

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante



POLITÉCNICA

Datos Descriptivos

ASIGNATURA:	CÁLCULO DE ESTRUCTURAS
MATERIA:	ESTRUCTURAS
CRÉDITOS EUROPEOS:	6
CARÁCTER:	OBLIGATORIA
TITULACIÓN:	GRADO EN INGENIERIA CIVIL POR LA U.P.M.
CURSO/SEMESTRE	SEGUNDO/CUARTO SEMESTRE
ESPECIALIDAD:	TODAS

CURSO ACADÉMICO	2013-2014		
PERIODO IMPARTICION	Septiembre- Enero	Febrero - Junio	
		X	
IDIOMA IMPARTICIÓN	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos
	X		

DEPARTAMENTO:	INGENIERÍA CIVIL: TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN	
PROFESORADO		
NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)	DESPACHO	Correo electrónico
Carlos Jurado Cabañes (C)	Mecánica M. C.	carlos.jurado@upm.es
Álvaro Serrano Corral	Mecánica M. C.	Alvaro.serrano@upm.es
Alberto Uña Uña	Mecánica M. C.	alberto.uña@upm.es
Alberto Sanz Rubio	Mecánica M. C.	a31416r@gmail.com

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA	
ASIGNATURAS SUPERADAS	Mecánica Técnica
	Mecánica Estructural
	Resistencia de Materiales
OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	Conocimientos de Física, Matemáticas y Dibujo

Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	COMPETENCIA	NIVEL
CG1	Trabajar en un contexto cambiante adaptándose a los nuevos entornos	N1
CG2	Trabajar en equipo	N1
CG3	Comunicarse de forma efectiva con los compañeros y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida	N1
CG4	Utilizar programas informáticos y tecnologías de la información	N1
CG5	Trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas y aportando creatividad	N1
CG7	Organizar y planificar	N1
CG9	Emplear métodos de abstracción, análisis y síntesis	N1
CG10	Tomar decisiones	N1
CG11	Mantener un comportamiento ético en la actividad profesional	N1
Ce1	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que pueden plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica: estadística y optimización.	N2
Ce3	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería	N2
Ce4	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería	N2

Ce10	Capacidad para analizar y comprender como 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	N2
Cecca1	Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento desde el punto de vista de la resistencia de materiales, la elasticidad y la plasticidad.	N2
Cecca3	Conocimiento de las distintas herramientas informáticas utilizadas en el cálculo de estructuras, así como de sus aplicaciones en la Ingeniería Civil	N2

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RA1	Traducir un problema real a un problema de enunciado matemático con datos e incógnitas
RA2	Obtener un modelo matemático de un sistema real y predecir el comportamiento del sistema a partir del modelo
RA3	Comprender las leyes generales de la Física en cuanto a la Mecánica
RA4	Resolver problemas propios de la Ingeniería aplicando las leyes anteriores
RA5	Calcular y dimensionar estructuras con mecanismos resistentes interactivos mediante modelos analíticos
RA6	Aplicar la Normativa vigente al cálculo y dimensionamiento analítico de estructuras
RA7	Asumir los principios de incertidumbre y riesgo en el cálculo analítico de estructuras
RA8	Analizar las características de las estructuras y relacionarlas con su comportamiento
RA9	Dimensionar estructuras

Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)	
TEMA / CAPITULO	APARTADO
Tema 1 / Conceptos Fundamentales del Cálculo de Estructuras	Formas y Elementos Estructurales
	Tipos de apoyo de una estructura
	Estructuras isostáticas e hiperestáticas
	Grados de indeterminación estática y cinemática
	Modelización estructural
	Métodos de cálculo de estructuras
	Clasificación de las estructuras
Tema 2/ Acciones sobre las estructuras	Criterios de comprobación de una estructura
	Clasificación de las acciones sobre una estructura
	Introducción al Código Técnico de la Edificación (CTE)
	Acciones permanentes, variables y accidentales
Tema 3/ Teoremas Energéticos	Principio de superposición de efectos
	Trabajo de las fuerzas externas
	Energía de deformación de un cuerpo elástico
	Trabajo y trabajo complementario
	Energía de deformación y energía de deformación complementaria
	Energía de deformación de una viga
	Principio de los Trabajos virtuales
	Teoremas energéticos
Tema 4/ Estructuras articuladas isostáticas planas	Idealización de las estructuras articuladas
	Clasificación de las estructuras articuladas según su tipología
	Actuación de las cargas exteriores. Barras curvas
	Estructuras articuladas isostáticas simples con cargas en los nudos. Cálculo de esfuerzos
	Estructuras articuladas isostáticas simples con cargas en los nudos. Cálculo de esfuerzos
	Estructuras articuladas asimilables a vigas
	Estructuras articuladas isostáticas compuestas y complejas
	Cinemática de estructuras articuladas. Alargamientos impuestos
	Estructuras articuladas con cargas en barras. Barras curvas

Tema 5/ Estructuras articuladas hiperestáticas planas	Estructuras articuladas hiperestáticas con cargas en los nudos
	Deformaciones impuestas en estructuras articuladas hiperestáticas
	Estructuras articuladas hiperestáticas con barras rectas cargadas
	Estructuras articuladas hiperestáticas con barras curvas cargadas
	Cinemática de las estructuras articuladas hiperestáticas
	Generalización del concepto de barra. Subestructuras
Tema 6/ Estructuras reticuladas intraslacionales	Conceptos fundamentales
	Métodos generales de cálculo de estructuras reticuladas
	Características elastomecánicas de las barras rectas
	Cálculo de esfuerzos en una estructura reticulada
	Cálculo de movimientos
	Características elastomecánicas de las barras curvas
	Momentos de empotramiento rígido. Asentamientos diferenciales
	Simetrías y antisimetrías
	Estructuras antifuniculares
	Acciones climáticas y defectos de montaje
Tema 7/ Método de Cross	Introducción
	Momentos de empotramiento, momentos repartidos y momentos transmitidos
	Rigideces y coeficientes de transmisión
	Relaciones entre rigideces y coeficientes de transmisión
	Método de Cross
	Estructuras intraslacionales
	Simplificaciones en el método de Cross
Tema 8/ Estructuras reticuladas traslacionales. Arcos. Cables y Tirantes	Grado de traslacionalidad de una estructura reticulada
	Estados paramétricos y ecuaciones de equilibrio
	Métodos de cálculo de estructuras traslacionales. Cálculo de estructuras reticuladas traslacionales por el Método de Cross
	Estructuras reticuladas no sustentadas en equilibrio
	Cálculo de movimientos en estructuras reticuladas isostáticas. Ampliación de los teoremas de Mohr a pórticos
	Energía de deformación de un arco
	Arcos biarticulados, biempotrados
	Arcos simétricos y antisimétricos. Arcos antifuniculares
	Cables. Ecuaciones generales
	Curva funicular parabólica y catenaria
	Estructuras constituidas por cables. Puentes colgantes y puentes atirantados

Tema 9/ Líneas de influencia	Concepto de línea de influencia. Definiciones
	Métodos de cálculo de líneas de influencia. Carga unitaria. Trabajos virtuales. Teorema de la reciprocidad o de Betti-Maxwell
	Líneas de influencia en estructuras articuladas
	Líneas de influencia en estructuras reticuladas
	Trenes de carga y sobrecarga repartida
	Líneas de influencia en estructuras edificación
Tema 10/ Cálculo matricial de estructuras	Conceptos fundamentales
	Método de equilibrio o de los movimientos
	Método de compatibilidad o de las fuerzas
	Convenio de signos y notaciones
	Método de equilibrio. Matrices de rigidez de una barra
	Formación de la matriz de rigidez de una estructura
	Esfuerzos térmicos y defectos de montaje
	Modificación de la matriz de rigidez por las condiciones de contorno
	Nudos con conexiones semirrígidas
Tema 11/ Cálculo dinámico de estructuras	Conceptos básicos de dinámica estructural
	Estructuras y modelos dinámicos estructurales
	Grados de libertad dinámicos. Amortiguamiento
	Sistemas de un solo grado de libertad
	Sistemas de muchos grados de libertad
	Modos naturales de vibración. Cálculo de autovalores y autovectores
	Influencia del amortiguamiento
	Estructuras sometidas a acciones sísmicas
Tema 12/ Cálculo plástico de estructuras	Características del cálculo plástico
	Comportamiento elastoplástico de la rebanada
	Concepto de rótula plástica. Momento plástico. Factor de forma
	Agotamiento de la estructura por formación de rótulas plásticas
	Unicidad de la solución. Teoremas de máximo y mínimo
	Métodos de cálculo plástico
	Cálculo plástico de vigas
	Cálculo plástico de pórticos

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y MÉTODOS DE ENSEÑANZA APLICADOS	
CLASES DE TEORÍA	Exposición por parte del profesor de los principales contenidos de cada uno de los temas
CLASES PRÁCTICAS	Explicación por parte del profesor de la resolución de los problemas y propuesta al alumno de más ejercicios para resolver por su cuenta
TRABAJOS EN GRUPO	Se propondrá por grupos la realización de trabajos en grupo
TUTORÍAS	El profesor atenderá de forma individual y personalizada aquellas dudas que le planteen los alumnos a lo largo del curso, sobre los contenidos teóricos o prácticos

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	<p><u>Cálculo de Estructuras- Tomos I y II</u> Estructuras articuladas, reticuladas, arcos, cables. Cálculo matricial, cálculo dinámico, cálculo plástico. <u>(Libro de texto de la asignatura)</u> Carlos Jurado Cabañes. Servicio de publicaciones CD con:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fe de erratas 2. Colección de ejercicios de la asignatura resueltos 3. Programa de elementos finitos SAP2000ED V 15.0
	Cálculo de estructuras José Ramón González / Avelino Samartín. Colegio ICCP
	Fundamentos de análisis estructural Kenneth M. Leet / Chia-Ming Uang. Ed. Mc Graw Hill
	Teoría de las Estructuras Timoshenko / Young. Ed. Urmo
	Structural Analysis R. C. Hibbeler. Ed. Pearson
	Cálculo de estructuras (Resolución práctica) José A. Corchero. Servicio de Publicaciones
	Métodos matriciales para cálculo de estructuras Livesley. Ed. Blume
	Cálculo matricial de estructuras José Ramón González / Avelino Samartín. Colegio ICCP
	Introduction to Structural Dynamics John M. Biggs. Ed. Mc Graw Hill
	Dinámica Estructural. Teoría y Cálculo Mario Paz. Ed. Reverté
RECURSOS WEB	Página web de la asignatura en Moodle
EQUIPAMIENTO	Medios informáticos y audiovisuales
	Aulas preparadas con cañón de proyección
	Biblioteca con libros de Cálculo de estructuras. Cálculo matricial. Cálculo dinámico. Cálculo sísmico

Cronograma de trabajo de la asignatura

Fechas	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	Otros
3-9 Feb.	Clase Magistral: Tema 1					
10-16 Feb.	Clase Magistral: Tema 2 Clase Magistral: Tema 3		Enunciado Práctica individual 1			
17-23 Feb.	Clase Magistral: Tema 3 Clase de problemas		Entrega Práctica individual 1 Enunciado Práctica individual 2 Resolución práctica 1			
24 Feb-2 Mar	Clase Magistral: Tema 4 Clase de problemas		Entrega Práctica individual 2 Enunciado Práctica individual 3 Resolución práctica 2			
3-9 Mar.	Clase Magistral: Tema 4 Clase de problemas		Entrega Práctica individual 3 Enunciado Práctica individual 4			
10 -16 Mar.	Clase Magistral: Tema 5 Clase de problemas		Entrega Práctica individual 4 Enunciado práctica colectiva 1 Enunciado Práctica individual 5			
17 - 23 Mar.	Clase Magistral: Tema 5 Clase de problemas		Entrega Práctica individual 5 Resolución práctica 4			
24 – 30 Mar	Clase Magistral: Tema 6 Clase de problemas		Enunciado Práctica Individual 6 Resolución práctica 5			
31 Mar-6 Abr.	Clase Magistral: Tema 6 Clase de problemas		Entrega Práctica individual 6			

7 – 13 Abr.	Clase Magistral: Tema 6 Clase de problemas		Entrega Práctica Colectiva 1 Resolución práctica 6		1ª Prueba de Control Temas 1 a 6 (9 de Abril)	
14 – 20 Abr	Vacaciones de Semana Santa					
22 - 27 Abr	Clase Magistral: Tema 7 Clase de problemas		Enunciado Práctica individual 7 Enunciado Práctica Colectiva 2			
28 – 4 May.	Clase Magistral: Tema 8 Clase de problemas		Entrega Práctica individual 7 Enunciado Práctica Individual 8			
5- 11 May	Clase Magistral: Tema 9 Clase de problemas		Entrega Práctica individual 8 Enunciado práctica individual 9 Resolución práctica 7			
12- 18 May	Clase Magistral: Tema 10 Clase de problemas		Entrega Práctica individual 9 Enunciado Práctica individual 10 Resolución práctica 8			
19- 25 May	Clase Magistral: Tema 11 Clase de problemas		Entrega Práctica individual 10 Entrega Práctica Colectiva 2 Resolución práctica 9			
26 May -1 Jun	Clase Magistral: Tema 12 Clase de problemas		Resolución práctica 10		2ª Prueba de Control Temas 7 a 12 (30 de Mayo)	

- NOTA: Se realizarán a lo largo del curso 10 Prácticas individuales y 2 Prácticas colectivas

DISTRIBUCIÓN DE ACTIVIDADES HORAS Y CRÉDITOS

CÁLCULO DE ESTRUCTURAS 6 ECTS		ACTIVIDAD PROFESOR	ACTIVIDAD PROFESOR	TRABAJO ALUMNO	TRABAJO ALUMNO	TRABAJO ALUMNO	TRABAJO ALUMNO	TOTAL HORAS	% FORMATIVOS
	Descripción	Objetivos	Horas anuales (A)	Tipo de trabajo	Horas anuales de trabajo de alumno (B)	Método de Evaluación	Horas de evaluación (C)	A+B+C	
TEORIA	Clase Magistral	Explicar Conceptos y métodos	40	Conocer y comprender conceptos y métodos	40	Prueba escrita sobre teoría	2	82	48
EJERCICIOS	Clase de practicas	Resolución de ejercicios prácticos	10	Aprender a resolver ejercicios	30	Prueba escrita de ejercicios	5	45	26,5
TRABAJOS PRACTICOS	Practicas	Resolución de practicas	4	Aprender herramientas del Cálculo de Estructuras	10	Elaboración de ejercicios propuestos	1	15	9
TRABAJOS EN GRUPO	Trabajos colectivos	Orientar, Supervisar y resolver de dudas de alumnos	4	Plantear dudas y participar en su resolución	10			14	8,25
TUTORIAS	Tutorias personales	Asistir a los alumnos	4	Repasar y entender las aclaraciones	10			14	8,25
TOTALES			62		100		8	170	100

EVALUACION SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
1ª Prueba de Control	Semana 7	Aula	10 %
2ª Prueba de Control	Semana 16	Aula	10 %
Entrega semanal de Prácticas individuales	Semanal	Aula	15%
Entrega semanal de Prácticas colectivas	Final Trabajo		5%
Examen Final	Final Curso	Aulario	60 %

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- Las Pruebas de Control escritas (2), constan de tres cuestiones teórico-conceptuales, que se valoran con un punto cada una, si la respuesta es correcta y un ejercicio práctico, valorado en 7 puntos, si está bien resuelto. El peso en la calificación final de cada pruebas es de 1 punto. Para el total de las dos pruebas 2 puntos (20%).
- La evaluación de la asistencia y entrega semanal de ejercicios será de 1,5 puntos, si se han efectuado todas las entregas y las entregas son correctas (15%).. Entre 0,5 y 1,0 si ha efectuado todas las entregas y en función del número de resultados correctos obtenidos. Entre 0 y 0,5 puntos, cuando las entregas no correspondan a todas las exigidas, proporcionalmente al nº de ejercicios presentados.
- La evaluación de las prácticas colectivas será de 0,5 puntos, si se han efectuado todas las entregas y presentación y exposición es correcta (5%).. Entre 0,5 y 1,0 si ha efectuado todas las entregas y en función de la exposición y presentación. Aquellos alumnos que no participen en las Prácticas colectivas tendrán 0 puntos.
- La evaluación final escrita, consiste en tres problemas, que se califican con 20 puntos cada uno si está bien resuelto, que contendrá varias preguntas breves teórico-prácticas y un problema de resolución práctica. Su peso en la calificación final de la asignatura es de 6 puntos (60%).



POLITÉCNICA

ANEXO III

Ficha Técnica de la Asignatura

Datos Descriptivos

ASIGNATURA:	CÁLCULO DE ESTRUCTURAS		
Nombre en inglés	ANALYSIS OF STRUCTURES		
MATERIA:	ESTRUCTURAS		
CRÉDITOS EUROPEOS:	6	Código UPM	
CARÁCTER:	OBLIGATORIA		
TITULACIÓN:	GRADO EN INGENIERIA CIVIL POR LA U.P.M.		
CURSO	SEGUNDO		
ESPECIALIDAD:	TODAS		
DEPARTAMENTO	INGENIERÍA CIVIL. TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN		

PERIODO IMPARTICION	Septiembre- Enero	Febrero - Junio	
		X	
IDIOMA IMPARTICIÓN	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos
	X		

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA	
ASIGNATURAS SUPERADAS	Mecánica Técnica
	Mecánica Estructural
	Resistencia de Materiales
OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	Conocimientos de Física, Matemáticas y Dibujo

Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	COMPETENCIA	NIVEL
CG1	Trabajar en un contexto cambiante adaptándose a los nuevos entornos	N1
CG2	Trabajar en equipo	N1
CG3	Comunicarse de forma efectiva con los compañeros y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida	N1
CG4	Utilizar programas informáticos y tecnologías de la información	N1
CG5	Trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas y aportando creatividad	N1
CG7	Organizar y planificar	N1
CG9	Emplear métodos de abstracción, análisis y síntesis	N1
CG10	Tomar decisiones	N1
CG11	Mantener un comportamiento ético en la actividad profesional	N1
Ce1	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que pueden plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica: estadística y optimización.	N2
Ce3	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería	N2
Ce4	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería	N2

Ce10	Capacidad para analizar y comprender como 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	N2
Cecca1	Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento desde el punto de vista de la resistencia de materiales, la elasticidad y la plasticidad.	N2
Cecca3	Conocimiento de las distintas herramientas informáticas utilizadas en el cálculo de estructuras, así como de sus aplicaciones en la Ingeniería Civil	N2

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RA1	Traducir un problema real a un problema de enunciado matemático con datos e incógnitas
RA2	Obtener un modelo matemático de un sistema real y predecir el comportamiento del sistema a partir del modelo
RA3	Comprender las leyes generales de la Física en cuanto a la Mecánica
RA4	Resolver problemas propios de la Ingeniería aplicando las leyes anteriores
RA5	Calcular y dimensionar estructuras con mecanismos resistentes interactivos mediante modelos analíticos
RA6	Aplicar la Normativa vigente al cálculo y dimensionamiento analítico de estructuras
RA7	Asumir los principios de incertidumbre y riesgo en el cálculo analítico de estructuras
RA8	Analizar las características de las estructuras y relacionarlas con su comportamiento
RA9	Dimensionar estructuras

Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)	
TEMA / CAPITULO	APARTADO
Tema 1 / Conceptos Fundamentales del Cálculo de Estructuras	Formas y Elementos Estructurales
	Tipos de apoyo de una estructura
	Estructuras isostáticas e hiperestáticas
	Estructuras estáticamente determinadas e indeterminadas
	Grado de indeterminación cinemática
	Modelización estructural
	Métodos de cálculo de estructuras
Tema 2/ Acciones sobre las estructuras	Clasificación de las acciones sobre una estructura
	El Código Técnico de la Edificación (CTE)
Tema 3/ Teoremas Energéticos	Principio de superposición de efectos
	Trabajo de las fuerzas externas
	Energía de deformación de un cuerpo elástico
	Trabajo y trabajo complementario
	Energía de deformación y energía de deformación complementaria
	Energía de deformación de una viga
	Cálculo de los alargamientos de las barras
	Principio de los Trabajos virtuales
Teoremas energéticos	
Tema 4/ Estructuras articuladas isostáticas	Idealización de las estructuras articuladas
	Clasificación de las estructuras articuladas según su tipología
	Actuación de las cargas exteriores. Barras curvas
	Estructuras articuladas isostáticas simples con cargas en los nudos. Cálculo de esfuerzos
	Estructuras articuladas asimilables a vigas
	Estructuras articuladas isostáticas compuestas y complejas
	Estructuras articuladas con cargas en barras. Barras curvas
Cálculo de movimientos en estructuras articuladas	

Tema 5/ Estructuras articuladas hiperestáticas	Estructuras articuladas hiperestáticas con cargas en los nudos
	Deformaciones impuestas en estructuras articuladas hiperestáticas
	Estructuras articuladas hiperestáticas con barras rectas cargadas
	Estructuras articuladas hiperestáticas con barras curvas cargadas
	Cinemática de las estructuras articuladas hiperestáticas
	Generalización del concepto de barra. Subestructuras
	Cálculo aproximado de estructuras articuladas
Tema 6/ Estructuras reticuladas intraslacionales	Conceptos fundamentales
	Métodos generales de cálculo de estructuras reticuladas
	Características elastomecánicas de las barras rectas
	Cálculo de movimientos
	Características elastomecánicas de las barras curvas
	Momentos de empotramiento rígido. Asentamientos diferenciales
	Acciones climáticas y defectos de montaje
	Simetrías y antimetrías
	Estructuras antifuniculares
Tema 7/ Método de Cross	Momentos de empotramiento, momentos repartidos y momentos transmitidos
	Rigideces y coeficientes de transmisión
	Relaciones entre rigideces y coeficientes de transmisión
	Método de Cross
	Estructuras intraslacionales
	Simplificaciones en el método de Cross
Tema 8/ Estructuras reticuladas traslacionales. Arcos	Grado de traslacionalidad de una estructura reticulada
	Estados paramétricos y ecuaciones de equilibrio
	Cálculo de una estructura traslacional por el método indirecto
	Estructuras traslacionales sometidas a acciones cinemáticas
	Cálculo de movimientos en estructuras reticuladas isostáticas. Ampliación de los teoremas de Mohr a pórticos
	Cálculo de estructuras reticuladas hiperestáticas por el método de la compatibilidad
	Cálculo de estructuras traslacionales por el método de Cross
	Arcos. Energía de deformación de un arco
	Arcos biarticulados, biempotrados, simétricos y asimétricos
Tema 9/ Cables y tirantes. Puentes colgantes y atirantados	Cables. Conceptos iniciales
	Curva funicular parabólica y catenaria
	Estructuras constituidas por cables. Puentes colgantes y puentes atirantados
	Estructuras constituidas por bielas o tirantes. Barras elongables

Tema 10/ Líneas de influencia	Concepto de línea de influencia. Definiciones
	Cálculo de líneas de influencia por aplicación de una carga unitaria
	Cálculo de líneas de influencia por aplicación del teorema de los trabajos virtuales
	Cálculo de líneas de influencia por el teorema de la reciprocidad o de Betti-Maxwell
	Cálculo de líneas de influencia en estructuras articuladas
	Cálculo de líneas de influencia en estructuras reticuladas. Trenes de carga y sobrecarga repartida
Tema 11/ Cálculo matricial de estructuras	Conceptos fundamentales
	Introducción al cálculo matricial de una estructura
	Método de equilibrio o de los movimientos
	Método de compatibilidad o de las fuerzas
	Método de equilibrio. Matrices de rigidez de una barra
	Matrices de rigidez de una estructura. Estructura articulada plana. Estructura reticulada plana
	Formación de la matriz de rigidez de una estructura
	Esfuerzos térmicos y defectos de montaje
	Modificación de la matriz de rigidez por las condiciones de contorno
Tema 12/ Cálculo dinámico de estructuras	Conceptos básicos de dinámica estructural
	Estructuras y modelos dinámicos estructurales
	Modelos de un solo grado de libertad
	Modelos de muchos grados de libertad
	Modos naturales de vibración. Cálculo de autovalores y autovectores
	Influencia del amortiguamiento
	Estructuras sometidas a acciones sísmicas
Tema 13/ Cálculo plástico de estructuras	Características del cálculo plástico. Hipótesis iniciales
	Comportamiento elastoplástico de la rebanada
	Concepto de rótula plástica. Momento plástico. Factor de forma
	Agotamiento de la estructura por formación de rótulas plásticas
	Unicidad de la solución. Teoremas de máximo y mínimo
	Métodos de cálculo plástico
	Cálculo plástico de vigas. Aplicación del teorema de los trabajos virtuales
	Cálculo plástico de pórticos

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y MÉTODOS DE ENSEÑANZA APLICADOS	
CLASES DE TEORÍA	Exposición por parte del profesor de los principales contenidos de cada uno de los temas
CLASES PRÁCTICAS	Explicación por parte del profesor de la resolución de los problemas y propuesta al alumno de más ejercicios para resolver por su cuenta
TRABAJOS EN GRUPO	Se propondrá por grupos la realización de trabajos en grupo
TUTORÍAS	El profesor atenderá de forma individual y personalizada aquellas dudas que le planteen los alumnos a lo largo del curso, sobre los contenidos teóricos o prácticos

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	<u>Cálculo de Estructuras- Tomo I y II</u> Estructuras articuladas, reticuladas, arcos, cables. Cálculo matricial, cálculo dinámico, cálculo plástico. <u>Libro de texto de la asignatura</u> Carlos Jurado Cabañes. Servicio de publicaciones
	Cálculo de estructuras José Ramón González / Avelino Samartín. Colegio ICCP
	Fundamentos de análisis estructural Kenneth M. Leet / Chia-Ming Uang. Ed. Mc Graw Hill
	Teoría de las Estructuras Timoshenko / Young. Ed. Urmo
	Structural Analysis R. C. Hibbeler. Ed. Pearson
	Cálculo de estructuras (Resolución práctica) José A. Corchero. Servicio de Publicaciones Revista O. P.
	Cálculo matricial de estructuras Manuel Vazquez. Colegio de Ingenieros Técnicos de O. P.
	Métodos matriciales para cálculo de estructuras Livesley. Ed. Blume
	Cálculo matricial de estructuras José Ramón González / Avelino Samartín. Colegio ICCP
	Introduction to Structural Dynamics John M. Biggs. Ed. Mc Graw Hill
	Dinámica Estructural. Teoría y Cálculo Mario Paz. Ed. Reverté
RECURSOS WEB	Página web de la asignatura (en construcción)
EQUIPAMIENTO	Medios informáticos y audiovisuales
	Aulas preparadas con cañón de proyección
	Biblioteca con libros de Cálculo de estructuras. Cálculo matricial. Cálculo dinámico. Cálculo sísmico

EVALUACION SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
1ª Prueba de Control	Semana 10	Aula 1	10 %
2ª Prueba de Control	Semana 16	Aula 1	10 %
Asistencia y entrega semanal de Prácticas individuales	Semanal	Aula 1	15%
Entrega de Prácticas colectivas	Final Trabajo	Aula 1	5%
Examen Final	Final Curso	Aulario	60 %

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- Las Pruebas de Control escritas (2), constan de tres cuestiones teórico-conceptuales, que se valoran con un punto cada una, si la respuesta es correcta y un ejercicio práctico, valorado en 7 puntos, si está bien resuelto. El peso en la calificación final de cada pruebas es de 1 punto. Para el total de las dos pruebas 2 puntos (20%).
- La evaluación de la asistencia y entrega semanal de ejercicios será de 1,5 puntos, si se han efectuado todas las entregas y las entregas son correctas (15%).. Entre 0,5 y 1,0 si ha efectuado todas las entregas y en función del número de resultados correctos obtenidos. Entre 0 y 0,5 puntos, cuando las entregas no correspondan a todas las exigidas, proporcionalmente al nº de ejercicios presentados.
- La evaluación de las prácticas colectivas será de 0,5 puntos, si se han efectuado todas las entregas y presentación y exposición es correcta (5%).. Entre 0,5 y 1,0 si ha efectuado todas las entregas y en función de la exposición y presentación. Aquellos alumnos que no participen en las Prácticas colectivas tendrán 0 puntos.
- La evaluación final escrita, consiste en tres problemas, que se califican con 20 puntos cada uno si está bien resuelto, que contendrá varias preguntas breves teórico-prácticas y un problema de resolución práctica. Su peso en la calificación final de la asignatura es de 6 puntos (60%).