



Guía docente

250727 - 250727 - Diseño y Evaluación Sísmica de Estructuras Basado en Prestaciones

Última modificación: 28/03/2024

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona

Unidad que imparte: 751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA ESTRUCTURAL Y DE LA CONSTRUCCIÓN (Plan 2015).
(Asignatura optativa).

Curso: 2023

Créditos ECTS: 5.0

Idiomas: Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: JESÚS MIGUEL BAIRÁN GARCÍA

Otros: JESÚS MIGUEL BAIRÁN GARCÍA, JUAN MURCIA DELSO, LUCA PELA

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

13364. Concebir y proyectar estructuras civiles y de edificación que sean seguras, duraderas, funcionales e integradas en su entorno.

13365. Proyectar y construir utilizando materiales clásicos (hormigón armado, pretensado, acero estructural, mampostería, madera) y nuevos materiales (materiales compuestos, acero inoxidable, aluminio, con memoria de forma?).

13366. Evaluar, mantener, reparar y reforzar estructuras existentes, incluidas las del patrimonio histórico y artístico.

13369. Aplicar los métodos y programas de diseño y cálculo avanzado de estructuras, a partir del conocimiento y comprensión de las solicitudes y su aplicación a las tipologías estructurales de la ingeniería civil.

Genéricas:

13360. Concebir, proyectar, analizar y gestionar estructuras o elementos estructurales de ingeniería civil o edificación, fomentando la innovación y el avance del conocimiento.

13361. Desarrollar, mejorar y utilizar materiales y técnicas constructivas convencionales y nuevas, para garantizar los requisitos de seguridad, funcionalidad, durabilidad y sostenibilidad de las mismas.

13362. Definir los procesos constructivos y métodos de organización y gestión de proyectos y obras.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consistirá en 3 horas a la semana de clase presencial a lo largo de 1 cuatrimestre, en las que se expondrán los conceptos del curso, se resuelven problemas y realizan actividades dirigidas.

A lo largo del curso se realizarán trabajos entregables y seminarios. Así mismo, el alumno deberá dedicar aproximadamente 60 horas de estudio personal y para la realización de las actividades entregables y seminarios.

Las clases se complementarán con prácticas de laboratorio virtual (simulador de ensayos de elementos) y se realizaran visitas al Laboratorio de Tecnología de Estructuras de la UPC para presenciar ensayos en elementos reales, en función de la disponibilidad.

Se utiliza material de apoyo en formato de plan docente detallado mediante el campus virtual ATENEA: contenidos, programación de actividades de evaluación y de aprendizaje dirigido y bibliografía.

Aunque la mayoría de las sesiones se impartirán en el idioma indicado en la guía, puede que las sesiones en las que se cuente con el apoyo de otros expertos invitados puntualmente se lleven a cabo en otro idioma.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

1. Comprensió general per aplicar enfocaments de disseny basats en el rendiment en el context de perills sísmics i altres.
 2. Comprendre els fonaments de les incerteses i els mètodes per avaluar la fiabilitat estructural.
 3. Definir els objectius de rendiment en els projectes de disseny i la seva quantificació.
 4. Comprendre el comportament i el disseny d'edificis i ponts davant terratrèmols i altres accions extremes per mitigar els danys.
 5. Avaluació del rendiment de les estructures mitjançant models adequats i realistes.
 6. Comprendre i quantificar les conseqüències dels danys.
1. Comprensión general para aplicar enfoques de diseño basados en el desempeño en el contexto de peligros sísmicos y de otro tipo.
 2. Comprender los fundamentos de las incertidumbres y los métodos para evaluar la confiabilidad estructural.
 3. Definir los objetivos de rendimiento previstos en los proyectos de diseño y su cuantificación.
 4. Comprender el comportamiento y diseño de edificios y puentes ante sismos y otras acciones extremas para mitigar daños.
 5. Evaluación del desempeño de estructuras utilizando modelos adecuados y realistas.
 6. Comprender y cuantificar las consecuencias del daño.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	25,5	20.38
Horas grupo mediano	9,8	7.83
Horas grupo pequeño	9,8	7.83
Horas aprendizaje autónomo	80,0	63.95

Dedicación total: 125.1 h

CONTENIDOS

Introducción

Descripción:

Introducción

Dedicación: 2h 24m

Grupo grande/Teoría: 1h

Aprendizaje autónomo: 1h 24m

Aspectos fundamentales

Descripción:

Fundamentos de dinámica estructural

Base de la dinámica estructural

Base de probabilidad y procesos aleatorios

Base de probabilidad y procesos aleatorios

Fiabilidad estructural

Fiabilidad estructural

Dedicación: 24h

Grupo grande/Teoría: 7h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Aprendizaje autónomo: 14h



Marco conceptual de ingeniería basada en desempeño

Descripción:

Objetivos de desempeño
medidas de consecuencia y daño

Dedicación: 4h 48m

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h 48m

Peligro y acciones

Descripción:

Peligro y acciones

Dedicación: 7h 11m

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 4h 11m

Comportamiento estructural bajo acciones sísmicas y extremas

Descripción:

Comportamiento estructural bajo acciones sísmicas y extremas

Dedicación: 14h 23m

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 8h 23m

Métodos de diseño

Descripción:

Métodos de diseño basados en fuerzas, desplazamiento, energía y control de daños.
Métodos de diseño

Dedicación: 14h 23m

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h 23m

Evaluación del desempeño a través de modelos no lineales

Descripción:

Evaluación del desempeño a través de modelos no lineales
Taller evaluación no-lineal

Dedicación: 28h 47m

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 16h 47m



Dispositivos sísmicos

Descripción:

Dispositivos sísmicos
Dispositivos sísmicos

Dedicación: 7h 11m

Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 1h
Aprendizaje autónomo: 4h 11m

Pruebas y examen

Dedicación: 4h 48m

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 2h 48m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La asignatura se evaluará de forma continua mediante la realización de los trabajos entregables y seminarios (se realizarán aproximadamente 2 trabajos y 2 seminarios) y con una prueba escrita al final del curso.

La nota final se obtendrá de acuerdo a la siguiente ponderación:

60% Prácticas
40% Exámenes

La nota mínima para aprobar es de 5 sobre 10.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Si no se realiza alguna de las actividades de laboratorio o de evaluación continua en el periodo programado, se considerará como puntuación cero.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Bozorgnia, V.; Bertero, V.V. (eds.). Earthquake engineering: from engineering seismology to performance-based engineering. Boca Raton: CRC Press, 2004. ISBN 0849314399.
- Paulay, T.; Priestley, M.J.N. Seismic design of reinforced concrete and masonry buildings. New York: Wiley & Sons, 1992. ISBN 0471549150.
- CEN. EN 1998-1. Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance. Parts 1: General rules [en línea]. Brussels: European Committee for Standardization, 2011 [Consulta: 28/04/2020]. Disponible a: <https://www.phd.eng.br/wp-content/uploads/2015/02/en.1998.1.2004.pdf>.
- CEN. EN 1998-2. Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance. Parts 2: Bridges [en línea]. Brussels: European Committee for Standardization, 2012 [Consulta: 28/04/2020]. Disponible a: <https://www.phd.eng.br/wp-content/uploads/2014/12/en.1998.2.2005.pdf>.
- Seismic bridge design and retrofit - Structural solutions. Lausanne, Switzerland: Federation Internationale du beton, 2007. ISBN 9782883940796.

Complementaria:

- Displacement-based seismic design of reinforced concrete buildings. Lausanne, Switzerland: Fédération internationale du béton, 2003. ISBN 9782883940659.



- Priestley, M.J.N.; Calvi, G.M.; Kowalsky, M.J. Displacement-based seismic design of structures. Pavia: IUSS Press, 2018. ISBN 978-8885701052.
- Seismic bridge design and retrofit: structural solutions. Lausanne, Switzerland: International Federation for Structural Concrete (fib), 2007. ISBN 9782883940796.
- Park, R.; Paulay, T. Estructuras de concreto reforzado. México D.F: Limusa, 1979. ISBN 9681801008.
- Meli, R. Diseño estructural. 2a ed. México: Limusa, 2000. ISBN 9681853911.
- Paz, M. Structural dynamics: theory and computation [en línea]. 6th ed. Cham: Springer International Publishing, 2019 [Consulta: 11/11/2020]. Disponible a: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-94743-3>. ISBN 9783319947433.
- Chopra, A.K. Dynamics of structures: theory and applications to earthquake engineering [en línea]. 4th ed. Harlow: Pearson Education Limited, 2020 [Consulta: 08/02/2021]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=5811586>. ISBN 9781292249209.
- MJN Priestley, F Seible, M Calvi. Seismic design and retrofit of bridges. Wiley, 1996. ISBN 0-470-35328-7.
- CEN. EN 1998-3. Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance. Parts 3: Assessment and retrofitting of buildings [en línea]. Brussels: European Committee for Standardization, 2012 [Consulta: 29/04/2020]. Disponible a: <https://www.phd.eng.br/wp-content/uploads/2014/07/en.1998.3.2005.pdf>.
- CEN. EN 1998-5. Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance. Parts 5: Foundations, retaining structures and geotechnical aspects [en línea]. Brussels: European Committee for Standardization, 2011 [Consulta: 17/04/2023]. Disponible a: <https://www.phd.eng.br/wp-content/uploads/2014/11/en.1998.5.2004.pdf>.
- Rosenblueth, E.; Newmark, N.M. Fundamentos de ingeniería sísmica. México: Diana, 1976. ISBN 968130408X.
- Der Kiureghian, A.. Structural and system reliability. Cambridge University Press, 2022.
- Moehle J.. Seismic design of reinforced concrete buildings. McGraw Hill Education. 2015.
- Pinto, P. Giannini, R., Franchin, P.. Seismic reliability analysis of structures. 2004. IUSS Press,
- fib. Probabilistic performance-based seismic design.. fib - International Federation of Structural Concrete,, 2012.