



GUÍA DOCENTE 2014-2015
TEORÍA DE ESTRUCTURAS

Asignatura que establece los fundamentos para el cálculo de las estructuras, incluyendo un repaso inicial a los parámetros resistentes de las secciones estructurales, así como el análisis de la resistencia de los materiales que componen las estructuras y los procedimientos de cálculo iniciales aplicables a estructuras simples, tanto para definir los esfuerzos en sus diferentes secciones, como el estado tensional resultante en ellas, las deformaciones que se producen en estas secciones fruto de esas tensiones, y los movimientos que experimentan esas secciones junto con la definición de la deformación final de la estructura. Termina la asignatura, con la introducción al cálculo de estructuras hiperestáticas, en sus diferentes tipologías de hiperestatismo, y el análisis de solicitaciones a las estructuras mediante acciones indirectas del tipo de deformaciones diferenciales, apoyos elásticos y esfuerzos térmicos.

1. Denominación de la asignatura:

TEORÍA DE ESTRUCTURAS

Titulación

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL



Código

7369

2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:

COMÚN A LA RAMA CIVIL. INGENIERÍA ESTRUCTURAL

3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:

INGENIERÍA CIVIL

4.a Profesor que imparte la docencia (Si fuese impartida por mas de uno/a incluir todos/as) :

AGUSTÍN SORO OROZ

4.b Coordinador de la asignatura

AGUSTÍN SORO OROZ

5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:

2º CURSO – 3º SEMESTRE

6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)

Obligatoria

7. Requisitos de formación previos para cursar la asignatura:

A PESAR DE NO EXIGIRSE REQUISITOS DE FORMACIÓN PREVIOS, ES RECOMENDABLE TENER SUPERADAS LAS ASIGNATURAS "FÍSICA", "MECÁNICA", "ÁLGEBRA" Y "CÁLCULO".

8. Número de créditos ECTS de la asignatura:

6



9. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura

CE.1. Competencias Específicas:

CE.03.-Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.

CE.04.- Capacidad para analizar y comprender cómo 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.

CG.- Genéricas de Titulación:

CG.01: Capacitación científico-técnica y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.

CG.02: Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.

CG.04: Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.

CI.-Competencias Instrumentales

I.01 Capacidad de análisis y de síntesis

I.02 Capacidad de organización y planificación

I.03 Comunicación oral y escrita en lengua nativa

I.06 Capacidad de gestión de la información

I.07 Resolución de problemas

I.08 Toma de decisiones

CP.- Competencias Personales

P.01 Trabajo en equipo

P.04 Habilidades en las relaciones interpersonales

P.06 Razonamiento crítico

P.07 Compromiso ético

CS.- Competencias Sistémicas

S.01 Aprendizaje autónomo

S.02 Adaptación a nuevas situaciones

S.03 Creatividad



S.07 Motivación por la calidad
S.08 Sensibilidad hacia temas medioambientales

10. Programa de la asignatura

10.1- Objetivos docentes
1. Completo dominio del análisis de las leyes de esfuerzos que definen una estructura, cuando sobre ella actúan un conjunto de acciones. 2. Conocimiento completo de la situación tensional sobre las diferentes secciones de una estructura. 3. Captación del fenómeno físico de la deformación de las estructuras, con comprensión de la relación biunívoca existente entre estado tensional y estado de deformación. 4. Conocimiento conceptual claro de los dos principios básicos que actúan sobre el sólido deformable: 4.1.- Equilibrio total de fuerzas externas e internas, tanto en la totalidad de la estructura, como en cualquiera de sus partes. 4.2.- Compatibilidad de las deformaciones producidas por las acciones exteriores, con los esfuerzos que generan y con las coacciones ejercidas sobre la estructura.
10.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)
1. Leyes de esfuerzos en estructuras Isostáticas, 1.- INTRODUCCION Y REPASO GENERAL Centros de Gravedad.- * Momento estático.-* Momentos de Inercia.- * Teorema de Steiner.- * Otros conceptos 2.- ACCIONES Y ESFUERZOS * Generalidad.- * Concepto de esfuerzos.- * Esfuerzos actuantes en una pieza prismática: Axil, Cortante, Momentos flector y torsor.- * Sistema de enlaces y movimientos.- * Isostatismo e hiperestatismo 3.- LEYES DE ESFUERZOS EN ESTRUCTURAS ISOSTATICAS. * Reacciones de apoyo y leyes de esfuerzos en ménsulas.- * Reacciones de apoyo y leyes de esfuerzos en vigas isostáticas.- * Vigas Gerber.-



2. Análisis de tensiones en secciones planas.

2.1.- TEORIA DE ELASTICIDAD.

* Introducción. El sólido elástico.- * Concepto de Tensión.- * Estado tensional en el entorno de un punto: ecuaciones de equilibrio interno y ecuaciones de equilibrio en el contorno.- * Ley de Hooke generalizada.- * Relación entre corrimientos y deformaciones: Ecuaciones de compatibilidad.- * Planteamiento general del problema del cuerpo elástico.

2.2.- INTRODUCCION A LA RESISTENCIA DE MATERIALES.

* Definiciones.- * Hipótesis simplificadoras de la Teoría de la Elasticidad. La Resistencia de Materiales.- * Concepto de Coeficiente de seguridad.- * Hipótesis de cálculo.- * Ley de Hooke.- * Condiciones de compatibilidad.- * Replanteamiento del problema del cuerpo elástico.

2.3.- ESTADO DE TENSIONES: ESFUERZO AXIL.

* Definición general: Tracción y compresión.- * Ecuación de equilibrio interno y compatibilidad en deformaciones.- * Módulo de elasticidad.- * Distribución de tensiones debida a un esfuerzo axil.

2.4.- ESTADO DE TENSIONES: FLEXION PURA.

* Definición general. Momento flector.- * Flector con una única componente.- * Ecuaciones de equilibrio y compatibilidad en deformaciones.- * Distribución de tensiones.- * Momento flector con dos componentes. Flexión esviada. Distribución de tensiones.- * Momento resistente.

2.5.-ESTADO DE TENSIONES: FLEXION COMPUESTA.

* Definición general. Superposición de efectos.- * Distribución de tensiones. Fibra neutra.- * Casos particulares: Tracción o compresión compuesta; flexión compuesta.- * Núcleo central.

2.6.- ESTADO DE TENSIONES: FLEXION SIMPLE.

* Definición general.- * Relación entre Momento flector y esfuerzo cortante.- * Tensiones tangenciales. Distribución de tensiones.

2.7.- ESTADO DE TENSIONES: TORSION.

* Concepto de momento torsor.- * Distribución de tensiones producida por un momento torsor.-
* Analogía de la membrana.- * Torsión en secciones delgadas: perfiles abiertos sin ramificar, perfiles abiertos ramificados, perfiles cerrados de una célula o varias.



2.8.- ESTADO GENERAL DE TENSIONES

* Planteamiento del problema.- * Composición de tensiones.

3. Deformaciones en Estructuras Isostáticas.

3.1.- DEFORMACION DE UNA REBANADA ELEMENTAL

*Generalidades: Principio superposición.- * Generalización de la Ley de Hooke.- * Deformación elemental producida por esfuerzos axiles.- * Deformación elemental producida por momento flector.- * Deformación elemental producida por esfuerzo cortante.- * Deformación elemental producida por esfuerzos térmicos.

3.2.- TEOREMAS DE MOHR.

*Deformación de la pieza prismática sometida a esfuerzo axil.- * Deformación de la pieza prismática sometida por momento flector.- * Primer teorema de Mohr.- * Segundo teorema de Mohr.- * Deformación en ménsulas.- * Deformación en vigas isostáticas.- * Tercer teorema de Mohr.- Teorema de la viga conjugada.

3.3.- ECUACION DE LA ELASTICA.

* Ecuación de la deformada.-

3.4.- ENERGIA DE DEFORMACION.

* Concepto general de energía de deformación.- * Energía de deformación por esfuerzo Axil.- * Energía de deformación por momento flector.- * Energía de deformación por esfuerzo cortante.- * Teorema de Castigliano.

4. Estructuras hiperestáticas.

4.1.- ESTRUCTURAS HIPERESTATICAS.

* Conceptos generales.- * Método general de resolución de estructuras hiperestáticas.-

4.2.- VIGAS CONTINUAS.

* Método general de resolución.- * Teorema de los tres momentos.



5. Acciones indirectas: Descensos de apoyos y Esfuerzos térmicos

5.1.- ACCIONES INDIRECTAS: DESCENSOS DE APOYO.

* Acciones indirectas: Descenso de apoyos, apoyos y empotramiento elástico

5.2.- ACCIONES INDIRECTAS: ESFUERZOS TERMICOS

* Esfuerzos térmicos.*Variación de temperatura constante a lo largo del canto.- * Variación de temperatura lineal a lo largo del canto. * Deformación en ménsulas: Giros y corrimientos.- * Deformación en viga biapoyada: Giro en los extremos.

10.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Arandes Renu; Martinez Lafuente , “Resistencia de Materiales”, Servicio Publicaciones ETSICCPM, , Servicio Publicaciones ETSICCPM, MADRID,
Bronte Abaurrea, López Martínez , “Resistencia de materiales, Teoría y Problemas”, LITOPRINT, , MADRID,
Juan Carlos Mosquera Feijóo , “Curso Práctico de Resistencia de Materiales”. , SERVICIO Publicaciones ETSICCPM, MADRID,
Julián Díaz Valle , “Resistencia de materiales. Problemas”, , UNIVERSIDAD DE CANTABRIA, SANTANDER,
Rafael Fernández Díaz-Munío , “TUTORES: Curso Tutorial de Resistencia de Materiales”, Servicio de Publicaciones ETSICCPM, Servicio de Publicaciones ETSICCPM, MADRID,
S. P. Timoshenko, Resistencia de Materiales I y II, Espasa-Calpe,
S.P. Timoshenko y D.H. Young, Teoría de las Estructuras, Urmo,

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

F. Beer y R. Johnston, Mecánica de Materiales, McGraw-Hill,
J.A. Garrido y A. Foces, Resistencia de Materiales, Secretariado de Publicaciones e Intercambio Científico, Universidad de Valladolid,
J.M. Gere, Resistencia de Materiales - TIMOSHENKO, THOMSON,
Jean Goulet; J.P. Boutin, “Prontuario de Resistencia de Materiales, PARANINFO, ,
L. Ortiz Berrocal, Resistencia de Materiales, McGraw-Hill,
M. Vázquez, Resistencia de Materiales, Noela,
S.P. Timoshenko y J.N. Goodier, Teoría de la Elasticidad, Urmo,
Vergara Mesanza; García Gironés, “Problemas de Resistencia de Materiales”. , Servicio Publicaciones ETSICCPM, , MADRID,



11. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:

CLASES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS DE AULA. SEMINARIOS DE DEBATE. TUTORÍAS. COLECCIÓN DE EJERCICIOS RESUELTOS.

Metodología	Competencia relacionada	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
CLASE TEÓRICA-CLASE MAGISTRAL EN AULA	C.03; C.04; I.01; I.06	26	26	52
CLASE PRÁCTICAS EN GRUPOS REDUCIDOS	C.03; C.04; I.01; I.06; I.07; I.08; P.06	20	40	60
SEMINARIOS DE DEBATE	I.06; I.03; I.06; I.07; I.08; P-01; P.04; P.07; S.03; S.07	3	3	6
SEMINARIOS DE EVALUACIÓN	I.01; I.06; I.07; P.01; P.06; P.07; S.03	3	3	6
REALIZACIÓN DE TRABAJOS, COLECCIÓN DE EJERCICIOS.	I.01; I.02; I.03; I.06; I.07; S.01; S.03; S.07; S.08	0	20	20
TUTORÍAS	I.03; I.08; P.06	0	2	2
EVALUACION FINAL	C.03; C.04; I.01; I.06; I.07; I.08; S.01	2	2	4
Total		54	96	150



12. Sistemas de evaluación:

- 1).- Cada procedimiento se evalúa con una calificación equivalente a su peso porcentual. la nota final, será la suma de las notas obtenidas en cada uno de los procedimientos (máxima de 100 puntos) dividida por 10.
- 2).- Para poder ser evaluado en cada uno de los procedimientos de evaluación continua, será condición imprescindible haber participado en, al menos 1/3 del total de cada uno de los procedimientos y subprocedimientos a evaluar.
- 3).- Para aprobar la asignatura y hacer efectiva la suma indicada, será condición necesaria obtener una calificación superior a 17 puntos en la prueba final de evaluación.
- 4).- Si la calificación obtenida en la prueba de evaluación final no alcanzase los 17 puntos exigidos, el resultado final de la evaluación es de "suspense", con una calificación que se corresponderá con la suma de la obtenida en cada uno de los procedimientos de evaluación continua, dividida por 10, con un máximo de 4,9 puntos.
- 5).- Las calificaciones obtenidas en cada uno de los procedimientos a lo largo del curso, forman parte de la evaluación continua del trabajo del curso, y no son recuperables para la segunda convocatoria de la evaluación final, y salvo requerimiento expreso del alumno renunciando a ser evaluado de forma continua, serán consideradas en la suma total para obtener la calificación de esta segunda convocatoria con esos mismos valores.
- 6) La renuncia a la evaluación continua deberá realizarse por escrito, y al menos con una antelación de un mes a la fecha del examen de evaluación final.
- 7).- Si el alumno renunciase a la evaluación continua descrita anteriormente, o no participase en 1/3 de alguno de los procedimientos que la integran, deberá realizar una prueba final de conocimientos teórico-prácticos, con un contenido diferente del resto de alumnos sometidos a evaluación continua, en la que deberá obtener una calificación de 5 puntos sobre 10 totales, para aprobar la asignatura.

Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
A). Asistencia a clase	10 %	10 %
B.1).-Trabajo autónomo: Entrega periódica de ejercicios propuestos	10 %	10 %
B.2).-Trabajo autónomo: Calificación de ejercicios periódicos	5 %	5 %
B.3).- Trabajo autónomo: Entrega final de prácticas de la colección, RESUELTAS POR EL ALUMNO, calificadas según el nº de prácticas resueltas entregadas .	15 %	15 %



C.1).- Seminarios y Actitud: Evaluación en seminario	10 %	10 %
C.2).- Seminarios y Actitud: Participación, intervenciones	3 %	3 %
C.3).- Seminarios y Actitud: Trabajo equipo, informes seminario	5 %	5 %
C.4).- Seminarios y Actitud: Asistencia a tutorías	2 %	2 %
D).-Prueba final de conocimientos teórico-prácticos	40 %	40 %
Total	100 %	100 %

Evaluación excepcional:

Si el alumno renunciase a la evaluación continua descrita anteriormente, o no participase en 1/3 de alguno de los procedimientos que la integran, o solicitase su evaluación de forma excepcional, se le podrá realizar dicha evaluación excepcional, para lo cual deberá realizar una prueba final de conocimientos teórico-prácticos, en las mismas fechas de convocatorias ordinarias, con un contenido diferente del resto de alumnos sometidos a evaluación continua, en la que deberá obtener una calificación de 5 puntos sobre 10 totales, para aprobar la asignatura. La renuncia a la evaluación continua deberá hacerse por escrito al menos con un mes de antelación al examen de la primera convocatoria.

13. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:

GUÍAS DE ESTUDIO DEL PROFESOR
EXPLICACIONES Y DESARROLLOS EN PIZARRA
PLATAFORMA UBU-VIRTUAL, PARA INTERCAMBIO DE PROPUESTAS Y RESULTADOS.
CONSULTA DE BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA
TUTORÍAS Y SEMINARIOS

14. Calendarios y horarios:

Los establecidos por la Escuela Politécnica Superior

15. Idioma en que se imparte:

Español