GUÍA DOCENTE

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA

Denominación: **CÁLCULO Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS**
Código: 101251
Plan de estudios: **GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA** Curso: 3
Denominación del módulo al que pertenece: ESPECÍFICO TECNOLOGÍA MECÁNICA I
Materia: CÁLCULO Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS
Carácter: OBLIGATORIA
Duración: SEGUNDO CUATRIMESTRE
Créditos ECTS: 6.0
Horas de trabajo presencial: 60
Porcentaje de presencialidad: 40.0%
Horas de trabajo no presencial: 90
Plataforma virtual: Moodle

DATOS DEL PROFESORADO

Nombre: MARTINEZ VALLE, JOSE MIGUEL (Coordinador)
Departamento: MECÁNICA
Área: MECÁNICA DE MEDIOS CONTÍNUOS Y Tª DE ESTRUCTURAS
Ubicación del despacho: Despacho LV8B110 (Edif. Leonardo Da Vinci, Campus de Rabanales)
E-Mail: jmvalle@uco.es
Teléfono: 957218337

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
www.uco.es
facebook.com/universidadcordoba
@univcordoba
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
uco.es/**grados**

GUÍA DOCENTE

REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

Recomendaciones

Resulta esencial el conocimiento profundo de los siguientes temas de asignaturas previas:
FUNDAMENTOS FÍSICOS EN LA INGENIERÍA I
Tema 4. Álgebra Vectorial y Teoría de Campos
Tema 6. Estática
Tema 8 Dinámica de Sistemas de Partículas
MATEMÁTICAS I
Tema 4. Integral Definida y Aplicaciones
Tema 6. Extremos de Funciones
Tema 7. Integral Doble y de Línea
MATEMÁTICAS III
Bloque I. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
Bloque II. Ecuaciones en Derivadas Parciales
Bloque III. Métodos de Resolución Numérica
MECÁNICA DE MATERIALES (completa)
ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES (completa)
FUNDAMENTOS DE INFORMÁTICA
Tema 2. Algoritmos y Programas
Tema 8. Vectores, matrices y cadenas
FUNDAMENTOS FÍSICOS EN LA INGENIERÍA II
Tema 7. Ondas
MÉTODOS MATEMÁTICOS DE LA INGENIERÍA MECÁNICA
Tema 1. Matlab y Octave
Tema 3. Métodos numéricos del Álgebra Matricial
Tema 4. Interpolación Polinómica
Tema 5. Derivación e Integración Numérica

COMPETENCIAS

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 en el campo de la Ingeniería Mecánica.
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
CU2	Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TIC.
CEM5	Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales.

OBJETIVOS

1.- Conocimiento de la génesis y razón de ser de las tipologías estructurales de barras: Estructuras de nudos rígidos (planas y espaciales) y emparrillados.
2.- Conocimiento de la formulación general del problema estructural.
3.- Conocimiento de los estados de tensiones, deformaciones, esfuerzos y corrimientos de los elementos en las tipologías estructurales de barras reticuladas.
4.- Conocimiento del cálculo matricial de las estructuras de vigas de nudos rígidos.

GUÍA DOCENTE

CONTENIDOS

1. Contenidos teóricos

TEMA Nº 1. INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

Introducción. Estructuras continuas y estructuras de barras. Estructuras articuladas y reticuladas. Equilibrio y compatibilidad. Linealidad y principio de superposición. Indeterminación estática. Grado de hiperestatismo. Concepto de inderterminación estática. Hiperestatismo interno. Grado de hiperestatismo. Indeterminación cinemática. Grado de traslacionalidad. Concepto de indeterminación cinemática. Grado de traslacionalidad en estructuras reticuladas. Equilibrio y compatibilidad en estructuras simétricas. Cargas simétricas. Cargas antisimétricas. Cargas arbitrarias. Movimientos y deformaciones impuestosMétodos de cálculo de estructuras. Método de la flexibilidad. Método de equilibrio. Método matricial de la rigidez. Cálculo de acciones. CTE.

TEMA Nº 2. TRABAJO Y ENERGÍA

Introducción. Trabajo y energía en sistemas estructurales. Trabajo y energía. Trabajo y trabajo complementario. Energía de deformación y energía complementaria. Teoremas de Reciprocidad. Trabajos Virtuales. Principio de los Trabajos Virtuales. Principio de los Trabajos Complementarios Virtuales. Teorema de la Fuerza Unidad. Energía potencial total. Teoremas de Castigliano. Primer Teorema de Castigliano. Segundo Teorema de Castigliano. Cálculo de movimientos. Apoyos y enlaces elásticos

TEMA Nº 3. MÉTODO DE FLEXIBILIDAD

Introducción.Bases del método. Movimientos y deformaciones impuestos. Apoyos y enlaces elásticos. Teorema del Trabajo Mínimo. Vigas continuas. Ecuación de los tres momentos. Deformaciones impuestas. Extremos empotrados. Descenso de apoyos. Apoyos elásticos. Vigas curvas. Arcos isostáticos. Arcos hiperestáticos. Anillos. Pórticos. Pórticos con tirantes

TEMA Nº 4. MÉTODO DE EQUILIBRIO

Introducción. Bases del método. Vigas continuas. Ecuación de los tres giros. Deformaciones impuestas. Descenso de apoyos. Apoyos elásticos. Vigas curvas. Pórticos. Pórticos intraslacionales. Pórticos traslacionales. Movimientos y deformaciones impuestos. Pórticos con tirantes

TEMA Nº 5. MÉTODO MATRICIAL DE RIGIDEZ

IntroducciónBases del método. Definición geométrica de la estructura. Cargas actuantes sobre las piezas. Matriz elemental de rigidez. Forma matricial de las ecuaciones elásticas. Concepto de rigidez y flexibilidad de una pieza. Energía de deformación y energía potencial total de una pieza. Matriz elemental de rigidez en el sistema global. Matriz global de rigidez. Ensamblaje de la matriz global. Energía de deformación y energía potencial de la estructura. Algoritmos de ensamblaje de la matriz de rigidez global. Optimización de la numeración de los nudos. Movimientos prescritos. Movimientos prescritos según los ejes globales. Movimientos prescritos según los ejes locales. Apoyos elásticos. Cálculo de movimientos, esfuerzos y reacciones. Cálculo de los movimientos en los nudos. Cálculo de las reacciones. Cálculo de los esfuerzos en las piezas. Articulaciones. Articulaciones internas. Articulaciones en la sustentación. Tipologías de estructuras reticuladas. Pórticos. Emparrillados planos. Estructuras reticuladas espaciales

TEMA Nº 6. CÁLCULO APROXIMADO DE MATRICES DE RIGIDEZ: INTRODUCCIÓN AL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS (M.E.F.)

Introducción. Fases del método. División en elementos finitos. Formulación débil. Método de Rayleigh-Ritz. Método de los residuos ponderados. Matrices de rigidez elementales. Vector de desplazamientos. Deformación y tensión. Elección de las funciones de forma. Cálculo de la matriz de rigidez. Propiedades de las funciones de forma. Integración numérica: método de Gauss-Legendre. Matriz completa de rigidez de la estructura Respuesta de la estructura

GUÍA DOCENTE

2. Contenidos prácticos

1.- Resolución de problemas (analiticamente y con soporte informático en el centro de cálculo) que se plantearán conforme se vayan impartiendo los contenidos teóricos.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE RELACIONADOS CON LOS CONTENIDOS

Salud y bienestar
Educación de calidad
Energía asequible y no contaminante
Industria, innovación e infraestructura

METODOLOGÍA

Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)

Dada la aplicación directa de esta asignatura al Cálculo de Estructuras mediante ordenador los alumnos realizarán numerosas aplicaciones en ordenador. Las prácticas y ejercicios de clase se resolverán en pizarra y mediante el uso de dicho ordenador. Es más, la elaboración de los contenidos de las prácticas se irán programando poco a poco según vaya evolucionando el contenido de la asignatura

Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

Para los estudiantes a tiempo parcial o con necesidades específicas se tendrá en cuenta su condición y disponibilidad en la asignatura, tanto en el desarrollo de la misma como en su evaluación. La adaptación del estudiante a tiempo parcial a la asignatura se llevará a cabo de mutuo acuerdo entre el Profesor responsable de la misma y los alumnos implicados al inicio del cuatrimestre, debiéndose poner en contacto el alumno con el Profesor para indicar su situación. En casos excepcionales debidamente justificados, los criterios de evaluación podrán ser modificados y adaptados a dichos alumnos, siempre que se garantice la igualdad de derechos y oportunidades entre todos los compañeros.

Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
Actividades de evaluación	6	-	6
Análisis de documentos	-	4	4
Laboratorio	-	6	6
Lección magistral	20	-	20
Proyectos	8	10	18

GUÍA DOCENTE

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
Seminario	2	2	4
Tutorías	-	2	2
Total horas:	***36***	***24***	***60***

Actividades no presenciales

Actividad	Total
Análisis	10
Búsqueda de información	5
Consultas bibliográficas	5
Ejercicios	30
Estudio	30
Trabajo de grupo	10
Total horas:	***90***

MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Casos y supuestos prácticos - *Moodle*
Ejercicios y problemas - *Moodle*
Presentaciones PowerPoint - *Moodle*
Referencias Bibliográficas - *Guía Docente*

EVALUACIÓN

Competencias	Exámenes	Portafolios	Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas
CB2	X	X	X
CB5	X	X	X
CEM5	X	X	X
CU2	X	X	X
Total (100%)	***60%***	***20%***	***20%***
Nota mínima (*)	***4***	***4***	***4***

(*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

GUÍA DOCENTE

Valora la asistencia en la calificación final:

No

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

Se recomienda asistir a las clases para poder tener una evaluación continua en la asignatura. Muchos de los problemas se resolverán en clase con la ayuda de ordenador/móvil y serán muy similares a las pruebas que se van a realizar como seguimiento de la asignatura.

Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:

Para los estudiantes a tiempo parcial de tendrá en cuenta su condición y disponibilidad en la asignatura, tanto en el desarrollo de la misma como en su evaluación.
La adaptación del estudiante a tiempo parcial a la asignatura se llevará a cabo por acuerdo entre el profesor responsable de la misma y los alumnos correspondientes, al principio del cuatrimestre.

Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:

Los criterios son los mismos para todas las convocatorias ordinarias, es decir, que deben de entregarse todas las tareas pedidas y superarlas antes de la fecha de cada convocatoria.
La convocatoria extraordinaria de septiembre es para aquellos alumnos que hayan consumido, al menos, una convocatoria, ya sea en el curso académico actual o anteriores. Para la evaluación se regirán por los contenidos y criterios reflejados en la guía docente del curso actual.
La convocatoria de abril se rige por los contenidos y criterios de la guía docente del curso anterior.

Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:

Según el artículo 80.3 del RRA, se otorgará la MH, a los alumnos con una calificación igual o superior a 9,0. En caso de empate, se seleccionarán teniendo en cuenta la participación tanto en clases magistrales como en las clases de grupo mediano.

BIBLIOGRAFIA

1. Bibliografía básica

"Mecánica de Estructuras. Libro 2: Métodos de Análisis" M. Cervera Ruiz, E. Blanco Díaz (2005)
"Cálculo de Estructuras" J.R. González de Cangas, A. Samartín Quiroga (2001)
"Análisis de Estructuras: Métodos Clásicos y Matriciales" P. Martí Montrull (2007)
"Resistencia de Materiales" A. Samartín Quiroga (1995)
"Diseño y Cálculo Elástico de los Sistemas Estructurales. Tomo I: Estructuras de barras y vigas" J.M. Martínez Jiménez, J.M. Martínez Valle, A. Martínez Valle (2011)
"Diseño y Cálculo Elástico de los Sistemas Estructurales. Tomo II: Inestabilidad y Pandeo de Estructuras, Líneas de Influencia y Cálculo Dinámico" J.M. Martínez Jiménez, J.M. Martínez Valle, A. Martínez Valle (2011)
"Cálculo Matricial de Estructuras" J.R. González de Cangas
"Cálculo Matricial de Estructuras" M. Vázquez (1999)
"Cálculo de Estructuras. Resolución Práctica" J.A. Corchero Rubio
"Teoría de Estructuras: Estructuras de Barras y Sólidos Tridimensionales" J. Zurita Gabasa (2003)
"El Método de los Elementos Finitos: Aplicado al Análisis Estructural" M. Vázquez, E. López (2001)
"Razón y Ser de los Tipos Estructurales" E. Torroja Miret
"Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo" Ministerio de Fomento. por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (17 de Marzo de 2006)

GUÍA DOCENTE

2. Bibliografía complementaria

Sistemas de estructuras, H.Ángel
Análisis de estructuras, R. Argüelles
Cálculo de estructuras. Argüelles Álvarez
Análisis elemental de estructuras. Norris
Teoría de estructuras. S. Timoshenko
Métodos matriciales para el cálculo de estructuras, R. K. Livesley
Cálculo matricial de estructuras, Vázquez Fernández
Método matricial para el cálculo de estructuras, F. Gere
Análisis matricial de estructuras en ordenadores, F.Moran Cabré.

CRITERIOS DE COORDINACIÓN

Fecha de entrega de trabajos
Realización de actividades

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.