



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

125005306 - Geofísica

PLAN DE ESTUDIOS

12GT - Grado en Ingeniería Geomática y Topografía

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - 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.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	125005306 - Geofísica
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Tercero curso
Semestre	Quinto semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	12GT - Grado en Ingeniería Geomática y Topografía
Centro responsable de la titulación	12 - E.T.S.I en Topografía, Geodesia y Cartografía
Curso académico	2020-21

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Rosa Maria Garcia Blanco (Coordinador/a)	414	rosamaria.garcia@upm.es	L - 10:30 - 13:30 M - 11:30 - 12:30 X - 15:30 - 17:30
Maria Belen Benito Oterino	327	mariabelen.benito@upm.es	M - 10:30 - 12:30 X - 11:30 - 13:30 J - 12:30 - 14:30

* 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

-

-

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Cálculo y estadística

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CG 2 - Capacidad de organización y planificación.

CG 4 - Capacidad de comunicación a través de la palabra y de la imagen.

CG 6 - Capacidad en la toma de decisiones en condiciones desfavorables. Resolución de problemas.

CTE3 - Conocimiento y aplicación de los métodos y técnicas propios de la geodesia física y espacial; geomagnetismo; sismología e ingeniería sísmica; gravimetría.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA487 - Adquirir y comprender los fundamentos de la Sismología

RA363 - Adquirir comprender y aplicar las leyes del Geomagnetismo

RA360 - Adquirir comprender y aplicar las leyes de propagación de ondas sísmicas

RA361 - Adquirir comprender y aplicar las técnicas de cálculo de los parámetros focales de los terremotos

RA364 - Identificar y resolver los problemas físicos del campo de la sismología y del geomagnetismo que se planteen en el ámbito de esta ingeniería

RA486 - Adquirir comprender y aplicar los fundamentos de la ingeniería sismológica

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

.

5.2. Temario de la asignatura

1. Geofísica

- 1.1. Introducción histórica
- 1.2. Clasificación. Relación con otras ciencias
- 1.3. La geofísica aplicada

2. Introducción a la Sismología

- 2.1. Definición y objetivos de la sismología
- 2.2. Términos y parámetros asociados a los terremotos
- 2.3. Instrumentación sísmica
- 2.4. Clasificación de los terremotos
- 2.5. Mecanismos de generación
- 2.6. Ideas fundamentales sobre la tectónica de placas
- 2.7. Distribución espacial de los terremotos

2.8. Sismicidad

3. Las ondas sísmicas

3.1. Parámetros elásticos de un medio

3.2. Ondas elásticas. Ecuación de ondas

3.3. Ondas sísmicas. Clasificación

3.4. Características de las ondas internas

3.5. Reflexión y refracción de las ondas sísmicas. La Ley de Snell

3.6. Ondas superficiales. Dispersión

3.7. Registro de ondas sísmicas. Sismogramas y acelerogramas

3.8. Prácticas: Ejercicios básicos de propagación de ondas y de determinación de los parámetros elásticos del medio

4. Propagación de las ondas sísmicas I

4.1. Propagación de ondas sísmicas en una capa plana de velocidad constante sobre un medio semiinfinito. Dromocrónicas. Dromocrónicas reducidas y gráficas parámetro del rayo-distancia epicentral. Generalización al caso de n capas

4.2. Variación continua de la velocidad con la profundidad. Relación de Benndorf.

4.3. Ecuaciones integrales para x, s y t. Estudio de algunos modelos de distribución de la velocidad con la profundidad. (Aumento lineal, aumento brusco, capa de baja velocidad)

4.4. Prácticas: Interpretación de los datos de un perfil sísmico. Determinación de velocidades y espesores del modelo. Aplicación a un modelo de capa con velocidad que varía linealmente con la profundidad

5. Propagación de las ondas sísmicas II

5.1. Propagación de ondas sísmicas en un medio esférico. Geometría del rayo y dromocrónicas. Expresiones integrales para r , s y t

5.2. Problema de la inversión. El método de Herglotz Wiechert

5.3. Capa esférica con velocidad constante. Otros modelos de distribución de la velocidad con la profundidad

5.4. Prácticas: Determinación e interpretación del parámetro del rayo. Aplicaciones de la fórmula de Herglotz Wiechert. Aplicaciones en un modelo de velocidad constante

6. La estructura del interior de la Tierra

6.1. Observaciones y métodos de estudio. Tablas dromocrónicas experimentales. Distribución de velocidades de las ondas P y S. Estructura del interior de la Tierra.

- 6.2. Nomenclatura de las fases sísmicas. Interpretación de sismogramas e identificación de fases
- 6.3. Prácticas: Manejo de tablas y curvas dromocrónicas. Interpretación preliminar de un sismograma. Identificación de fases.
- 7. Parámetros focales de los terremotos
 - 7.1. Parámetros de localización y tamaño. Métodos gráficos y numéricos de localización
 - 7.2. Intensidad macrosísmica. Definición y estimación. Mapas de isosistas
 - 7.3. Magnitud. Escalas de magnitud. Energía liberada en un terremoto
 - 7.4. Prácticas: Localización espacial y temporal de sismos. Determinación de la magnitud. Usos de mapas de intensidad.
- 8. Fundamentos de Ingeniería Sismológica
 - 8.1. Problema del diseño sismorresistente
 - 8.2. Peligrosidad sísmica: definición y evaluación
 - 8.3. Factores que intervienen en el movimiento: radiación en la fuente, propagación de ondas y efecto del sitio
 - 8.4. Métodos de estimación de la peligrosidad y resultados
 - 8.5. Caracterización del movimiento sísmico con fines de diseño. Parámetros y formas de representación: acelerogramas y espectros de respuesta
 - 8.6. Fundamento de códigos sísmicos. Norma Sismorresistente Española NCSE-2002
 - 8.7. Cálculo de la ley de Gutenberg-Richter para una zona sismogénica
 - 8.8. Interpretación y aplicación de la NCSE-2002. Cálculo de espectros de respuesta
- 9. Medida de los elementos magnéticos y cartografía magnética
 - 9.1. Tipos de medidas de los elementos magnéticos. Instrumentación geomagnética
 - 9.2. Levantamientos magnéticos. Estaciones y observatorios. Valores medios. Reducción de medidas. Variación espacial y temporal del campo magnético principal. Isolíneas magnéticas.
 - 9.3. Mapas geomagnéticos.
 - 9.4. Prácticas: Reducción de valores instantáneos a una época común. Utilización e interpretación de cartografía magnética.
- 10. Campo magnético Terrestre
 - 10.1. Ideas generales sobre el origen del campo magnético terrestre: campos constituyentes. Elementos magnéticos.

- 10.2. Campo magnético de origen interno. Campo dipolar: elementos magnéticos y líneas de fuerza
- 10.3. Polos geomagnéticos. Coordenadas geomagnéticas
- 10.4. Campo magnético de origen externo y sus variaciones
- 10.5. Campo geomagnético internacional de referencia.
- 10.6. Prácticas: Geometría del campo geomagnético del dipolo central. Determinación de coordenadas geomagnéticas

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	sin docencia presencial Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas			
2	sin docencia presencial Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas			
3	sin docencia presencial Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas			
4	sin docencia presencial Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas			
5	sin docencia presencial Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas			
6	sin docencia presencial Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas			
7	sin docencia presencial Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas			
8	sin docencia presencial Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas			
9	sin docencia presencial Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas			
10	sin docencia presencial Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas			
11	sin docencia presencial Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas			
12	sin docencia presencial Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas			
13	sin docencia presencial Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas			
14	sin docencia presencial Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas			

15	sin docencia presencial Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas			
16	sin docencia presencial Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas			
17				Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 04:00

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 derivadas de la situación creada por la COVID-19.

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	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CG 2 CG 6 CG 4 CTE3

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CG 2 CG 6 CG 4 CTE3

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

Sistema de Evaluación mediante prueba final

1. Para superar la asignatura (ya sea en convocatoria ordinaria o extraordinario) mediante solo prueba final es necesario obtener una calificación de 5,0 ó más puntos de media ponderada entre la prueba final y el Cuaderno.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Fundamentos de Geofísica Autores: A. Udias y J. Mezcu Editorial: Alianza (1997)	Bibliografía	BIBLIOGRAFIA DE GEOFISICA
Tratado de Geofísica Aplicada. Autores: Cantos Figuerola J. Editorial: Lib. Cienc. Ind. Madrid. (1978).	Bibliografía	BIBLIOGRAFIA DE GEOFISICA
Applied Geophysics. Autores: Telford, W.M., Geldart, L.P., Sheriff, R.E. y Keys, D.A. Editorial: Cambridge University Press. (1976).	Bibliografía	BIBLIOGRAFIA DE GEOFISICA
Fundamentals of Geophysics Autores: W. Lowrie. Editorial: Cambridge University Press. (2000)	Bibliografía	BIBLIOGRAFIA DE GEOFISICA
The solid earth : an introduction to global geophysics C. M. R. Fowler Cambridge University Press. (1990).	Bibliografía	BIBLIOGRAFIA DE GEOFISICA

PROBLEMAS RESUELTOS DE GEOFÍSICA. ELISA BUFORN PEIRO, PRENTICE-HALL, 2010, ISBN 9788483226490	Bibliografía	BIBLIOGRAFIA DE GEOFÍSICA
FIELD GEOPHYSICS. JOHN MILSON. ED WILEY, 2004. .ª EDICIÓN	Bibliografía	BIBLIOGRAFIA DE GEOFÍSICA
Fundamentos de Sismología. A. Udias y J. Mezcua, UCA editores (1997)	Bibliografía	BIBLIOGRAFÍA DE SISMOLOGÍA
Conceptos básicos de sismología para ingenieros. M. Herraiz. CISMID (1977)	Bibliografía	BIBLIOGRAFÍA DE SISMOLOGÍA
Sismología para ingenieros. J.Bommer UCA. El Salvador (1992)	Bibliografía	BIBLIOGRAFÍA DE SISMOLOGÍA
An Introduction to the theory of seismology Autores: B. Bolt Editorial: Cambridge University Press (1985)	Bibliografía	BIBLIOGRAFIA DE SISMOLOGIA
Principles of Seismology Autores: A. Udias Editorial: Cambridge University Press (1999)	Bibliografía	BIBLIOGRAFIA DE SISMOLOGIA
Modern Global Seismology Autores: T, Lay y T. C. Wallace Editorial: Academic Press (1995)	Bibliografía	BIBLIOGRAFIA DE SISMOLOGIA
Seismology. H. Doyle, John Wiley & sons. (1995)	Bibliografía	BIBLIOGRAFÍA DE SISMOLOGÍA
Geotechnical Earthquake Engineering. Autor: Steven L. Kramer Editorial: Prentice Hall Pub. (1996)	Bibliografía	BIBLIOGRAFIA DE SISMOLOGIA
Seismic Hazard and Risk Analysis Autor: Robin K Mc Guire. Editorial: Earthquake Engineering Research Institute .Oakland (2004)	Bibliografía	BIBLIOGRAFIA DE SISMOLOGIA

Física de la Tierra, V 11, Ingeniería sísmica B. Benito y D. Muñoz . UCM (2000)	Bibliografía	BIBLIOGRAFÍA DE SISMOLOGÍA
INTRODUCTION TO SEISMOLOGY. PETER SHEARER (2009).	Bibliografía	BIBLIOGRAFÍA DE SISMOLOGÍA
Introduction to Geomagnetism Autor: W. D. Parkinson. Editorial: Elsevier Science Pub. New York (1983)	Bibliografía	BIBLIOGRAFIA DE GEOMAGNETISMO
Introduction to Geomagnetic Fields Autor: Wallace H. Campbell Editorial: Cambridge U. Press, Londres(2003)	Bibliografía	BIBLIOGRAFIA DE GEOMAGNETISMO
Foundations of geomagnetism. G. Backus, Cambridge University Press, 369 p. (1996)	Bibliografía	BIBLIOGRAFÍA DE GEOMAGNETISMO
Geomagnetism. J. A., Academic Press, Jacobs (1991)	Bibliografía	BIBLIOGRAFÍA DE GEOMAGNETISMO
Aula con ordenador para el profesor. Vídeo y pantalla de proyección. Laboratorio de informática con conexión a internet y ordenadores individuales para los alumnos.	Equipamiento	
Instituto Geográfico Nacional	Recursos web	 http://www.geo.ign.es/
Instituto Cartográfico de Cataluña	Recursos web	 http://www.igc.cat/
Instituto Andaluz de Geofísica	Recursos web	http://www.ugr.es/iag/iagpds.html
Unidad de registro sísmico de la Provincia de Alicante	Recursos web	http://www.ua.es/ursua
Instituto de Ciencias de la Tierra Jaime Almera (CSIC)	Recursos web	http://www.ija.csic.es
Observatorio del Ebro	Recursos web	http://www.readysoft.es/home/observebre/index.htm

E.T.S.I. Topografía, Geodesia y Cartografía (Grupo de Ingeniería Sísmica)	Recursos web	http://redgeomatica.rediris.es/sismo
Institut de Physique du Globe de Paris	Recursos web	http://www.ipgp.jussieu.fr
IASPEI International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior	Recursos web	http://www.seismo.com/iaspei
Laboratoire de Géophysique Interne et Tectonophysique. Grenoble	Recursos web	http://www-lgit.obs.ujf-grenoble.fr
NEIC National Earthquake Information Center	Recursos web	http://wwwneic.cr.usgs.gov
Surfing the Internet for Earthquake Data	Recursos web	http://www.geophys.washington.edu/seismosurfing.html
United States Geological Survey (USGS) (Stuff profesores y links de educación)	Recursos web	http://pasadena.wr.usgs.gov/eqhaz/4kids/4teachers.html http://wwwneic.cr.usgs.gov/neis/education/links.html
ORFEUS	Recursos web	http://orfeus.knmi.nl/
International Association of Geomagnetism and Aeronomy	Recursos web	http://www.ngdc.noaa.gov/IAGA/
Natural Resources Canada	Recursos web	http://geomag.nrcan.gc.ca/index-eng.php
European-Mediterranean Seismological Centre	Recursos web	http://www.isc.ac.uk
Dirección General de Protección Civil y Emergencias	Recursos web	www.inforiesgos.es

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Se trata de una asignatura de una titulación en extinción, sin docencia presencial durante el curso 2020-2021 que solo cuenta con pruebas de evaluación.