



CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

53001219 - Calculo y diseño de estructuras

PLAN DE ESTUDIOS

05AZ - Master Universitario en Ingeniería Industrial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017/18 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
4. Descripción de la asignatura y temario.....	5
5. Cronograma.....	8
6. Actividades y criterios de evaluación.....	10
7. Recursos didácticos.....	13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001219 - Calculo y diseño de estructuras
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05AZ - Master Universitario en Ingeniería Industrial
Centro en el que se imparte	Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
Curso académico	2017-18

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Alberto Fraile De Lerma (Coordinador/a)	Esc.4-4ªplanta	alberto.fraile@upm.es	Sin horario. Concertar las tutorías por correo electrónico indicando preferencias cualquier día de la semana.

Ricardo Perera Velamazán	UD Estructuras	ricardo.perera@upm.es	Sin horario. Concertar las tutorías por correo electrónico indicando preferencias cualquier día de la semana.
Lutz Karl Heinz Hermanns	UD Estructuras	lutz.hermanns@upm.es	Sin horario. Concertar las tutorías por correo electrónico indicando preferencias cualquier día de la semana.
Amadeo Benavent Climent	UD Estructuras	amadeo.benavent@upm.es	Sin horario. Concertar las tutorías por correo electrónico indicando preferencias cualquier día de la semana.

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CB1 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio;

CB3 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios;

CB4 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades;

CB5 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CE17 - Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.

CE18 - Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.

CE19 - Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.

CG1 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

CG10 - . Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG12 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión

de Ingeniero Industrial.

CG2 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

CG8 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

CG9 - Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

3.2. Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA101 - Comprender el comportamiento del terreno como soporte del resto de la instalación que se proyecta y su importancia en el diseño global.

RA116 - Identificar, analizar, e interpretar los datos del problema planteado por el profesor.

RA104 - Comprender que el Cálculo de Estructuras es una de las fases que conforman el proceso global del proyecto de una estructura; y en ella habrá de determinarse, mediante la aplicación de los Principios de la Mecánica de los Sólidos Deformables, si la estructura podrá desempeñar la función para la que inicialmente fue concebida.

RA105 - Relacionar los desplazamientos y esfuerzos que se producen en una estructura de barras con el sistema de solicitaciones aplicado sobre la misma; teniendo en cuenta que han de satisfacerse las relaciones básicas de Equilibrio, Compatibilidad y Comportamiento.

RA103 - Profundizar en el conocimiento de los materiales que se emplean en la construcción sus cualidades, su forma de funcionamiento, sus características habituales en el análisis de las estructuras, sus ventajas e inconvenientes.

RA102 - Conocer e interpretar las normativas de la edificación. La definición de acciones, los estados límite, las hipótesis de combinación, etc.

RA87 - Conocer las distintas tipologías utilizadas en el diseño y construcción de edificación industrial

RA100 - Entender los aspectos generales de la Construcción Industrial. Adquirir conocimientos sobre los diferentes aspectos que intervienen: las fases requeridas en el desarrollo de un proyecto, el urbanismo industrial en la construcción de polígonos industriales y sus instalaciones. Profundizar en estructuras típicas de la especialidad.

RA106 - Comprender la sistematización en el cálculo y su implementación en ordenadores como aproximación al

uso de esta herramienta en el cálculo de estructuras.

RA118 - Ejecutar el procedimiento previsto. Valoración y validación del resultado obtenido.

RA88 - Conocimiento del marco normativo reglamentario en el sector construcción

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

La asignatura se ha organizado para cubrir gran parte de los aspectos relacionados con el proyecto estructural.

El primer capítulo es un resumen general de los aspectos a contemplar en el proyecto estructural que son desarrollados posteriormente en los bloques temáticos de los capítulos 2 a 5.

Se abordan las tipologías estructurales, desde un punto de vista estructural (no constructivo) ahondando en la influencia que tiene su elección en el comportamiento de las estructuras y la transmisión de cargas ante las acciones exteriores. El siguiente bloque temático están orientado a la descripción de la leyes de comportamiento de los materiales más comunes de construcción y los dos últimos bloques temáticos están encaminados a la descripción de la normativa de aplicación con la definición de los estados límite y el concepto de la fiabilidad estructural, terminando con la descripción de las acciones a contemplar en el análisis estructural, también contempladas en la normativa, enfocándolas al efecto sobre las estructuras.

Por último, el capítulo final responde al segundo bloque de la asignatura, dedicado al cálculo propiamente dicho. Se desarrolla el cálculo de estructuras lineales mediante el método matricial que puede ser incorporado a programas de ordenador con los que se trabaja en las oficinas de proyectos.

4.2. Temario de la asignatura

1. INTRODUCCION

- 1.1. Objetivos del curso
- 1.2. Tipos de esfuerzos, cálculo elástico/plástico
- 1.3. Proyecto Estructural: Procedimiento y objetivos en estructuras nuevas y existentes
- 1.4. Aspectos generales de un proyecto estructural. Proceso y fases (anteproyecto, básico y ejecución). Normas
- 1.5. Elementos estructurales y no estructurales. Elementos estructurales primarios y secundarios
- 1.6. Seguridad: métodos en tensiones admisibles y métodos en estados límite. E. L. últimos y E.L. servicio

2. TIPOLOGÍAS ESTRUCTURALES

- 2.1. Introducción
- 2.2. Elementos estructurales y esfuerzos básicos actuantes
- 2.3. Estructuras y sus fundamentos resistentes
- 2.4. Estructuras que interactúan con el suelo: soluciones de cimentación

3. MATERIALES /PRODUCTOS

- 3.1. Introducción
- 3.2. Hormigón
- 3.3. Aceros estructurales
- 3.4. Suelos

4. PRESTACIONES EXIGIDAS A LAS ESTRUCTURAS

- 4.1. Principios generales
- 4.2. Prestaciones en servicio
- 4.3. Prestaciones en seguridad
- 4.4. Comprobación de las prestaciones mediante cálculo

5. ACCIONES

- 5.1. Definiciones
- 5.2. Clasificación y valores normativos

6. CÁLCULO ESTRUCTURAL

- 6.1. Análisis previos. Predimensionamiento
- 6.2. Introducción. Métodos de cálculo. Ecuaciones de equilibrio, comportamiento y compatibilidad
- 6.3. Grados de libertad. Condiciones de contorno. Condiciones de simetría y antisimetría
- 6.4. Cálculo matricial
- 6.5. Programas comerciales de cálculo de estructuras

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	Tema 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Ejemplos de aplicación tema 2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
5	Tema 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Ejemplos de aplicación tema 3 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
6	Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 5 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7				Primera prueba de evaluación continua EC1 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:30
8	Tema 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	Tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Ejemplos de aplicación tema 6 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	

10	Tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Ejemplos de aplicación tema 6 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
11	Tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Ejemplos de aplicación tema 6 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
12			Ejemplos de aplicación tema 6 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
13			Ejemplos de aplicación tema 6 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
14				
15				
16				
17				Segunda prueba de evaluación continua EC2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00 Examen Final EF EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 03:45

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.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Primera prueba de evaluación continua EC1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	4 / 10	CG1 CB2 CG8 CB3 CB4 CG9 CG11 CB1 CB5 CE17 CE18 CG2 CG10 CG12 CE19
17	Segunda prueba de evaluación continua EC2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	4 / 10	CG1 CB2 CG8 CB3 CB4 CG9 CG11 CB1 CB5 CE17 CE18 CG2 CG10 CG12 CE19

6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-----	-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

17	Examen Final EF	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:45	100%	5 / 10	CG1 CB2 CG8 CB3 CB4 CG9 CG11 CB1 CB5 CE17 CE18 CG2 CG10 CG12 CE19
----	-----------------	-------------------------------------	------------	-------	------	--------	---

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2. Criterios de evaluación

Todos los alumnos podrán optar a evaluación continuada (EC) o evaluación en un único examen final (EF):

Evaluación continua (EC).

Dos pruebas evaluables:

1.- Primera prueba (PEC1)

- Contenido: los V primeros temas de la asignatura
- Obligatoriedad de obtener un mínimo de 4 puntos para hacer media en la evaluación continua
- Peso de la prueba en la calificación global 50%

2.- Segunda prueba (PEC2)

- Contenido: el tema VI de la asignatura
- Obligatoriedad de obtener un mínimo de 4 puntos para hacer media en la evaluación continua
- Peso de la prueba en la calificación global 50%

Examen final (EF)

Un único examen liberatorio en la convocatoria de primer semestre y/o segundo semestre.

- Contenido: Todos los temas de la asignatura
- Obligatoriedad de obtener un mínimo de 5 puntos para aprobar

Regla de selección tipo de calificación

De inicio todos los alumnos se considerarán en la opción de EC con las siguientes reglas:

- Conocida la nota de la PEC1 los alumnos deberán decidir optar por continuar con EC o EF notificándolo al profesor responsable del grupo.
- La no asistencia a la PEC1 o el obtener una calificación inferior a 4 en esa prueba implica la aceptación de la opción EF.
- La no comunicación de opción implica la elección de EC (salvo en los casos del punto anterior).

- Las pruebas PEC1 y PEC2 son liberatorias en exámenes finales, pero sólo en las convocatorias del curso actual y no en las que pudieran realizarse en cursos posteriores.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Pizarra	Equipamiento	Explicaciones en pizarra para clases magistrales
Equipos informáticos	Equipamiento	Utilización del ordenador y cañón de video para presentaciones en clases magistrales
Apuntes de enunciados y problemas	Otros	El profesor aporta documentación y guiones de las clases, así como enunciados de ejercicios y problemas.
Bibliografía	Bibliografía	Se proporcionan fuentes bibliográficas con las que el alumno pueda completar el contenido de la materia expuesta en clase.