



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

43000453 - Ingeniería Civil Forense

PLAN DE ESTUDIOS

04AM - Master Universitario Ingeniería De Estructuras, Cimentaciones Y Materiales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - 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.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	9

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	43000453 - Ingeniería Civil Forense
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	04AM - Master Universitario Ingeniería De Estructuras, Cimentaciones Y Materiales
Centro responsable de la titulación	04 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Curso académico	2019-20

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Mihaela Iordachescu (Coordinador/a)	Lab. Mater.	mihaela.iordachescu@upm.es	L - 09:00 - 11:00
Jesus Ruiz Hervias	Desp	jesus.ruiz@upm.es	L - 12:00 - 13:30
Andres Valiente Cancho	Desp.	andres.valiente@upm.es	M - 17:00 - 19:00

* 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

- Integridad Estructural
- Comportamiento Mecánico De Materiales

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Formación de grado en Ingeniería civil, con buena formación en Resistencia de Materiales, Estructuras, Geotecnia y Materiales estructurales y de construcción

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE15 - Capacidad para el ejercicio profesional de alta especialización o para la investigación predoctoral mediante la utilización de recursos de modelización predictiva en Seguridad y durabilidad estructural.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA1 - Utiliza con eficacia, autonomía y polivalencia recursos de modelización predictiva en la temática de la materia

RA3 - Interioriza los principios de deontología profesional para actividades de I+D+i

RA2 - Presenta comunicaciones orales, escritas y gráficas, estructurada y argumentadamente, en lengua española e inglesa

RA4 - Utiliza con eficacia recursos de información y comunicación

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura se articula en clases magistrales, conferencias invitadas y exposiciones de casos reales de fallos en servicio, que abarcan los aspectos conceptuales, metodológicos y legales de la Ingeniería forense en el ámbito estructural y constructivo.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a fallos en servicio
 - 1.1. Fallos en servicio - Ejemplos - Casos destacados en la ingeniería civil
 - 1.2. Origen, identificación y clasificación de los fallos estructurales
 - 1.3. Análisis de fallos estructurales en servicio - Etapas
2. Metodología de análisis de fallos estructurales
 - 2.1. Técnicas visuales, destructivas y no destructivas para el análisis de fallos
3. Fractografía y su aplicación al estudio de los fallos en servicio
 - 3.1. Clasificación de fallos para su análisis fractográfico
 - 3.2. Análisis macrofractográfico (morfologías típicas de fractura)
 - 3.3. Análisis microfractográfico (rotura intergranular y transgranular)
4. Tensiones residuales y fallo estructural
 - 4.1. Tensiones residuales - definición, origen, ejemplos
 - 4.2. Tensiones residuales - métodos de medida (destructivos y no destructivos) y cálculo (ejemplo - caso uniaxial)
 - 4.3. Fallos estructurales inducidos por tensiones residuales
5. Fallo de uniones soldadas estructurales
 - 5.1. Las uniones soldadas como origen de fallos
 - 5.2. Integridad estructural de uniones soldadas: Metodología FITNESS-FOR-SERVICE
 - 5.3. Ejemplos típicos de fallos de uniones soldadas estructurales

6. Aspectos legales de la ingeniería forense
 - 6.1. El perito forense y el marco legal de su actuación en la peritación de daños
 - 6.2. Etapas de investigación y análisis en la peritación de daños
7. Fallo de tendones metálicos de alta resistencia
 - 7.1. Descripción, origen e identificación del fallo - análisis macro y microfractográfico
 - 7.2. Entallas micro-metalúrgicas y daño inducido por el ambiente
 - 7.3. Tolerancia al daño de tendones metálicos de alta resistencia
 - 7.4. Control y prevención de fallo de tendones metálicos de alta resistencia
8. Fallos por alta temperatura, corrosión y sobrecarga
 - 8.1. Descripción, origen e identificación - análisis macro y microfractográfico
9. Fallos por fatiga - Casos prácticos
 - 9.1. Descripción, origen e identificación - análisis macro y microfractográfico
10. Ingeniería forense de infraestructuras de transporte
 - 10.1. Casos destacados de fallos en infraestructuras de transporte
 - 10.2. Medidas preventivas de fallos en infraestructuras de transporte
11. Fallo estructural del vidrio
 - 11.1. El vidrio como elemento arquitectónico y material estructural
 - 11.2. Descripción, origen e identificación de las patologías del vidrio estructural
 - 11.3. Comportamiento en fractura del vidrio estructural
 - 11.4. Casos prácticos de fallo estructural del vidrio

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 2 Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 2 Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Tema 3 Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Temas 1, 2, 3 Duración: 02:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
5	Tema 3 Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Temas 1, 2, 3 Duración: 02:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
6	Tema 4 Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 4 Duración: 01:05 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
7	Tema 5 Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 5 Duración: 01:05 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
8	Tema 6 Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 6 Duración: 01:05 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
9	Tema 7 Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 7 Duración: 01:05 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
10	Tema 8 Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 8 Duración: 01:05 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
11	Tema 9 Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 9 Duración: 01:05 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	

12	Tema 10 Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 10 Duración: 01:05 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
13	Tema 11 Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 11 Duración: 01:05 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
14			Repaso Duración: 03:15 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
15				Temas 1-11 PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Duración: 03:00 Temas 1-11 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 03:15 Temas 1-11 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 03:15
16				Temas 1-11 PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00
17				

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
15	Temas 1-11	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	03:00	40%	0 / 10	CE15
15	Temas 1-11	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	03:15	50%	0 / 10	CE15
15	Temas 1-11	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	03:15	10%	0 / 10	CE15

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Temas 1-11	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	03:00	100%	0 / 10	CE15

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación continua:

PE1 (10%)

Asistencia y la participación del estudiante en clases magistrales, en conferencias invitadas y en exposiciones de casos reales de fallos en servicio.

Criterios de calificación: El profesor otorgará una puntuación entre 0 y 1 punto por la asistencia y la participación del estudiante en clases magistrales, conferencias invitadas y exposiciones de casos reales de fallos en servicio.

PE2 (50%)

Consiste en un trabajo realizado por cada estudiante sobre un caso de fallo estructural publicado en la literatura, ajustándose a unos contenidos mínimos y a una estructura preestablecidos. Cada trabajo se asignará por sorteo entre una relación de casos seleccionada por el profesor. Las directrices a seguir para la redacción, entrega y presentación pública del trabajo serán explicadas en clase.

Criterios de calificación: El profesor otorgará una puntuación entre 0 y 4 puntos por la calidad del trabajo.

PE3 (40%)

Consiste en la presentación, exposición pública y debate con el tribunal evaluador del trabajo realizado por el estudiante.

Criterios de calificación: El profesor otorgará una puntuación entre 0 y 5 puntos por la calidad de la presentación, exposición y debate con el tribunal evaluador del trabajo.

Calificación final de la asignatura mediante evaluación continua : Será la suma de las puntuaciones obtenidas en PE1, PE2 y PE3. Para superar la asignatura esta calificación deberá no ser inferior a 5.

Evaluación mediante "sólo prueba final" (100%) - Consiste en la presentación, exposición pública y debate de un trabajo realizado sobre un caso de fallo estructural, ante un tribunal de profesores de la asignatura, en un tiempo máximo de 20 min/alumno. Cada trabajo se asignará por sorteo entre una relación de casos seleccionada por el profesor. Las directrices a seguir para la redacción, entrega y presentación pública del trabajo serán explicadas en clase.

Criterios de calificación: El profesor otorgará una puntuación entre 0 y 10 puntos por la calidad del trabajo, la presentación, exposición y el debate con el tribunal evaluador

Calificación final de la asignatura mediante "sólo prueba final" será directamente la obtenida en el examen. Para superar la asignatura, esta calificación deberá ser igual o superior a 5.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Documentación de las presentaciones de clase y de los casos prácticos	Recursos web	presentaciones de las clases magistrales en el área virtual (MOODLE).
Case Studies in Engineering Failure Analysis	Bibliografía	Revista
Engineering Failure Analysis	Bibliografía	Revista
Forensic Engineering - Proceedings of ICE (Institute of Civil Engineering)	Bibliografía	Revista