



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

123000704 - Peligrosidad Sísmica

PLAN DE ESTUDIOS

12AR - Máster Univ. Análisis del Riesgo Sísmico Mediante Tecnologías Geoespaciales

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..... | 4 |
| 6. Cronograma..... | 6 |
| 7. Actividades y criterios de evaluación..... | 9 |
| 8. Recursos didácticos..... | 11 |
| 9. Otra información..... | 12 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|--|--|
| Nombre de la asignatura | 123000704 - Peligrosidad Sísmica |
| No de créditos | 4 ECTS |
| Carácter | Obligatoria |
| Curso | Primer curso |
| Semestre | Primer semestre |
| Período de impartición | Septiembre-Enero |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 12AR - Máster Univ. Análisis del Riesgo Sísmico Mediante Tecnologías Geoespaciales |
| 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 * |
|---|-----------------|---------------------------|---|
| Maria Belen Benito Oterino (Coordinador/a) | 326 | mariabelen.benito@upm.es | M - 12:30 - 14:30 X - 11:30 - 13:30 J - 12:30 - 14:30 |
| Jorge Miguel Gaspar Escribano | 322b | jorge.gaspar@upm.es | L - 15:30 - 17:30 X - 12:30 - 14:30 J - 08:30 - 10:30 |

* 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

- Geología De Terremotos
- Fundamentos Del Riesgo Sísmico
- Sismología

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Máster Univ. Análisis del Riesgo Sísmico Mediante Tecnologías Geoespaciales no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE02 - Definir y caracterizar las fuentes sísmicas usando los datos geológicos, geofísicos y geodésicos y de otras TIGs.

CE04 - Determinar la peligrosidad sísmica en un emplazamiento, la vulnerabilidad sísmica de los elementos expuestos y los daños y pérdidas esperados.

CG02 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de la evaluación del riesgo sísmico, usando tecnologías de la información geoespacial.

CT02 - Liderazgo de equipos.

CT03 - Creatividad.

CT05 - Gestión de la información.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA27 - Conocer posibles modelizaciones de la fuente sísmica

RA18 - Plantear y desarrollar escenarios sísmicos y el análisis y cartografía de resultados

RA32 - Aplicar modelos de predicción del movimiento (GMPEs)

RA33 - Conocer los parámetros característicos del movimiento y sus formas de representación

RA37 - Conocer y aplicar los métodos deterministas para el cálculo de peligrosidad

RA38 - Conocer y aplicar los métodos probabilistas para el cálculo de peligrosidad

RA39 - Conocer el enfoque de las normativas sismorresistentes

RA8 - Identificar fuentes sísmicas y establecer parámetros de fallas activas (utilizando datos sísmicos, tectónicos y paleosísmicos).

RA40 - Saber aplicar las normativas para el cálculo de espectros de diseño

RA30 - Conocer los aspectos inherentes a la propagación de ondas

RA19 - Conocer el fenómeno sísmico y el desarrollo de la propagación de ondas

RA34 - Saber cuantificar el efecto local en el movimiento esperado en un emplazamiento

RA36 - Conocer el fundamento de la desagregación de peligrosidad

RA29 - saber estimar los parámetros característicos de las fuentes sísmicas

RA25 - Conocer y caracterizar las fuentes sísmicas usando datos geodésicos y de otras TIGs.

RA31 - Saber caracterizar la atenuación anelástica y la atenuación geométrica

RA35 - Conocer el fundamento físico matemático de la estimación de peligrosidad

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

No hay descripción de la asignatura.

5.2. Temario de la asignatura

1. Factores que intervienen en el movimiento sísmico
 - 1.1. Fuente sísmica
 - 1.2. Propagación de ondas a través de la trayectoria
 - 1.3. Efecto local
 - 1.4. Caracterización del movimiento con fines de diseño: parámetros y formas de representación.
2. Sismicidad natural e inducida
 - 2.1. Causas y efectos
 - 2.2. Series sísmicas: clasificaciones
 - 2.3. Modelización de series espacial y temporal
3. Cuantificación del efecto fuente en el cálculo de la peligrosidad
 - 3.1. Fallas y zonas sismogénicas
 - 3.2. Parámetros característicos de las fallas
 - 3.3. Parámetros característicos de las zonas
 - 3.4. Sumario: Inputs de cálculo de la peligrosidad en representación de la fuente
4. Cuantificación del efecto ?Propagación? en el cálculo de la peligrosidad
 - 4.1. Atenuación anelástica y atenuación geométrica
 - 4.2. Modelos de atenuación o ecuaciones de predicción del movimiento fuerte.
 - 4.3. Consideraciones sobre la atenuación.
5. Cuantificación del efecto local en el cálculo de la peligrosidad
 - 5.1. Efecto de sitio por la geología superficial y la topografía
 - 5.2. Manifestación del efecto local en acelerogramas y espectros
 - 5.3. Clasificación de suelos y factores de amplificación en los códigos sísmicos

- 5.4. Cuantificación a escala local y regional.
- 6. El problema de evaluación de la peligrosidad sísmica
 - 6.1. La integral de peligrosidad: integración de los efectos fuente, propagación y sitio
 - 6.2. Resultados: Curvas de peligrosidad y espectros de probabilidad uniforme (UHS)
 - 6.3. Cuantificación de incertidumbres: epistémicas y aleatorias
- 7. Fundamento y aplicación de normativas
 - 7.1. Mapas de peligrosidad en normativas.
 - 7.2. Construcción de espectros de diseño
 - 7.3. Probabilidades y periodos de retorno para estructuras de diferente importancia
- 8. Métodos de cálculo de la peligrosidad sísmica
 - 8.1. Métodos deterministas
 - 8.2. Métodos probabilistas Zonificados y no zonificados
 - 8.3. Definición de escenarios sísmicos
 - 8.4. Pronósticos
 - 8.5. Desagregación de la peligrosidad: sismos de control
 - 8.6. Resultados de la estimación de peligrosidad: caracterización de la acción sísmica
- 9. Fundamento y aplicación de normativas
 - 9.1. Mapas de peligrosidad en normativas.
 - 9.2. Construcción de espectros de diseño
 - 9.3. Probabilidades y periodos de retorno para estructuras de diferente importancia
 - 9.4. Ejemplos de normativas: NCSE-02, Eurocode 8, FEMA, etc.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad presencial en aula | Actividad presencial en laboratorio | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación |
|-----|--|-------------------------------------|--|---|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |
| 11 | | | | |
| 12 | | | | |
| 13 | <p>Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | <p>Practica 1: Calculo de espectros de respuesta a partir de acelerogramas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | <p>Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 05:00</p> <p>Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 05:00</p> |
| 14 | <p>Tema 2 (continuacion) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | <p>Practica 2: Modelizaciones y calculo de parámetros de sismicidad Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Práctica 3: elaboración de un catálogo sísmico y mapas de sismicidad. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Práctica 4: Calculo de un modelo de recurrencia Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | <p>Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 05:00</p> <p>Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 05:00</p> |

| | | | | |
|----|--|--|--|---|
| 15 | <p>Tema 4 (continuación) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | <p>Práctica 5: Aplicación de un modelo de atenuación (GMPE) Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Práctica 6: Cálculo de espectros aplicando GMPEs Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Práctica 7: Cálculo de espectros incluyendo efecto local Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Práctica 8: Resolución de la integral de peligrosidad Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Práctica 9: cálculo determinista Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | <p>Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 05:00</p> <p>Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 05:00</p> <p>Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 05:00</p> |
| 16 | <p>Tema 7 (continuación) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 8 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | <p>Práctica 9: Desagregación de peligrosidad Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Práctica 10: Cálculo probabilista con métodos zonificados Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Práctica 11: Cálculo probabilista con métodos no zonificados Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Práctica 12: Cálculo de espectros aplicando la normativa Española Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Práctica 13: Cálculo de espectros aplicando el EC8 y otras normas internacionales Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | <p>Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 05:00</p> <p>Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 05:00</p> <p>Resolución de ejercicios prácticos TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 10:00</p> <p>Presentación de trabajo de la asignatura TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00</p> |

| | | | | |
|----|--|--|--|--|
| 17 | | | | <p>Entrega cuaderno de la asignatura TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 20:00</p> <p>Examen asignatura EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 03:00</p> <p>Presentación oral y escrita de un trabajo sobre alguno de los contenidos de la asignatura TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 05:00</p> |
|----|--|--|--|--|

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 |
|------|---|---|---------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 13 | Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.) | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 05:00 | 2.14% | 5 / 10 | CE02 CE04 CG02 |
| 13 | Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.) | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 05:00 | 2.14% | 5 / 10 | CE02 CE04 CG02 |
| 14 | Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.) | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 05:00 | 2.14% | 5 / 10 | CE02 |
| 14 | Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.) | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 05:00 | 2.14% | 5 / 10 | CE04 CE02 |
| 15 | Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.) | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 05:00 | 2.14% | 5 / 10 | CE04 CT05 |
| 15 | Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.) | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 05:00 | 2.14% | 5 / 10 | CE04 CG02 CT05 |
| 15 | Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.) | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 05:00 | 2.14% | 5 / 10 | CE02 CE04 CT05 |
| 15 | Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.) | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 05:00 | 2.14% | 5 / 10 | CE04 CG02 CT05 |

| | | | | | | | |
|----|---|---|---------------|-------|-------|--------|------------------------------|
| 16 | Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.) | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 05:00 | 2.14% | 5 / 10 | CE04 CG02 |
| 16 | Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.) | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 05:00 | 2.14% | 5 / 10 | CE04 CG02 CE02 |
| 16 | . Resolución de ejercicios prácticos | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 10:00 | 2.14% | 5 / 10 | CE02 CE04 CG02 CT05 |
| 17 | Presentación oral y escrita de un trabajo sobre alguno de los contenidos de la asignatura | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | No Presencial | 05:00 | 30% | 5 / 10 | CE02 CT02 CT03 CT05 |

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|--|---|---------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 16 | Presentación de trabajo de la asignatura | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | Presencial | 03:00 | 30% | 5 / 10 | |
| 17 | Entrega cuaderno de la asignatura | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | Presencial | 20:00 | 30% | 5 / 10 | CG02 CT02 CE02 CE04 CT03 CT05 |
| 17 | Examen asignatura | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | No Presencial | 03:00 | 40% | 5 / 10 | CE02 CE04 CG02 CT02 CT03 CT05 |

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

La calificación se hará según el siguiente criterio:

Examen 40 %

Presentación oral 30 %

Cuaderno de la asignatura (Teoría y practicas) 30 %

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|----------------------|--------------|--|
| Referencias propias | Bibliografía | Artículos y libros relacionados con los contenidos de la asignatura |
| Otras referencias | Bibliografía | Artículos y libros de otros autores relacionados con los contenidos de la asignatura |
| Web sites | Recursos web | PÁginas web recomendadas |
| Programas de cálculo | Otros | Programa de procesado de acelerogramas, cálculo de espectros de respuesta y evaluación probabilista de la peligrosidad sísmica |
| Pdf de clases | Otros | pdf con los contenidos de todas las clases impartidas |
| Videos | Otros | Videos ilustrativos de los diferentes fenómenos que intervienen en la peligrosidad |
| Datos | Otros | Datos reales de acelerogramas, espectros, catálogos etc, para la ejecución de prácticas |

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Las actividades de carácter presencial se desarrollaran on-line de forma sincrónica durante el curso 2020/21 , debido a la crisis del COVID19