

ESTRUCTURAS I

Curso 2018-2019

(Fecha última actualización: 30/05/2018)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento 8/6/2018)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
ESTRUCTURAS E INSTALACIONES DE LA EDIFICACIÓN I	ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN I	2º	1º	TOTALES 6 Teoría 4 Prácticas 2	Obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> Lucía Comino Mateos: 2ºA: teoría y práctica (Coordinadora) Francisca García Rodríguez: 2º A práctica Francisca García Rodríguez: 2ºB : teoría y práctica Lucía Comino Mateos: 2ºB práctica 			Dpto. Mecánica de Estructuras e I. H E.T.S. de Edificación, 5ª planta:		
			<ul style="list-style-type: none"> fgarcia@ugr.es 958 243118 lcomino@ugr.es 958 240559 		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Ver en: http://meih.ugr.es		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Ingeniería de Edificación					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
<p><u>Generales:</u> Lectura comprensiva. Capacidad de análisis y síntesis Planteamiento matemático de problemas. Análisis crítico Capacidad de razonamiento, discusión y exposición de ideas propias. Sobre materias específicas de la Titulación:</p> <p>Tener cursadas las asignaturas</p> <p><u>Física I:</u> Mecánica vectorial. Sistemas de fuerzas. Sistemas estáticamente equivalentes. Equilibrio y ecuaciones de equilibrio. Propiedades geométricas de figuras planas.</p> <p><u>Matemáticas I y II:</u> Geometría y trigonometría. Resolución de Sistemas de Ecuaciones.</p>					



ugr | Universidad de Granada

Página 1

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/06/2018 20:36:31 Página: 1 / 7



Xkhz5uBcfRg9hLqjUuvHVn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Algebra vectorial.
Cálculo. Derivación e integración de funciones matemáticas sencillas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

- Resistencia de materiales. Tipologías estructurales. Proyecto estructural. Normativa. Predimensionado, diseño, documentación, cálculo y control de ejecución de estructuras en edificación.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

COMPETENCIAS GENERALES Y BÁSICAS

- CG3 - Llevar a cabo actividades técnicas de cálculo, mediciones, valoraciones, tasaciones y estudios de viabilidad económica; realizar peritaciones, inspecciones, análisis de patología y otros análogos y redactar los informes, dictámenes y documentos técnicos correspondientes; efectuar levantamientos de planos de terrenos, parcelas, solares y edificios y replanteos.
- 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.
- CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT11 - Razonar críticamente las argumentaciones discrepantes que puedan producirse en la toma conjunta de decisiones.
- CT12 - Reconocer la diversidad y la multiculturalidad, desarrollando las relaciones interpersonales, en trabajos de ámbito internacional.
- CT13 - Evaluar los posibles impactos que se provocan como consecuencia los trabajos relacionados con la edificación, manifestando especial sensibilidad hacia temas medioambientales.
- CT2 - Resolver los problemas que se plantean en la ejecución de los trabajos, facilitando soluciones técnicas.
- CT3 - Tomar decisiones relacionadas con el proyecto y su ejecución, decisiones que en la mayoría de los casos serán en condiciones de certeza, pero otras habrán de ser adoptadas en situaciones de riesgo e incertidumbre.
- CT5 - Capacidad de análisis y síntesis relacionada con los ámbitos científicos y tecnológicos.
- CT6 - Utilizar herramientas informáticas relativos al ámbito de estudio, tanto programas de cálculo, como de gestión, y programas de diseño asistido por ordenador.
- CT7 - Identificar la información necesaria en las distintas fases de los trabajos, relacionadas con el proyecto y la ejecución. Capacidad de búsqueda, análisis, evaluación y selección así como de su gestión.
- CT9 - Planificar el trabajo en equipo, de los distintos agentes que intervienen en el proceso edificatorio, manifestando capacidad de liderazgo.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE50 - Aptitud para el predimensionado, diseño, cálculo y comprobación de estructuras y para dirigir su ejecución material.
- CE51 - Capacidad para aplicar la normativa técnica al proceso de la edificación, y generar documentos de



ugr | Universidad
de Granada

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/06/2018 20:36:31 Página: 2 / 7



Xkhz5uBcfRg9hLqjUuvHVn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

<p>especificación técnica de los procedimientos y métodos constructivos de edificios.</p> <ul style="list-style-type: none"> • CE52 - Conocimiento de Resistencia de Materiales, de las distintas tipologías estructurales y de los procesos del desarrollo de un Proyecto Estructural. • CE53 - Conocimiento y dominio en la formulación de modelos estructurales matemáticos • CE54 - Capacidad para identificar, formular y resolver problemas en distintos tipos de estructuras. • CE55 - Capacidad para analizar e interpretar proyectos estructurales.
<p>OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Comprender los conceptos de esfuerzo, tensión y deformación. • Comprender los conceptos de energía por deformación y potencial interno. • Cálculo de esfuerzos y deformaciones en los elementos en flexión. • Cálculo de esfuerzos y deformaciones en los elementos constitutivos de las estructuras de nudos articulados. • Capacidad de diseño, cálculo y comprobación de los elementos estructurales de acero y de sus uniones.
<p>TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA</p>
<p><u>RESISTENCIA DE MATERIALES</u></p> <p>TEMA 1.- INTRODUCCION A LA RESISTENCIA DE MATERIALES Problemas y métodos de la Resistencia de Materiales.- Sistema real y esquema de cálculo.- Sólido: rígido, elástico y verdadero.- Prisma mecánico.- Fuerzas exteriores e interiores.- Equilibrio estático y elástico.- Tipos de apoyo y sus reacciones.- Tensiones.- Desplazamientos y deformaciones.- Principios generales de la Resistencia de Materiales: de la rigidez, ley de Hooke, de la superposición de efectos, y de Saint-Venant.</p> <p>TEMA 2.- ESFUERZOS EN ESTRUCTURAS ISOSTÁTICAS. Ecuaciones de equilibrio general de la Estática. Cálculo de reacciones en apoyos. Determinación de esfuerzos por el método de las secciones. Ecuaciones de equilibrio de una rebanada.</p> <p>TEMA 3.- TRACCION Y COMPRESION Características de la tracción y compresión simples.- Diagramas tensión-deformación.- Tracción (compresión) en barras en las que no puede prescindirse del peso propio.- Dimensionamiento de barras.- Hilos y cables.- Potencial interno de un prisma mecánico sometido a tracción (compresión) monoaxial.- Tracción (compresión) monoaxial hiperestática.- Tracción o compresión biaxial.- Círculo de Mohr.- Tensiones principales.</p> <p>TEMA 4.- CORTADURA Tensión cortante pura.- Teoría elemental de la cortadura.- Relación entre esfuerzo y deformación.- Uniones atornilladas y roblonadas.- Cálculo práctico de uniones atornilladas.- Uniones soldadas: soldadura a tope y soldadura en ángulo. Tensión cortante debida al Torsor.</p> <p>TEMA 5.- TEORIA DEL POTENCIAL INTERNO Principios de los trabajos virtuales para cuerpos rígidos.- Principio de los trabajos virtuales para cuerpos deformables.- Expresiones del trabajo virtual externo e interno.- Concepto de potencial interno.- Expresiones del potencial interno.- Teorema de reciprocidad de Maxwell-Betti.- Teoremas de Castigliano.- Teorema de Menabrea.-</p>

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/06/2018 20:36:31 Página: 3 / 7
 Xkhz5uBcfRg9hLqjUuvHVn5CKCJ3NmbA
<p>La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.</p>

TEMA 6.- HIPOTESIS DE RESISTENCIA

Deformación plástica o rotura de materiales.- Teoría de la tensión principal máxima.- Teoría de la tensión tangencial máxima- Teoría de la deformación longitudinal unitaria máxima.- Teoría de Mohr.- Teoría de la energía de deformación.-Teoría de la energía de distorsión.- Teoría de la tensión tangencial octaédrica.

TEMA 7.- SEGURIDAD EN EL CALCULO ESTRUCTURAL

Métodos de cálculo elástico y plástico.- Tensión admisible.- Coeficiente de seguridad.- Los estados Límites: ELU y ELS.- Los tres niveles de cálculo en estados límites.- El método de los coeficientes parciales.

ANALISIS DE ESTRUCTURAS.

TEMA 8.- ESTRUCTURAS ARTICULADAS. INTRODUCCION.

Definiciones.- Esfuerzos.- Formación de los sistemas articulados.- Tipos de armaduras trianguladas.- Hipótesis de cálculo.

TEMA 9.- ESTRUCTURAS ARTICULADAS. METODOS DE CÁLCULO.

Procedimiento general de cálculo.- Cálculo de esfuerzos en celosías isostáticas.- Métodos de Ritter y de Cullman.- Determinación de corrimientos de los nudos de celosías por aplicación de los teoremas del trabajo virtual y de Castigliano.-Celosías interior o exteriormente hiperestáticas.

ESTRUCTURAS METALICAS.

TEMA 10.- ESTRUCTURA METALICA (I).INTRODUCCION.

Normativa: CTE SE-A y EC-3.- Bases de cálculo.- Acciones y combinaciones de cargas.- Tipos de acero.- Productos de acero.

TEMA 11.- ESTRUCTURA METALICA (II). SECCIONES CON ESFUERZO AXIL.

Normativa: CTE SE-A y EC-3.- Tipos de sección.- Dimensionado y comprobación de secciones en estructuras articuladas.

TEMA 12.- ESTRUCTURA METALICA (III). UNIONES.

Normativa: CTE SE-A y EC-3.- Diseño de uniones.- Cálculo de uniones atornilladas.- Cálculo de uniones por soldadura.-Uniones por tornillos de alta resistencia.-

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- RESISTENCIA DE MATERIALES. Ortiz Berrocal. ETSII de Madrid.
- MECANICA DE MATERIALES. Gere-Timoshenko. 2ª Ed. Grupo Editorial Iberoamericana.
- PROBLEMAS DE ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICA I-II F. Lazo Liñan y F. García Rodríguez. 2007.
- RESISTENCIA DE MATERIALES. Nash. Serie de compendios Schaum. Mc Graw-Hill.
- ACERO ESTRUCTURAL. L.M. Gil - E. Hernández Rodríguez. 2003.
- ESTRUCTURA METALICA HOY. Argüelles. Librería Téc. Bellisco, Madrid.
- ESTRUCTURAS METALICAS PARA EDIFICACIÓN ADAPTADO AL CTE. J. Monfort. Universidad Politécnica de Valencia.
- CALCULO DE ESTRUCTURAS DE ACERO. Cudós Samblancat. H. Blume Ediciones, Madrid

NORMATIVA:



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/06/2018 20:36:31 Página: 4 / 7



Xkhz5uBcfRg9hLqjUuvHVn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Código técnico de la edificación. CTE AE. Acciones en la edificación.
- Código técnico de la edificación. CTE SE-A. Acero.
- Instrucción de Acero Estructural EAE 2010.
- Eurocódigo 3: proyecto de estructuras de acero. Parte 1-1: reglas generales y reglas para edificación.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- RESISTENCIA DE MATERIALES. Tomo 1º. Rodríguez Avial. Ed. Dossat.
- PROBLEMAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES. Rodríguez Avial. Ed. Dossat.
- PROBLEMAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES Y ESTRUCTURAS METÁLICAS. F. Lazo. Fotocopias CLEMOT.
- RESISTENCIA DE MATERIALES. Feodosiev. Ed. Mir, Moscú.
- RESISTENCIA DE MATERIALES. Stiopin. Ed. Mir, Moscú.
- PROBLEMAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES. Miroljubov y otros. Ed. Mir, Moscú.
- INTRODUCCION A LA MECANICA DE SOLIDOS. Popov. Ed. Limusa.
- CONSTRUCCIONES METALICAS. Vittorio Zignoli. Ed. Dossat, Madrid.
- CALCULO DE ESTRUCTURAS DE ACERO. Cudós Samblancat. H. Blume Ediciones, Madrid

ENLACES RECOMENDADOS

De la universidad de Granada:

- <http://www.ugr.es>
- <http://etsie.ugr.es>
- <http://meih.ugr.es>

Otros

- <http://www.codigotecnico.org>
- http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/ORGANOS_COLEGIADOS/CPA/EAE/
- <http://www.eurocodigos.es/>
- <http://www.itea.es>
- <http://www.ieca.es>

METODOLOGÍA DOCENTE

La enseñanza de la asignatura será de carácter teórico-práctico.

- MD1: Clases de teoría: En ella se exponen los contenidos desde una perspectiva general, ordenados sistemáticamente, aunque se hace imprescindible la participación por parte del alumnado, ya que es cuando él deberá reflexionar, recordar, preguntar, criticar y participar activamente en su desarrollo, produciéndose un diálogo que permita a docente y discente adquirir confianza en el trabajo que se está desarrollando. Se recomienda al alumno tomar sus propios apuntes, las anotaciones que crea oportunas (aclaraciones, ejemplos, puntualizaciones, etc.) que unidos a los apuntes facilitados por el profesor completarán el material docente.
- MD2: Clases de problemas: se promoverán principalmente clases en las que los alumnos individualmente expongan a sus compañeros la resolución de problemas propuestos con anterioridad y seminarios en los que grupos reducidos de alumnos tutelados por el profesor, estudien y presenten al resto de compañeros problemas o prácticas aplicadas a la Edificación. De este modo, se propicia un ambiente participativo de discusión y debate crítico por parte del alumnado, tanto del que expone como del que atiende a la explicación.



ugr | Universidad
de Granada

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/06/2018 20:36:31 Página: 5 / 7



Xkhz5uBcfRg9hLqjUuvHVn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- MD3: Aprendizaje autónomo: Es el estudio por parte del alumno de los contenidos de los diferentes temas explicados en las clases teóricas y en las clases prácticas.
- MD4: Trabajo autónomo del alumnado: De cada tema o grupo de temas, se le proporcionarán al alumno una relación de problemas para aplicación de los conocimientos adquiridos en ellos. El alumno desarrollará autónomamente fuera de las horas lectivas y los corregirá en horario de tutoría.

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

CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA ASIGNATURA.

La asistencia a las clases de teoría y prácticas es obligatoria. Al iniciar el curso, el profesor responsable de cada grupo establecerá y expondrá ante sus alumnos el procedimiento de control que considere oportuno a este respecto.

EVALUACIÓN

Se efectuará preferentemente como evaluación continua, y estará dividida en tres bloques y el valor de cada uno será como sigue:

Bloque 1: 50%

Bloque 2: 20%

Bloque 3: 30%

La evaluación de cada bloque tendrá una parte de problemas y cuestionarios y otra parte correspondiente a un examen, sumando cada uno se llega al porcentaje descrito anteriormente, teniendo en cuenta que el total de la nota de la asignatura viene ponderado de la siguiente forma:

SE1: Problemas y cuestionarios a especificar por cada profesor: 30%.

SE2: Exámenes establecidos por el profesor: 70%

La filosofía de la evaluación continua aquí implementada es que el trabajo del alumno debe ser continuado a lo largo de todo el curso. Se penalizará obtener en cada uno de los exámenes establecidos (SE2) una nota < 2 (sobre 10), de forma que en este caso la calificación en dicho examen será la nota que haya obtenido restándole 2 (si su nota es mayor o igual a 2 no hay penalización).

Para superar la asignatura el alumno debe llegar al cinco (sobre diez) sumando sus puntuaciones de problemas, cuestionarios, y exámenes.

Si el alumno no consigue superar la asignatura del modo anteriormente descrito, deberá acudir el examen en la convocatoria extraordinaria en la fecha que se convoque. La calificación final en convocatoria extraordinaria será la obtenida en el examen. Las fechas de examen para las convocatorias ordinaria y extraordinaria se pueden consultar en la WEB de la ETS de Ingeniería de Edificación.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

Los alumnos que soliciten Evaluación Única Final según la normativa de la UGR, serán calificados en un único examen teórico práctico del programa de la asignatura, en la convocatoria ordinaria exclusivamente.



ugr | Universidad
de Granada

Página 6

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/06/2018 20:36:31 Página: 6 / 7



Xkhz5uBcfRg9hLqjUuvHVn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

INFORMACIÓN ADICIONAL

El profesor informará del material de uso autorizado en los exámenes.
Plataforma docente: <https://prado.ugr.es/moodle>
Departamento de Mecánica de Estructuras: <http://meih.ugr.es>



ugr | Universidad
de Granada

Página 7

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/06/2018 20:36:31 Página: 7 / 7



Xkhz5uBcfRg9hLqjUuvHVn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.