ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUIA DOCENTE

CURSO 2018/2019

Grado en Ingeniería Mecánica, Doble Grado en Ingeniería Electrónica Industrial e Ingeniería Mecánica

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

Cálculo y Diseño de Estructuras I

Denominación en inglés:

Calculation and Design of Structures I

Código:	**Carácter:**
606410222, 609017226	Obligatorio

Horas:

	Totales	**Presenciales**	**No presenciales**
Trabajo estimado:	150	60	90

Créditos:

	Grupos reducidos			
Grupos grandes	**Aula estándar**	**Laboratorio**	**Prácticas de campo**	**Aula de informática**
4	0	2	0	0

Departamentos:	**Áreas de Conocimiento:**
Ingeniería Minera, Mecánica, Energética y de la Construcción	Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras
Curso:	**Cuatrimestre:**
4º - Cuarto	Primer cuatrimestre

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:	**E-Mail:**	**Teléfono:**	**Despacho:**
*AMANDA MARTIN MARISCAL	AMMARISCAL@UHU.ES		Escuela Técnica Superior de Ingeniería / Campus del Carmen

*Profesor coordinador de la asignatura

Consultar los horarios de la asignatura

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de contenidos

1.1. Breve descripción (en castellano):

- Fundamentos.
- Sistemas de nudos articulados.
- Líneas de influencia.
- Arcos.
- Estructuras de nudos rígidos.
- Introducción al cálculo matricial.

1.2. Breve descripción (en inglés):

- Fundamentals.
- Systems knots joints.
- Lines of influence.
- Arcos.
- Structures with rigid nodes.
- Introduction to the matrix calculation.

2. Situación de la asignatura

2.1. Contexto dentro de la titulación:

Se trata de una asignatura obligatoria en la titulación de Grado en Ingeniería Mecánica, que complementa, amplia y da continuidad a la Mecánica de Medios Continuos, Elásticidad y Resistencia de Materiales y es necesaria para adquirir conocimientos teórico-prácticos que permitan afrontar otras disciplinas y asignaturas de especialización, como por ejemplo las asignaturas optativas de:

- Cálculo y Diseño de Estructuras II
- Ingeniería De Cimentaciones.

El conocimiento de esta materia es imprescindible para la realización del Proyecto.

2.2. Recomendaciones:

Se aconseja adquirir conocimientos previos de Mecánica de Medios Continuos, Elásticidad, Resistencia de Materiales y Normativa de Construcción.

3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

La enseñanza del Cálculo de Estructuras tendrá como objetivo contribuir a desarrollar en las y los estudiantes las siguientes capacidades:

- Desarrollar la habilidad de manejar los métodos, leyes y principios básicos del cálculo estructural e instalaciones industriales aplicándolos a situaciones concretas.
- Usar adecuadamente el vocabulario específico, los recursos gráficos, las unidades, la simbología, etc... para expresar y comunicar ideas.
- Desarrollar una actitud de indagación y curiosidad hacia el cálculo estructural y las instalaciones industriales, así como, sus implicaciones en el desarrollo de la tecnología, la ciencia y la sociedad.
- Utilizar en los procesos de trabajo, actividades, etc... propios de la asignatura, los conocimientos y habilidades adquiridos en otras disciplinas.
- Participar en la realización de actividades con autonomía y creatividad, manteniendo una actitud abierta y crítica en la organización del trabajo individual y colectivo.
- Potenciar el sentimiento de autoestima producido por la solución de los problemas planteados.
- Valorar la importancia de trabajar como miembro de un equipo, con actitud de cooperación, tolerancia y solidaridad.
- Conocer y respetar las normas, reglamentos, etc... que regulan la actividad técnica y sus consecuencias.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1. Competencias específicas:

- **E05:** Conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales
- **E08:** Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad.

4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **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
- **G01:** Capacidad para la resolución de problemas
- **G02:** Capacidad para tomar de decisiones
- **G03:** Capacidad de organización y planificación
- **G04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- **G09:** Creatividad y espíritu inventivo en la resolución de problemas científicotécnicos
- **G12:** Capacidad para el aprendizaje autónomo y profundo
- **G15:** Capacidad de innovación, iniciativa y espíritu emprendedor
- **G17:** Capacidad para el razonamiento crítico

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Sesiones de Campo de aproximación a la realidad Industrial.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

5.2. Metologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Desarrollo de Prácticas de Campo en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Conferencias y Seminarios.
- Evaluaciones y Exámenes.

5.3. Desarrollo y justificación:

Sesiones de teoría y problemas: Cada uno de los temas se iniciará con una breve descripción, a modo de sumario, de los contenidos del mismo, continuándose con una exposición de la teoría concerniente al tema. Asimismo, se realizarán en clase, con participación activa de las y los estudiantes, una serie de problemas seleccionados en relación con la materia impartida en la semana correspondiente y de nivel similar a los exigidos en las pruebas de evaluación. La metodología docente será expositiva con participación colaborativa de las y los estudiantes.
Sesiones prácticas: Se propondrá a las y los estudiantes la realización de un proyecto en equipo y de un portfolio individual, los cuales tendrán un seguimiento activo por parte de la profesora o el profesor. La presentación y defensa de los trabajos realizados se llevará a cabo presencialmente. La metodología docente será de aprendizaje basado en proyectos, donde el protagonismo estará fundamentalmente en el trabajo autónomo de las y los estudiantes.

6. Temario desarrollado:

TEMA 1.- FUNDAMENTOS.
Introducción.- Diseño y cálculo.- Hipótesis básicas.- Relaciones fundamentales.- Condiciones de contorno.- Determinación e indeterminación estática.- Métodos de cálculo.- Clasificación de las estructuras; materiales.
TEMA 2.- SISTEMAS DE NUDOS ARTICULADOS.
Principios de cálculo.- Celosías canónicas, compuestas y complejas.- Tipología. Celosías isostáticas.- Reacciones.- Método de los nudos.- Método de Ritter.- Cálculo de estructuras compuestas y complejas. Celosías hiperestáticas. Principio del P.T.V..- Cálculo de esfuerzos por el método de compatibilidad.- Aplicaciones del método de Castigliano. Movimientos: Cálculo mediante el P.T.V..- Aplicaciones del método de Castigliano.
TEMA 3.- LINEAS DE INFLUENCIA.
El P.T.V. en vigas y pórticos.- Teorema de reciprocidad.- Líneas de influencia.- Aplicación del P.T.V. en equilibrio de sólidos rígidos.- Aplicación del teorema de reciprocidad.- Vigas isostáticas, vigas Gerver y vigas hiperestáticas; pórticos.- Método de la carga fija. L.d.i. y reacciones en celosías isostáticas.- Aplicaciones del P.T.V. y del método de la carga fija a celosías simples y compuestas.- Teorema de reciprocidad en celosías.- celosías hiperestáticas.
TEMA 4.- ARCOS.
Generalidades.- Arcos triarticulados.- Teoría del arco.- Ecuaciones generales y referidas a los ejes elásticos. Aplicaciones. Cálculo de los coeficientes de rigidez y transmisión.- Arcos biarticulados simétricos: distintas solicitaciones exteriores.- Arcos empotrados simétricos.- Arcos asimétricos.- Grafostática del arco.
TEMA 5.- ESTRUCTURAS DE NUDOS RÍGIDOS. CALCULO MATRICIAL.
Conceptos generales. Razón de los modernos métodos matriciales.- Linealidad, superposición y métodos de análisis de estructuras.- Discretización.- Grados de libertad; coordenadas.- Concepto de rigidez y flexibilidad.- Cálculo de los coeficientes de rigidez y flexibilidad.
Matrices elementales. Métodos de cálculo.- Sistemas de coordenadas.- Matrices elementales de rigidez y flexibilidad.- Transformación de coordenadas.- Matriz de rigidez de elementos de sección constante por tramos.
El método directo de rigidez. El elemento y la estructura.- Análisis de una estructura articulada plana.- Cálculo de una estructura plana de nudos rígidos.- Formación de la matriz de rigidez de una estructura.- Aplicación de las condiciones de contorno: cálculo de reacciones.- Cálculo de los esfuerzos en los elementos.
Problemas particulares en el método directo de la rigidez. Movimientos y deformaciones especiales.- Cargas aplicadas sobre los elementos.- Asientos en los apoyos.- Cargas térmicas.- Faltas de ajuste en los elementos de la estructura.- Apoyos no concordantes.- Apoyos elásticos.- Barras con libertades.
Otros métodos; el método de la flexibilidad.

7. Bibliografía

7.1. Bibliografía básica:

- NORRIS Y WILBUR. “ANÁLISIS ELEMENTAL DE ESTRUCTURAS”. MCGRAW_GILL. 1995.
- TIMOSHENKO Y YOUNG. “TEORÍA DE LAS ESTRUCTURAS”. URMO, S.A. DE EDICIONES. 1996.
- MANUEL VÁZQUEZ . “RESISTENCIA DE MATERIALES. ELASTICIDAD, SOLICITACIONES, CALCULO DE ESTRUCTURAS”. 2000
- J. FCO. SAURA , A. DELGADO, J. PÉREZ. “ESTRUCTURAS METÁLICAS DE EDIFICACIÓN”. UNIVERSIDAD DE SEVILLA. 2004.
- ARGUELLES ALVAREZ, RAMON. “CALCULO DE ESTRUCTURAS. TOMOS I Y II”. 2001.
- ARGUELLES ALVAREZ, RAMON. “CALCULO MATRICIAL DE ESTRUCTURAS EN 1er Y 2do ORDEN. TEORIA Y PROBLEMAS”. 2002.
- T.H. RICHARDS. JOHN WILEY & SONS INC., “ENERGY METHODS IN STRESS ANALYSIS”. 1977.
- RAMÓN ARGÜELLES ALVAREZ. “FUNDAMENTOS DE ELASTICIDAD Y SU PROGRAMACIÓN POR ELEMENTOS FINITOS”. BELLISCO, MADRID. 1992.
- CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, REGLAMENTOS, NTE, UNE Y EUROCÓDIGOS.
- Instrucción de acero estructural EA-11

7.2. Bibliografía complementaria:

- TIMOSHENKO. “RESISTENCIA DE MATERIALES”. ESPAÑA_CALPE, S.A. 1991.
- E. OÑATE. “CÁLCULO DE ESTRUCTURAS POR EL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS”. CIMNE, BARCELONA. 1995.

8. Sistemas y criterios de evaluación.

8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos
- Seguimiento Individual del Estudiante

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

- **Examen**: Realicación de prueba teórico-práctica (50% del peso en la evaluación de la asignatura, la calificación mínima en el examen será de 2 sobre 5). Competencias a evaluar: G04, CB1, E05 y E08.
- **Defensa de trabajos e informes escritos**: Realización de actividades académicamente dirigidas y trabajos propuestos durante el curso (30% del peso en la evaluación de la asignatura). Competencias a evaluar: G02, G01, G03, G04, G09, G12, G15, G17, CB2 y CB3.
- **Defensa de prácticas**: Asistencia y realización de informes sobre las prácticas (10% del peso en la evaluación de la asignatura). Competencias a evaluar: G03, G17, CB2 y CB3.
- **Seguimiento individual del estudiante:** Seguimiento de los trabajos e informes de las y los estudiantes por parte de la profesora o del profesor (10% del peso en la evaluación de la asignatura). Competencias a evaluar: G02, G01, G03 y G17.

9. Organización docente semanal orientativa:

Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos Aula Estándar	Grupos Reducidos Aula de Informática	Grupos Reducidos Laboratorio	Grupos Reducidos prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	3	0	0	0.5	0		
#2	3	0	0	1.5	0		
#3	3	0	0	1.5	0		
#4	3	0	0	1.5	0		
#5	3	0	0	1.5	0		
#6	3	0	0	1.5	0		
#7	3	0	0	1.5	0		
#8	3	0	0	1.5	0		
#9	3	0	0	1.5	0		
#10	3	0	0	1.5	0		
#11	3	0	0	1.5	0		
#12	3	0	0	1.5	0		
#13	3	0	0	1.5	0		
#14	1	0	0	1.5	0		
#15	0	0	0	0	0		
	40	0	0	20	0		