26-27

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA
TERCER CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

TEORÍA DE ESTRUCTURAS

CÓDIGO 68033117

UNED

26-27

TEORÍA DE ESTRUCTURAS

CÓDIGO 68033117

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA
PRÁCTICAS DE LABORATORIO
IGUALDAD DE GÉNERO

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	TEORÍA DE ESTRUCTURAS
CÓDIGO	68033117
CURSO ACADÉMICO	2026/2027
DEPARTAMENTO	INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN Y FABRICACIÓN
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA
CURSO - PERIODO - TIPO	GRADUADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (PLAN 2024) - TERCER CURSO - SEMESTRE 2 - OBLIGATORIAS
CURSO - PERIODO - TIPO	GRADUADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (PLAN 2009) - TERCER CURSO - SEMESTRE 2 - OBLIGATORIAS
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES
CURSO - PERIODO - TIPO	GRADUADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍA INDUSTRIAL (PLAN 2024) - CUARTO CURSO - SEMESTRE 2 - OPTATIVAS
CURSO - PERIODO - TIPO	GRADUADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍA INDUSTRIAL (PLAN 2011) - NINGUNO CURSO - SEMESTRE 2 - OPTATIVAS
Nº ETCS	5
HORAS	125.0
IDIOMAS EN QUE SE IMPARTE	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura se engloba dentro del área de Mecánica Estructural y su objetivo es el de proporcionar las hipótesis y conceptos fundamentales, que permitan asimilar el comportamiento resistente de los distintos sistemas y elementos estructurales, así como las herramientas básicas para su cálculo.

Para ello se parte de una presentación global de la disciplina, con objeto de establecer unas referencias generales que resulten útiles a lo largo del estudio de la asignatura. A continuación se abordan los métodos tradicionales empleados en el cálculo de estructuras de barras, lo que permitirá la realización de numerosos ejercicios con los que adquirir soltura a la hora de enfrentarse al problema estructural, así como la incorporación de ideas de índole práctico.

La aparición del ordenador ha hecho que se desarrollen numerosos métodos numéricos para el cálculo de estructuras. En esta asignatura y al estudiar el método de equilibrio, se abordará únicamente la formulación matricial del método directo de la rigidez. De esta forma se dará un primer paso útil desde el punto de vista práctico, ya que su aprendizaje permitirá el manejo de potentes herramientas de cálculo, y a la vez que se incorporen ideas básicas

que faciliten el estudio posterior más riguroso y general de los métodos numéricos de cálculo, como es, por ejemplo, el Método de los Elementos Finitos.
En el análisis estructural se tiende a asociar el colapso de la estructura a la resistencia de los elementos y, en último término, de los materiales, existiendo sin embargo, una forma de colapso directamente relacionada con la rigidez, que consiste en la pérdida de capacidad resistente por inestabilidad elástica. Es por ello que como continuidad al análisis estructural, se estudiarán los fenómenos de inestabilidad y los métodos más simples de cálculo. Para ello se introducirán en primer lugar, y mediante ejemplos sencillos, las definiciones básicas que permitan situar el problema, para a continuación presentar los procedimientos básicos de análisis.
Se finaliza la asignatura con una introducción al cálculo plástico de estructuras de barras, que consiste en el estudio del comportamiento de las estructuras a partir del comienzo de la fluencia, instante hasta el que ha sido válido el cálculo elástico.
Esta asignatura tiene carácter cuatrimestral (2º cuatrimestre), con un total de 5 créditos lectivos.
Esta asignatura debe aportar el conocimiento relativo al comportamiento y cálculo estructural necesario para el desempeño de muchas de las ramas de la ingeniería.
Se pretende proporcionar una base sólida que permita manejar con soltura las variables y parámetros asociados a las tipologías estructurales, tanto de tipo mecánico como las clásicas en construcción, y disponer de un conocimiento preciso de la metodología básica que posibilita su cálculo.
Para su adecuado seguimiento es necesario poseer una base consistente en Elasticidad, Resistencia de Materiales (asignaturas de Elasticidad y Resistencia de materiales I y II) y Fundamentos de Ciencia de los Materiales, y su conocimiento permitirá profundizar en el análisis del comportamiento de los materiales y el cálculo estructural avanzado, tanto por lo que se refiere a la propia metodología, como por lo relativo a las hipótesis sobre el comportamiento estructural. Por otra parte, también capacita para abordar el estudio de materias más tecnológicas, como son el cálculo de estructuras metálicas (asignatura de Estructuras Metálicas), de hormigón (asignatura de Estructuras de Hormigón y Mecánica del Suelo), mixtas, etc, en el contexto de la construcción (asignaturas de Construcciones Industriales), siendo también de aplicación en el diseño y cálculo de elementos de máquinas y necesario como herramienta en materias con un contenido de mecánica de máquinas (asignaturas de Tecnología de Máquinas, Análisis Dinámico de Máquinas, Biomecánica, Vibraciones y Ruido en Máquinas).

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Para afrontar la asignatura es necesario partir de unos conocimientos adquiridos con anterioridad en otras disciplinas y que se concretan en diferentes asignaturas de Física, Mecánica y Matemáticas y fundamentalmente las de Elasticidad y Resistencia de Materiales I y II.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	ENRIQUE LOPEZ DEL HIERRO FERNANDEZ
Correo Electrónico	elopez@ind.uned.es
Teléfono	91398-6443
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN Y FABRICACIÓN

Nombre y Apellidos	EDUARDO SALETE CASINO
Correo Electrónico	esalete@ind.uned.es
Teléfono	91398-9474
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN Y FABRICACIÓN

Nombre y Apellidos	EDUARDO ROBERTO CONDE LOPEZ
Correo Electrónico	econde@ind.uned.es
Teléfono	91398-6453
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN Y FABRICACIÓN

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Horario de atención al estudiante:
Lunes de 16:30h a 20:30h. Juan del Rosal,14, 28040, Madrid, Despacho 4 (Edificio de CC de la Educación).
Tels.: 91 398 64 57 / 43 / 9474
Email: jbenito@ind.uned.es, elopez@ind.uned.es
Aula virtual.

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

Las sesiones de tutoría se imparten presencialmente y en línea desde el Centro Asociado de referencia o, en su defecto, desde otro Centro Asociado. A continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura.

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Ver sección de Resultados de Aprendizaje.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

HABILIDADES O DESTREZAS:
CTE-MEC.5 - Conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales.
CTE-MEC.4 - Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.

COMPETENCIAS:

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG.10 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

CG.11 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

CG.3 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG.4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

CG.5 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

CG.6 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

CG.7 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

CONTENIDOS

TEORIA DE ESTRUCTURAS

El contenido de la asignatura ha sido comentado en la presentación de la presente guía, y la introducción a cada tema y las orientaciones sobre los contenidos se encuentran detalladas en el apartado "Plan de trabajo", y se articula de la forma siguiente:

I.- CONCEPTOS BÁSICOS

1.1.- Generalidades. Concepto de Estructura. El cálculo en el proceso general de diseño. Tipología.
1.2.- Principios básicos
1.3.- Relaciones fundamentales. Equilibrio. Compatibilidad. Ley de comportamiento
1.4.- Condiciones de contorno
1.5.- Determinación e indeterminación estática
1.6.- Indeterminación cinemática. Grados de libertad
1.7.- Métodos de cálculo de estructuras
1.8.- Comparación entre los métodos de cálculo de estructuras

II.- EL PRINCIPIO DE LOS TRABAJOS VIRTUALES Y TEOREMAS DE LA ENERGIA

2.1.- Introducción
2.2.-Problema de valores en el contorno. Planteamiento diferencial
2.3.- Trabajo, energía de deformación y sus complementarios
2.4.- Formulación integral del problema de valores en el contorno. Principio de los trabajos virtuales
2.5.- Aplicaciones del principio de los trabajos virtuales. Aplicación del P.T.V. en estructuras de nudos articulados. Aplicación del P.T.V. en estructuras de barras en general.
2.6. Teoremas energéticos.

III.- CÁLCULO DE SISTEMAS ISOSTÁTICOS. EQUILIBRIO.

3.1.- Introducción.
3.2.- Métodos de resolución. Método de los nudos. Cremona. Secciones.
3.3.-Estructuras complejas. Método de Henneberg.
3.4.- Cálculo de desplazamientos.

IV.- MÉTODO DE COMPATIBILIDAD

4.1.- Introducción
4.2.- Liberación de vínculos. Elección de las incógnitas hiperestáticas.
4.3.- P.T.V. Principio de los Trabajos Virtuales
4.4.- Cálculo de movimientos

V.- MÉTODO DE EQUILIBRIO

5.1.- Grados de libertad. Definiciones, simplificaciones e hipótesis.
5.2.- Relaciones de Comportamiento de la barra prismática
5.3.- Formulación del Método de la rigidez
5.4.- Método de Cross
5.5.- Estructuras translacionales
5.6.- Formulación matricial del método de la rigidez

VI.- INESTABILIDAD.

6.1.- Grandes deformaciones.
6.2.- Grandes desplazamientos.
6.3.- No linealidad geométrica.
6.4.- Métodos de análisis. Planteamientos en bifurcación.
6.5.- Métodos de análisis. Generalización de los planteamientos en bifurcación.
6.6.- Métodos de análisis. Planteamientos en amplificación.
6.7.- Análisis de pórticos.

VII.- CÁLCULO PLÁSTICO DE ESTRUCTURAS DE BARRAS

7.1.- Introducción
7.2.- Comportamiento de la sección.
7.3.- Métodos paso a paso para el cálculo de estructuras de barras.
7.4.- Métodos estático y cinemático.
7.5.- Teoremas Básicos.
7.6.- Cálculo de movimientos.

METODOLOGÍA

La metodología a seguir se basa en el trabajo desarrollado por el alumno, no sólo con el aprendizaje de la parte teórica de cada capítulo, sino con la puesta en práctica de dicho conocimiento resolviendo los problemas y ejercicios asociados.
Es por ello que deberá llevarse en paralelo el avance en el aprendizaje de los contenidos teóricos con su puesta en práctica, mediante la resolución de ejercicios diseñados al efecto.
Una vez estudiado cada tema, se deben analizar los ejemplos resueltos y realizar las pruebas de evaluación propuestas, que se podrán comprobar a posteriori con las soluciones que se proporcionarán en fechas señaladas.
Las actividades a realizar, considerando las herramientas disponibles, se pueden concretar de la forma::

- El estudio de la parte teórica y análisis de los ejemplos resueltos que se realizará utilizando el libro de texto básico y, en su caso, la bibliografía complementaria.
- La realización de las Pruebas de Autoevaluación (PA) y su minuciosa comprobación mediante las soluciones (ver Anexos I y II. Están incluidas en el Aula Virtual).
- La realización de Pruebas de Evaluación a Distancia (PED), su envío y comprobación en las fechas señaladas (ver Anexos III y IV para los enunciados y las soluciones de las pruebas que se han preparado para el primer año. Están incluidas en el Aula Virtual).
- La realización de Pruebas Presenciales (PP) (no aparecen de forma explícita en el cronograma incluido en el Plan de Trabajo).
- La realización de consultas con el equipo docente y, en su caso, las tutorías (al ser pocos los Centros Asociados en que se imparten no se contemplan de forma explícita en el cronograma, existiendo, no obstante, la oportuna relación con los profesores tutores).
- Actividades Complementarias, que son voluntarias y no influyen en la calificación. Se centran en el estudio y aplicación del Método de los Elementos Finitos en el cálculo de estructuras, el material básico (texto y códigos educacionales) se encuentran en el Aula Virtual. No se podrá iniciar antes de la décima semana y el estudiante siempre deberá ponerse en contacto con el equipo docente antes de su inicio.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	2
Duración del examen	120 (minutos)

Material permitido en el examen

Calculadora de cualquier tipo (solamente para realizar cálculos matemáticos como por ejemplo operaciones con matrices, estando totálmente prohibido el uso de programas de cálculo de estructuras) y material de dibujo.

Criterios de evaluación

Se indicará en el propio examen la valoración de cada problema o cuestión y será necesario para aprobar, alcanzar en cada uno de ellos un mínimo del 30 % de la puntuación asignada.

Las pruebas personales consistirán normalmente de problemas, pudiéndose en algún caso complementar con alguna cuestión teórica o ejercicio de aplicación directa de la teoría y siempre será preciso justificar adecuadamente los resultados obtenidos.

Para la evaluación de estas pruebas se establecen diversos niveles de ejecución que variarán lógicamente con el ejercicio así como su valoración, pero de forma orientativa se considerara:

Planteamiento de la resolución. Siempre debe referirse de forma concreta al ejercicio propuesto sin añadir aspectos teóricos de carácter general. Así por ejemplo en un problema de cálculo matricial, se trataría del planteamiento formal de la matriz de rigidez de la estructura (indicando el tipo de elemento) y escritura de la ecuación matricial, detallando los vectores de carga y desplazamientos, es decir habiendo aplicado las condiciones de contorno y otros detalles del problema concreto (p.e. como se introducen apoyos no concordantes, elásticos, etc.).

Desarrollo, donde no es necesario pormenorizar las operaciones pero sí dejar indicados de forma clara los pasos realizados. En el ejemplo de un problema de cálculo matricial, deberían estar claras las matrices elementales en coordenadas locales, formalizar su paso a globales y sus valores, montaje de la matriz global y otros detalles.

Solución, cuya valoración variará mucho dependiendo del problema. En el ejemplo que se arrastra, la solución más simple sería la obtención de desplazamientos, pero puede ampliarse a la obtención de reacciones, dibujar leyes de esfuerzos, etc., variando lógicamente su ponderación dentro del conjunto de la evaluación del problema. No obstante, un resultado concreto, un número final, que en principio no parecería ser muy valorable en el contexto de un examen donde no es difícil cometer alguna errata, puede tener una ponderación importante si, por ejemplo, es evidentemente absurdo.

% del examen sobre la nota final	80
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	10
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	4

Comentarios y observaciones

Las PEC's no son obligatorias. En caso de realizarse en su totalidad (no se considerarán las entregas parciales) supondrán el 20% de la nota final, pero en ningún caso reducirán la nota obtenida en la Prueba Personal.

Se tendrán en cuenta para la convocatorias ordinaria y extraordinaria, pero no se guardan para años sucesivos.

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si

Descripción

Consisten en la realización de los ejercicios y problemas propuestos y se han agrupado en tres Bloques, los dos primeros con tres problemas cada uno que se deberán entregar tras la quinta y novena semanas del curso (las fechas concretas se indicarán en el Aula Virtual) y el último con solo un problema (cuya extensión nunca superará los dos folios), se adjuntará a la entrega de la Prueba Personal (al no permitirse ningún tipo de material en el examen, se aconseja sacar esta documentación en el momento de la entrega). Durante el presente curso no habrá esta última PEC.

El objetivo de estas pruebas es en principio el de cualquier ejercicio, es decir ayudar a aclarar las ideas y afianzar conceptos, pero en este caso, además son parte de la evaluación continua. No son obligatorias y si no se presenta el primero de los bloques en el plazo previsto, se supondrá que se RENUNCIA A LA EVALUACIÓN CONTINUA. En cualquier caso, podrán servir al estudiante como PAs o en último caso como simples ejemplos, puesto que se colocarán las soluciones en el Aula Virtual inmediatamente después de la fecha señalada para su entrega.

Estas pruebas tienen el mismo formato de las Pruebas Personales y su presentación debe ser análoga a la de dichas pruebas. Aunque en el caso de estas PEC's se puede ser algo más explícito, siempre debe estar claro el planteamiento, los pasos importantes del desarrollo, aunque sin pormenorizar operaciones, y la solución.

El tiempo estimado para la realización de estas pruebas es de cuatro horas para los dos primeros bloques y 90 minutos para el tercero. A este tiempo habrá que añadir el destinado a que la presentación más esmerada (por ejemplo utilizando un procesador de texto, aunque no es obligatorio).

Las PEC´s deberán enviarse a través del Aula Virual en formato pdf e indicando en cada hoja su nombre y apellidos. Las fechas de entrega se indican en el Aula Virtual y son, aproximadamente en las segundas quincenas de los meses de marzo, abril y mayo.

La entrega de las PEC deberá ser en ficheros pdf sin comprimir.

Es recomendable identificar el fichero con los apellidos y nombre del alumno, seguido de la prueba de la que se realiza la entrega (apellidos nombre PED 1.pdf)

Criterios de evaluación

Se evaluarán siguiendo criterios análogos a los de las Pruebas Presenciales.

Ponderación de la PEC en la nota final: Las PEC's no son obligatorias. En caso de realizarse en su totalidad (no se considerarán las entregas parciales) supondrán el 20% de la nota final, pero en ningún caso reducirán la nota obtenida en la Prueba Personal.

Fecha aproximada de entrega	Ver Aula Virtual. La primera durante la 6ª semana, la segunda durante la 10ª semana y la última, en su caso, tras la Prueba Presencial.

Comentarios y observaciones

Las PEC's no son obligatorias. En caso de realizarse en su totalidad (no se considerarán las entregas parciales) supondrán el 20% de la nota final, pero en ningún caso reducirán la nota obtenida en la Prueba Personal.

Se tendrán en cuenta para las convocatorias ordinaria y extraordinaria, pero no se guardan para años sucesivos

La entrega de las PEC deberá ser en ficheros pdf sin comprimir.

Es recomendable identificar el fichero con los apellidos y nombre del alumno, seguido de la prueba de la que se realiza la entrega (apellidos nombre PED 1.pdf)

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?	No
Descripción	
Criterios de evaluación	
Ponderación en la nota final	0
Fecha aproximada de entrega	
Comentarios y observaciones	

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La Nota Final, en las convocatorias ordinaria y extraordinaria, será la mayor de las siguientes:

*** Nota Final= 0.8 x Nota de la PP+ 0.2 x Nota de las PEC's. Simpre que la calificación de la Prueba Presencial (PP) sea de al menos un cuatro (4) y que se alcance en cada una de las preguntas de la misma, un mínimo del 30 % de la puntuación asignada.**

*** Nota Final= Nota de la PP**

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788436275490
Título:CÁLCULO DE ESTRUCTURAS4ª edición (2019)
Autor/es:Benito Muñoz, Juan José ; Alvarez Cabal, R. ; Eduardo Salete Casino ; López Del Hierro, Enrique ;
Editorial:UNED

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9788436262865
Título:CÁLCULO DE ESTRUCTURAS. UNIDAD DIDÁCTICAnull
Autor/es:Benito Muñoz, Juan José ; López Del Hierro Fernández, E. ; Eduardo Salete Casino ; Alvarez Cabal, R. ;
Editorial:UNED

Además, para el estudio de la parte teórica y análisis de ejemplos, se puede utilizar como bibliografía complementaria el texto:

•Martí Montrull, P., *Análisis de estructuras*. Editorial Síntesis. ISBN 9788413570396. 2020

Este texto se ajusta bastante bien al programa de la asignatura.

Los ejemplos son sin duda de gran utilidad para comprender los contenidos, afianzar las ideas fundamentales y abordar detalles importantes para la asimilación de los conceptos, por ello van intercalados en el Texto Básico y complementario. Es importante no solo analizarlos, sino tratar de repetir su resolución nuevamente tras su estudio sin mirar la solución.

Además se puede utilizar como bibliografía complementaria, el texto que se indica a continuación:

Corchero, J.A., Cálculo de estructuras (Resolución práctica), ISBN 978-8416898107. Dextra Editorial S. L. 2016.

Se trata de un libro de problemas en el que la secuencia de la tipología es muy similar al de los contenidos de la asignatura, por lo que resultará, en el caso de que se desee utilizar, muy sencillo al estudiante asociarlos con los temas correspondientes dentro del Plan de Trabajo.

Bibliografía:

•Alarcón, E., Álvarez, R. y Gómez Lera, M.J., *Cálculo matricial de estructuras.* Reverte, 1986.
•Alarcón, E., *Leyes de comportamiento de materiales*, Máster de Tª y aplicación práctica del MEF y simulación, UNED, 2010.
•Argüelles, R., *Cálculo de Estructuras*, Sección Publicaciones E.T.S. Ingenieros de Montes, Madrid, 1986.
•Argüelles Álvarez, R. y Argüelles Bustillo, R., *Análisis de Estructuras. Teoría, problemas y programas*. Fund. Conde del Valle Salazar, 1996.
•Benito, C., *Nociones de Cálculo Plástico*, 3ª Ed., Revista de Obras Públicas, 1975.
•Coates, R.C., Coutie, M.G., Kong, F.K, *Structural Analysis*. Nelson, 1981.
•Corchero, J.A., Cálculo de estructuras (Resolución práctica), ISBN 978-8416898107. Dextra Editorial S. L. 2016..
•Cudos, V., Quintero, F., *Estructuras metálicas*, Fundación Escuela de la Bellisco, 1990.
•Davies, G.A.O., *Virtual work in structural analysis*, John Wiley and Sons, 1982.
•Doblaré, M., Gómez Lera, M.S., *Problemas de estructuras articuladas y reticuladas,* Servicio de Publicaciones E.T.S. Ingenieros Industriales, U.P.M. *1*982.

•Doblaré Castellano, M. y Gracia Villa, L., *Análisis límite de estructuras. Vol I: Estructuras de barras*, Servicio de publicaciones de la Universidad de Zaragoza, 1990.
•Doblaré Castellano, M. y Gracia Villa, L.; *Análisis Lineal de estructuras*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Zaragoza.
•Doblaré Castellano, M. y Gracia Villa, L., *Cálculo plástico de estructuras de barras*, Depto. De Igeniería Mecánica. Universidad de Zaragoza.
•Fleming, J.F., *Analysis of Structural Systems, Prentice-Hall*, 1997.
•Garrido, J.A. y Foces, A., *Resistencia de Materiales*, Universidad de Valladolid, 1994.
•Ghali, A. y Neville, A.M., *Structural Analysis*, Chapman and Hall, 1975.
•González de Cangas R., Samartín Quiroga A., *Cálculo de Estructuras*, Colegio ICCP., ISBN: 84-380-0155-6. 1999.
•Jurado Cabañes C., *Cálculo de Estructuras- TomoII, ISBN:* 978-84-616-7201-1. 2013
•Jurado Cabañes C., *Cálculo de Estructuras- TomoIII, ISBN:* 978-84-606-9225-6. 2015
•Kardestuncer, H., *Introducción al análisis estructural con matrices,* McGraw-Hill, 1974.
•Martí Montrull, P., *Análisis de estructuras*. Editorial Síntesis. ISBN 9788413570396. 2020
•Norris, Ch., Wilbur, J.B.y Utku, S., *Análisis elemental de estructuras*. McGraw-Hill, 1982.
•Pilkey, W.D., Wunderlich, W., *Mechanics of Structures. Variational and Computational Methods*, CRC Press, Inc., , 1994.
•Rodríguez-Avial Llardent, M., *Elasticidad y Resitencia de Materiales,* Unidades Didácticas, UNED, 2005.
•Rodríguez-Avial , M., *Fundamentos de Resitencia de Materiales,* Unidades Didácticas, UNED, 2004.
•Rossow, E.C., *Analysis and behavior of structures,* Prentice Hall, 1996.
•Samartín Quiroga, A., *Cáculo Matricial de Estructuras,* Colegio ICCP. ISBN: 84-380-0179-3. 2001
•Schodec, D.L., *Structures*, Prentice Hall, 1998.
•Studer, M.-A., Frey, F., *Introduction àl'analyse des structures,* Presses polytechniques et universitaires romandes, 1997.
•Timoshenko, S.P., Young, D.H., *Teoría de Estructuras*, Urmo, 1976.
•Orquin Casas J.M. Ingeniería estructural. Cálculo plástico, dinámico y sísmico de estructuras. Ibergarceta Publicaciones. ISBN 9788416228881. 2018.
•González Rodrigo B. Análisis Estructural. Problemas resueltos de leyes y diagramas de esfuerzos. Ibergarceta Publicaciones. ISBN 9788417289140. 2019.

Nota. Esta bibliografía debe entenderse como de consulta y únicamente en algún caso como alternativa. El alumno deberá ponerse en contacto con el equipo docente de la asignatura antes de su utilización.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Como complemento al apoyo, se dispone de una plataforma virtual en la que se publicará documentación complementaria de apoyo como la siguiente:

- Ejercicios y problemas resueltos.
- Pruebas de evaluación a distancia.
- Programas de ordenador para cálculo de estructuras.
- Novedades en bibliografía complementaria.
- …

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

¿Hay prácticas en esta asignatura de cualquier tipo (en el Centro Asociado de la Uned, en la Sede Central, Remotas, Online,..)?

No

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.