



GUÍA DOCENTE 2023-2024
TEORÍA DE ESTRUCTURAS / STRUCTURES THEORY

1. Denominación de la asignatura:

TEORÍA DE ESTRUCTURAS

Titulación

DOBLE GRADO EN INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA TÉCNICA

Código

7937

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 / CIVIL ENGINEERING

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

ÁNGEL ARAGÓN TORRE; JESÚS MÍNGUEZ ALGARRA (English Friendly)

4.b Coordinador/a de la asignatura

ÁNGEL ARAGÓN TORRE

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

2º CURSO – 3º SEMESTRE /2nd YEAR 3rd SEMESTER

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"• //
DESPITE NO PRIOR TRAINING REQUIREMENTS ARE REQUIRED, IT IS RECOMMENDED TO HAVE PASSED THE SUBJECTS, "PHYSICS" "MECHANICS", "ALGEBRA" AND "CALCULUS"

8. Número de créditos ECTS de la asignatura:

6

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

Básicas y Generales: CB1, CB2, CB3*, CB4, CB5.

C.- Competencias Específicas (Módulo común a la rama civil):

C.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.

C.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.

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

Competencias personales

P.01 Trabajo en equipo

P.02

P.03

P.04

P.06 Razonamiento crítico

P.07 Compromiso ético*

Competencias Sistémicas:



S.01 Aprendizaje autónomo
S.02 Adaptación a nuevas situaciones
S.03 Creatividad
S.04
S.05
S.07 Motivación por la calidad
Competencias Transversales:
T01
T02
Competencias Académicas Generales: A01; A02; A03; A04; A05; A06
* Competencia de sostenibilización curricular

10. Programa de la asignatura

10.1- Objetivos docentes
1. Dominio del análisis de las leyes de esfuerzos que definen una estructura, cuando sobre ella actúan un conjunto de acciones. 2. Conocimiento 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.
1. Domain of the analysis of the stress laws that define a structure, when a set of actions act on it. 2. Knowledge of the stress state on the different sections of a structure. 3. Capture of the physical phenomenon of the deformation of the structures, with understanding of the one-to-one relationship existing between the stress state and the deformation state. 4. Clear conceptual knowledge of the two basic principles that act on the deformable solid: 4.1.- Total balance of external and internal forces, both in the entire structure and in any of its parts. 4.2.- Compatibility of the deformations produced by external actions, with the forces they generate and with the constraints exerted on the structure.



10.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)

1. Leyes de esfuerzos en estructuras Isostáticas / 1. Stress laws in isostatic structures

1.1.- INTRODUCCION Y REPASO GENERAL / INTRODUCTION AND GENERAL REVIEW

Centros de Gravedad.- * Momento estático.- * Momentos de Inercia.- * Teorema de Steiner.- * Otros conceptos

Centers of Gravity.- * Static Moment.- * Moments of Inertia.- * Steiner's Theorem.- * Other concepts

1.2.- ACCIONES Y ESFUERZOS / ACTIONS AND EFFORTS

* Generalidad.- * Concepto de esfuerzos.- * Esfuerzos actuantes en una pieza prismática: Axil, Cortante, Momentos flector y torsor.- * Sistema de enlaces y movimientos.- * Isostatismo e hiperestatismo

* Generality.- * Concept of efforts.- * Acting forces in a prismatic piece: Axil, Shear, bending and torsion moments.- * System of links and movements.- * Isostatism and hyperstatism

1.3.- LEYES DE ESFUERZOS EN ESTRUCTURAS ISOSTATICAS / EFFORTS DIAGRAMS IN ISOSTATIC STRUCTURES

* Reacciones de apoyo y leyes de esfuerzos en ménsulas.- * Reacciones de apoyo y leyes de esfuerzos en vigas isostáticas.- * Vigas Gerber.-

* Support reactions and stress diagrams in cantilever beams.- * Support reactions and stress laws in isostatic beams.- * Gerber beams

2. Análisis de tensiones en secciones planas / Stress analysis in plane sections

2.1.- TEORIA DE ELASTICIDAD / THEORY OF ELASTICITY

*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.

*Introduction. The elastic solid.- * Concept of Stress.- * Stress state in the surroundings of a point: equations of internal equilibrium and equations of equilibrium in the contour.- * Generalized Hooke's Law.- * Relationship between shifts and deformations: Equations compatibility.- * General approach to the problem of the elastic body.

2.2.- INTRODUCCION A LA RESISTENCIA DE MATERIALES / INTRODUCTION TO THE RESISTANCE OF MATERIALS

* 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.



* Definitions.- * Simplifying hypotheses of the Theory of Elasticity. The Resistance of Materials .- * Concept of Safety Factor.- * Calculation hypothesis.- * Hooke's Law.- * Compatibility conditions.- * Rethinking the problem of the elastic body.

2.3.- ESTADO DE TENSIONES: ESFUERZO AXIL / STATE OF STRESS: AXILE FORCE

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

* General definition: Tensile and compression forces.- * Equation of internal equilibrium and compatibility in deformations.- * Modulus of elasticity ..- * Distribution of stresses due to axial force.

2.4.- ESTADO DE TENSIONES: FLEXION PURA / STATE OF STRESS: PURE BENDING

* 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.

* General definition. Bending moment.- * Bending moment with a single component.- * Equations of equilibrium and compatibility in deformations.- * Stress distribution.- * Bending moment with two components. Skew bending. Stress distribution.- * Resistant moment.

2.5.-ESTADO DE TENSIONES: FLEXION COMPUESTA / DIRECT AND BENDING STRESS

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

* General definition. Superposition of effects. * Stress distribution. Neutral fiber.- * Particular cases: Combined Tension or compression;- * Kernel of a Section

2.6.- ESTADO DE TENSIONES: FLEXION SIMPLE / BENDING STRESS

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

* General definition.- * Relationship between bending moment and shear stress.- * Tangential stresses. Stress distribution.

2.7.- ESTADO DE TENSIONES: TORSION / TORSION STRESS

* 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.

* Concept of torsional moment.- * Distribution of stresses produced by a torsional moment. * Analogy of the membrane.- * Torsion in thin sections: unbranched open profiles, branched open profiles, closed profiles of one or more cells.



2.8.- ESTADO GENERAL DE TENSIONES / GENERAL STATE OF STRESS

- * Planteamiento del problema.- * Composición de tensiones.
- * Statement of the problem.- * Composition of stress.

3. Deformaciones en Estructuras Isostáticas / Deformations in Isostatic Structures

3.1.- DEFORMACION DE UNA REBANADA ELEMENTAL / STRAIN OF AN ELEMENTARY SECTION

- * Generalidades: Principio superposición.- * Generalización de la Ley de Hooke.- * Deformación elemental producida por esfuerzos axiales.- * Deformación elemental producida por momento flector.- * Deformación elemental producida por esfuerzo cortante.- * Deformación elemental producida por esfuerzos térmicos.
- * Generalities: Superposition principle.- * Generalization of Hooke's Law.- * Elemental strain produced by axial forces.- * Elemental strain produced by bending moment.- * Elemental deformation produced by shear stress.- * Elemental strain produced by thermal forces .

3.2.- TEOREMAS DE MOHR / MOHR THEOREMS

- * Deformación de la pieza prismática sometida a esfuerzo axial.- * 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.
- * Strain of the prismatic part subjected to axial force.- * Strain of the prismatic part subjected by bending moment.- * Mohr's first theorem- * Mohr's second theorem- * Deflection in cantilever beams .- * Deflection in isostatic beams. - * Mohr's third theorem. - Conjugate beam theorem.

3.3.- ECUACION DE LA ELASTICA / EQUATION OF ELASTICS

- * Ecuación de la deformada.
- * Strain equation

3.4.- ENERGIA DE DEFORMACION / STRAIN ENERGY

- * Concepto general de energía de deformación.- * Energía de deformación por esfuerzo Axial.- * Energía de deformación por momento flector.- * Energía de deformación por esfuerzo cortante.- * Teorema de Castigliano.
- * General concept of strain energy.- * Strainenergy by axial force.- * Strain energy by bending moment.- * Strain energy by shear stress.- * Castigliano's theorem.



4. Estructuras hiperestáticas / Hyperstatic structures

4.1.- ESTRUCTURAS HIPERESTATICAS / HYPERESTATIC STRUCTURES

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

* General concepts.- * General method of resolution of hyperstatic structures.

4.2.- VIGAS CONTINUAS / CONTINUOUS BEAMS

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

* General method of resolution.- * Theorem of the three moments.

10.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Agustín Soro Oroz, (2018) Resistencia de Materiales y Teoría de Estructuras, Primera Edición, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos, Burgos,

Agustín Soro Oroz y Roberto Serrano López, (2019) Resistencia de Materiales y Teoría de Estructuras. Ejercicios y Problemas resueltos, Primera, Servicio de Publicaciones de la UBU, Burgos,

Agustín Soro Oroz y Roberto Serrano López, (2016) GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA TEORÍA DE ESTRUCTURAS, Curso 2016-17, Los autores; Edición virtual,

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 Diaz 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,

10.4- Acceso a la Bibliografía Recomendada desde Leganto



https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC_UBU/lists?courseCode=7937&auth=SAML

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

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	24	12	36
CLASE PRÁCTICAS EN GRUPOS REDUCIDOS	C.03; C.04; I.01; I.06; I.07; I.08; P.06	24	48	72
PRUEBAS DE EVALUACIÓN	I.01; I.06; I.07; P.01; P.06; P.07; S.03	6	24	30
REALIZACIÓN DE TRABAJOS,	I.01; I.02; I.03; I.06; I.07; S.01; S.03; S.07; S.08	0	12	12
Total		54	96	150

12. Sistemas de evaluación:

Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
Participación y Asistencia a Clase Class Participation and Attendance	5 %	5 %
Trabajo Individual o en Grupo Work, individual or team.	15 %	15 %
Evaluación Continua Continuos evaluation	40 %	40 %
Prueba FINAL (Nota Mínima 35%) Final Exam (Minimum grade 35%)	40 %	40 %
Total	100 %	100 %



Evaluación excepcional:

Para los alumnos que hayan solicitado y se les haya concedido la evaluación Excepcional, el sistema de evaluación será el siguiente:

- Será necesario realizar el Trabajo de forma individual propuesto durante el curso (20%)
- Será necesario la realización de unos ejercicios semejantes a los realizados por sus compañeros en prácticas, que el profesor le aporte vía email institucional y cuyas entregas se harán en pdf al email del docente. (40%)
- Examen Final (Nota mínima 50%). Con una ponderación sobre la nota final del curso del 40%. Es obligatorio aprobar el examen para superar la asignatura. Los alumnos de evaluación excepcional tendrán que presentarse al examen final de la asignatura, con el resto de alumnos, en el día y hora programado por la Dirección de la Escuela.

En el caso de los alumnos que participen en el programa Universitario Cantera, la calificación se determinará en función del desempeño de las tareas que les sean asignadas en el marco del programa.

El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio podrá modificarse en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidentes.

13. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:

Apuntes de la asignatura y Enunciados de las prácticas
Aula informática y Laboratorio de Estructuras
Pizarra y Proyector
Páginas Webs relacionadas
Bibliografía disponible en la Biblioteca
Aplicaciones interactivas en la Plataforma UBUvirtual
Skype

14. Calendarios y horarios:

Los establecidos por la Escuela Politécnica Superior

15. Idioma en que se imparte:

Español / English Friendly