



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ing. de Caminos
Canales y P.

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

43000539 - Advanced Analysis And Design Of Concrete Structure

PLAN DE ESTUDIOS

04AI - Doble Master Universitario En Iccp Y En Sistemas De Ingeniería Civil

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo 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.....	7
8. Recursos didácticos.....	8

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	43000539 - Advanced Analysis And Design Of Concrete Structure
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Segundo curso
Semestre	Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	04AI - Doble Master Universitario en Iccp y en Sistemas de Ingeniería Civil
Centro responsable de la titulación	04 - E.T.S. De Ing. De Caminos Canales Y P.
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Manuel Alejandro Nicolas Pazo	Lab. de Estr.	manuelalejandrom.nicolas@upm.es	J - 17:00 - 20:00
Alejandro Rafael Perez Caldentey (Coordinador/a)	Lab. Estruct	alejandro.perezcaldentey@upm.es	J - 17:00 - 20:00 V - 17:00 - 20:00
Borja Regulez Perez	Lab. Estruct	borja.regulez@upm.es	J - 17:00 - 20:00

* 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

El plan de estudios Doble Master Universitario en Iccp y en Sistemas de Ingeniería Civil no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Structural analysis. Computer Science. Prestressed and reinforced concrete. Concrete and steel structures

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

MICCPCE22 - Conocimiento y capacidad para el análisis estructural mediante la aplicación de los métodos y programas de diseño y cálculo avanzado de estructuras, a partir del conocimiento y comprensión de las solicitaciones y su aplicación a las tipologías estructurales de la ingeniería civil. Capacidad para realizar evaluaciones de integridad estructural. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8.

MICCPCE38 - Capacidad para integrar y aplicar los conocimientos técnicos en asesoría, análisis, diseño y modelización físico-matemática en ingeniería estructural. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8

MICCPGP11 - Capacidad para el proyecto, ejecución e inspección de estructuras (puentes, edificaciones, etc.), de obras de cimentación y de obras subterráneas de uso civil (túneles, aparcamientos), y el diagnóstico sobre su integridad. Incorpora las competencias CB6, CB7 y CB8.

MICCPCT08 - Capacidad de diseñar, analizar e interpretar experimentos relevantes en ingeniería civil.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA21 - Aplica y evalúa técnicas avanzadas para la construcción y control de obras de ingeniería estructural y geotécnica

RA77 - Planifica, proyecta, dirige y gestiona las obras, el mantenimiento y la explotación de infraestructuras de transporte, terrestre, marítimo y aéreo, incorporando los efectos y condicionantes entre el medio ambiente y las infraestructuras

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Advanced analysis and design of concrete structures, including nonlinear behavior both at ULS and SLS, Strut-and-Tie Method as well as specific subjects such as prestressing, fire behavior, fibre reinforced concrete and seismic design.

5.2. Temario de la asignatura

1. Material nonlinear behaviour
 - 1.1. Differences between behaviour, analysis and design criteria
 - 1.2. Experimental results and available criteria
 - 1.3. Constitutive equations. Moment-curvature diagrams
 - 1.4. Nonlinear analysis
2. Behaviour of structures in seismic areas
 - 2.1. Seismic Design: Introduction
 - 2.2. Structural seismic behaviour
 - 2.3. Systems of One Degree of Freedom
 - 2.4. Ductility
 - 2.5. Shear design of Plastic Hinges Areas
 - 2.6. Seismic design of bridges
3. Slender elements
 - 3.1. Material and geometric nonlinearity. General concepts

- 3.2. Isolated columns
- 3.3. Frame columns
- 3.4. Slender bridge piers
- 3.5. Practical examples
- 3.6. Seismic design Worked Example
- 4. SLS behaviour
 - 4.1. Rheological effects-Linear sectional and structural analysis
 - 4.2. Imposed strains: nonlinear analysis
 - 4.3. Integral structures
 - 4.4. Example-Linear analysis
 - 4.5. Example-Integral structures
- 5. Behaviour of structures subjected to fire
 - 5.1. Introduction to fire curves. Fire design codes
 - 5.2. Material behaviour. Concrete and steel
 - 5.3. Sectional behaviour
 - 5.4. Behaviour of columns and Structures
- 6. Fibre reinforced concrete
 - 6.1. Types of fibres and their application
 - 6.2. Steel fibres: SLS and ULS
 - 6.3. Textile fibres
- 7. Strut-and-tie method applied to structural elements
 - 7.1. Introduction, Pile Caps and Footings
 - 7.2. Concentrated loads, Brackets and Nodes
 - 7.3. Bridge Diaphragms, Deviators
 - 7.4. Worked example: Prestressed anchoring areas
- 8. Specific topics on prestressing
 - 8.1. Introduction to prestressing
 - 8.2. External prestress
 - 8.3. Prestress? layouts in buildings and bridges

8.4. Prestress in curved structures

8.5. Stays and cables

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				There are no classes assigned to this course OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 40:00
17	Consists of a single exam, which will last from 3 to 4 hours. This exam will be formed by several theoretical and practical exercises related to any part of the contents of the subject Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Consists of a single exam, which will last from 3 to 4 hours. This exam will be formed by several theoretical and practical exercises related to any part of the contents of the subject EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global 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.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	There are no classes assigned to this course	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	40:00	10%	5 / 10	MICCPCE22 MICCPCE38 MICCPCT08 MICPCGP11

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Consists of a single exam, which will last from 3 to 4 hours. This exam will be formed by several theoretical and practical exercises related to any part of the contents of the subject	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	MICCPCE22 MICCPCE38 MICCPCT08 MICPCGP11

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Consists of a single exam, which will last from 3 to 4 hours. This exam will be formed by several theoretical and practical exercises related to any part of the contents of the subject.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	MICCPCE22 MICCPCE38 MICCPCT08 MICPCGP11

7.2. Criterios de evaluación

Evaluation through "final exam only"

Description: Consists of a single exam, which will last from 3 to 4 hours. This exam will be formed by several theoretical and practical exercises related to any part of the contents of the subject.

Evaluation criteria: Each one of the exercises will be graded from 0 to 10 points. The final score will be the arithmetic mean of the scores obtained on each exercise.

Place and period: To be determined by the Head of Studies.

Result of the evaluation through "final exam only"

The final score will be the one obtained in the final exam.

The subject will be passed if the final score is equal or greater than 5.

Those students with a score less than 5 will not pass the subject.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
CEN European I for Standardization (2004). EN 1998-1. Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance ? Part 1: General rules, seismic actions and rules for buildings.	Bibliografía	

<p>Pérez, A et al (2012) Serviceability design of columns of long jointless structures. Engineering structures. Volumen 44, pages 359-371</p>	<p>Bibliografía</p>	
<p>Calavera, J. (1984) Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón para edificios. Editado por INTEMAC, Madrid.</p>	<p>Bibliografía</p>	
<p>Leonhardt, F; Mönning, E (1985) Estructuras de Hormigón armado. Ed. El Ateneo, Buenos Aires</p>	<p>Bibliografía</p>	
<p>Corres, H. (1980) Dimensionamiento de soportes esbeltos de sección constante de hormigón armado en estado límite de agotamiento o inestabilidad. Método de las curvaturas de referencia. Tesis Doctoral.</p>	<p>Bibliografía</p>	
<p>León F. (1987) Comportamiento teórico y experimental en servicio y agotamiento de forjados unidireccionales de hormigón armado. Tesis Doctoral. ETSICCP UPM</p>	<p>Bibliografía</p>	
<p>Pérez A. (1996) Comportamiento en servicio del hormigón estructural: Estudio Teórico y Experimental. Tesis Doctoral. ETSICCP UPM</p>	<p>Bibliografía</p>	
<p>Ariñez F. (2016) Comportamiento y criterios de proyecto de soportes frente a la acción del fuego. Tesis Doctoral. ETSICCP UPM</p>	<p>Bibliografía</p>	