie, Théorie et Pratique". Editorial Technique et Vulgaritation, Paris 1964. | Bibliografía | |
| BERZOARI, G; MONTI, G; SELVINI, A. "Fondamenti di rilevamento generale. Topografía e Cartografía". Editorial Hoepli, Milano 1984. | Bibliografía | |
| CLENDINNING, J; OLLIVER, J.C. "Principles and Use of Surveying Instruments". Editorial V.N.R., London 1972. | Bibliografía | |
| INGHILLIERI, G; SOLAINE, L. "Topografía". Editorial Levrotto e Bella, Torino 1983. | Bibliografía | |
| SHEPHERD, F.A. "Advanced Enginnering Surveying. Problems and Solutions". Editorial Edward Arnold, London 1981. | Bibliografía | |
| UREN, J; PRICE, W.F. "Surveying for Enginneers". Editorial Macmillan, London 1985. | Bibliografía | |

| | | |
|--|--------------|----------------------|
| WIRSHING, J.R.; WIRSHING, R.H. "Introducción a la Topografía. Teoría y 375 problemas resueltos". Editorial Mcgraw?Hill, U.S.A. 1987. | Bibliografía | |
| WOLF, P.R. BRINKER, R.C. "Elementary Surveying". Editorial Harper Collins College Publishers, New York 1994. | Bibliografía | |
| Términos y Definiciones de la ISO19111-Glosario de términos (Topografía y Geodesia): http://www.fomento.es/NR/rdonlyres/D3E6EB1F-993C-453D-AC07-CFCA4B04FF77/29824/terdef.pdf | Recursos web | Enlace M. de Fomento |
| EL NUEVO MODELO DE GEOIDE PARA ESPAÑA EGM08 - REDNAP | Recursos web | |
| IGN - Redes Geodésicas http://www.ign.es/ign/layoutIn/actividadesGeodesiaRedgd.do | Recursos web | Enlace M. de Fomento |
| Comparativa de taquímetros electrónicos (ET) archivo de texto http://totalstation.jadaproductions.net/search.php | Recursos web | |
| 12 Estaciones totales Leica 307 | Equipamiento | |
| 12 Estaciones totales Leica TC 600 | Equipamiento | |
| 12 Estaciones totales Leica TC 1000 | Equipamiento | |
| Plataforma moodle | Otros | |
| Cuaderno de Observaciones de campo | Otros | |
| Documentos de descarga de los datos de la observación y cálculo (Hojas Excell) | Otros | |

| | | |
|--|--------------|--|
| Vídeos didácticos de las Observaciones de campo. Canal UPM YouTube | Otros | |
| Otros que la actualidad requiera | Otros | |
| BOE RD 1071/2007 Sistema Geodésico de Referencia Oficial en España http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-2007-15822 | Recursos web | |
| Primer vídeo de la serie "Taquimetría" Topo 1 Características de una estación total https://www.youtube.com/watch?v=N9zK0H_75oY&feature=related | Bibliografía | |

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

1.-Al corresponder en el curso 2019-20 a una asignatura de una titulación en extinción, sin impartición de docencia presencial, en el "Cronograma" y en las "Actividades y Criterios de Evaluación" quedan sin aplicación las actividades formativas y las actividades de evaluación presenciales, únicamente se mantienen las actividades de evaluación mediante prueba final.

2.- ... "Los derechos y deberes de los estudiantes universitarios están desarrollados en los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid (BOCM de 15 de noviembre de 2010) y en el Estatuto del Estudiante Universitario (RD 1791/2010 de 30 de diciembre).

El artículo 124 a) de los EUPM fija como deber del estudiante ... "Seguir con responsabilidad y aprovechamiento el proceso de formación, adquisición de conocimientos, y aprendizaje correspondiente a su condición de

universitario"... y el artículo 13 del Estatuto del Estudiante Universitario, en el punto d) especifica también como deber del estudiante universitario "abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad". En el caso de que en el desarrollo de las pruebas de evaluación se aprecie el incumplimiento de los deberes como estudiante universitario, el coordinador de la asignatura podrá ponerlo en conocimiento del Director o Decano del Centro, que de acuerdo con lo establecido en el artículo 74 (n) de los Estatutos de la UPM tiene competencias para "Proponer la iniciación del procedimiento disciplinario a cualquier miembro de la Escuela o Facultad, por propia iniciativa o a instancia de la Comisión de Gobierno" al Rector, en los términos previstos en los estatutos y normas de aplicación"

...