

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Optatividad Especialidad Construcciones Civiles	Ingeniería Estructural: Hormigón y acero.	4º	8º	6	Optativa
<b>PROFESOR(ES) (p.o.a.)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Luisa María Gil Martín</li> <li>Enrique Hernández Montes</li> </ul>			Dpto. Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica, 4ª planta, E.T.S.I.C.C.P. Edf. Politécnico. Despachos de los profesores.		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Lunes de 12:30h a 14:30 h y Martes de 10:30 h a 14:30 h		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Ingeniería Civil			Arquitectura, Ingeniería de la Edificación		
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Tener cursadas las asignaturas: Matemáticas I,II y III, Mecánica para Ingenieros, Teoría de Estructuras, Hormigón Armado y Estructuras Metálicas.					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
Los contenidos que se desarrollan con esta materia van encaminados a que el alumno, futuro ingeniero civil, sea capaz de calcular elementos estructurales de hormigón armado, pretensado y de acero.					
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>					
1. Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción,					



- mantenimiento, conservación y explotación.
2. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
  3. Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.
  4. Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.
  5. Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.

**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

1. Saber precisar el modelo a emplear para los materiales hormigón y acero.
2. Conocer el concepto de trazado de cables de pretensado y las pérdidas de la fuerza de pretensado.
3. Saber diseñar elementos de pretensado con armadura adherente.
4. Conocer el concepto de esfuerzos secundarios o hiperestáticos de pretensado.
5. Saber diseñar elementos pretensados hiperestáticos.
6. Saber diseñar uniones viga columna de estructuras metálicas.
7. Conocer el fundamento de las estructuras mixtas.
8. Saber los requerimientos del control de obra de elementos de hormigón y acero.

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

- TEMARIO TEÓRICO-
1. LA FUERZA DE PRETENSADO
    - 1.1. Las pérdidas de pretensado
    - 1.2. Geometría del pretensado
    - 1.3. Pérdidas diferidas
  
  2. DISEÑO DE ELEMENTOS Y SECCIONES COMPUESTAS
    - 2.1. El proceso de diseño
    - 2.2. Secciones compuestas

2.3. Ejercicios

3. ESFUERZOS HIPERESTÁTICOS DE PRETENSADO

- 3.1. Redistribución de Esfuerzos
- 3.2. Esfuerzos primarios y secundarios
- 3.3. Diseño de una viga hiperestática pretensada
- 3.4. Ejercicios con programas

4. UNIONES METÁLICAS VIGA COLUMNA

5. ESTRUCTURA MIXTA

- 5.1. Clasificación de secciones.
- 5.2. Vigas mixtas
- 5.3. Columnas mixtas
- 5.4. Conectores
- 5.5. Losas mixtas

6. CONTROL DE FABRICACIÓN Y EJECUCIÓN

TEMARIO PRÁCTICO:

Práctica1: Diseño de una viga pretensada con armadura activa adherente

Práctica 2: Cálculo de viga pretensada compuesta

Práctica 3: Trazado de tendones de pretensado. Pérdidas de pretensado y diseño de una viga hiperestática pretensada.

Práctica 4: Cálculo de una unión viga-columna.

Práctica 5: Diseño de un elemento mixto.

**BIBLIOGRAFÍA**

---

<sup>1</sup> Repaso de conocimientos adquiridos en cursos anteriores que son básicos para el correcto seguimiento de esta asignatura.



#### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

Hernández Montes E. y Gil Martín L.M. “Hormigón Armado y Pretensado, Concreto Reforzado y Preesforzado”  
2ª Edición. Colección Señor del Colegio de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos. Editorial  
Garceta.

Collins and Mitchell (1991). Prestressed Concrete Structures.

Construction mixte acier béton (2001). M.A. Hirt. (EPFL).

Ficha de Hormigón Armado (disponible en copistería)

Ficha de Acero Estructural (disponible en copistería)

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

CM2010. Código Modelo 2010.

#### NORMATIVA:

Eurocódigo 2: Proyecto de Estructuras de Hormigón. 2004.

Eurocódigo 3: Proyecto de Estructuras de Acero

Eurocódigo 4: Proyecto de Estructuras Mixtas

EHE-08. Ministerio de Fomento.

ACI-318-11. Concreto Reforzado y Preesforzado.

#### ENLACES RECOMENDADOS

[www.ieca.es](http://www.ieca.es)

#### METODOLOGÍA DOCENTE

La estructuras metálicas, de hormigón y mixta requiere de un aprendizaje integrado, es decir, es necesario entender lo aprendido y buscarle una aplicación práctica así como relacionar cada tema tanto con otros temas de la misma materia como de otras materias cursadas con anterioridad. Este hecho condiciona la metodología didáctica empleada, que se ha dividido en los cuatro bloques siguientes:

Clases teóricas.

Las clases teóricas se desarrollarán de forma clásica mediante lecciones magistrales.

El alumno antes de venir debe de haber dedicado algo de tiempo para familiarizarse con la materia con objeto de aprovechar al máximo la clase.



Las dudas o cuestiones que los alumnos planteen en clase se resolverán en la pizarra si son de interés general (en caso contrario se recurrirá a una tutoría individual).

Después de cada tema se hará una recopilación de los conceptos más importantes impartidos en las clases y se indicará el capítulo -o los artículos- de la normativa en los que se recogen los mismos.

#### Clases prácticas.

El profesor resolverá en clase problemas para que el alumno vea como emplear la normativa.

Después de cada tema se realizarán prácticas cortas para que los alumnos se familiaricen con los artículos específicos de la normativa. Cuando se haya abordado suficiente materia el profesor dimensionará elementos estructurales y/o uniones. Estas prácticas se entregarán con suficiente anticipación para que el alumno que lo desee intente resolverlas antes de que lo haga el profesor en la pizarra. En el momento de proponer la práctica el profesor explicará la manera o maneras de abordar el problema y comentará los aspectos más importantes a tener en cuenta para realizar el ejercicio.

Siempre que sea posible, los ejercicios de clase serán exámenes de convocatorias anteriores de la asignatura. De esta manera el alumno conocerá el tipo de examen antes de presentarse a la convocatoria oficial de la asignatura.

Los alumnos que lo deseen (voluntarios) podrán entregar los ejercicios resueltos al profesor para que éste los corrija y después, en tutoría individual, comentar los fallos cometidos, si los hubiere.

#### Seminarios.

Exposición en clase de ejercicios resueltos y preparados para ser expuestos por parte de los alumnos. Estos problemas se plantearán con suficiente antelación para que los alumnos los preparen y, después de su exposición, debatan con el resto de los compañeros los supuestos e hipótesis que hayan adoptado para resolverlos.

#### Tutorías.

Reuniones individuales de carácter específico en las que se resolverán dudas planteadas por los alumnos.



## PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Segundo cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)				
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
<b>Semana 1</b>	1	2	2						2	2	
<b>Semana 2</b>	1	2	2						2	2	
<b>Semana 3</b>	2	2	2						2	2	
<b>Semana 4</b>	2	2	2						6	2	
<b>Semana 5</b>	2		2	2					2	6	
<b>Semana 6</b>	3	2	2						4	4	
<b>Semana 7</b>	3	2	2						4	4	
<b>Semana 8</b>	3		2	2					4	6	
<b>Semana 9</b>	4	2	2				1	1	2	2	
<b>Semana 10</b>	4	2	2						2	2	
<b>Semana 11</b>	5	2	2						2	2	
<b>Semana 12</b>	5	2	2						2	2	
<b>Semana 13</b>	6	2	2						2	2	
<b>Semana 14</b>	6	2	2					1	2	2	
<b>Semana 15</b>	6			2	2		1	2	2	4	
<b>Total horas</b>		24	28	6	2		2	4	40	44	

### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Se aplicará una EVALUACIÓN CONTINUA basada en una prueba o examen final y en la entrega de trabajos individuales que, en general, consistirán en problemas o en exposiciones en clase.

El 80% de la calificación corresponderá al examen final, que abordará gran parte de la materia impartida,



y el 20 % restante corresponderá a las prácticas entregadas y a preguntas o exposiciones de clase.

- La evaluación final única a la que el alumno se puede acoger según la **NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA** (aprobada por Consejo de Gobierno el 20 de mayo de 2013) constará de una prueba coincidente con la prueba final de evaluación continua y que representará el 100% de la nota final.

#### **INFORMACIÓN ADICIONAL**

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.

