

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Resistencia de materiales

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Segundo semestre

BORRADOR

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Resistencia de materiales
Titulación	58CI - Grado en Ingeniería Civil
Centro responsable de la titulación	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil
Semestre/s de impartición	Cuarto semestre
Módulos	Ingeniería civil fundamental
Materias	Calculo estructural
Carácter	Obligatoria
Código UPM	585005118
Nombre en inglés	Strength of materials

Datos Generales

Créditos	4.5	Curso	2
Curso Académico	2016-17	Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería Civil no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería Civil no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

Calculo infinitesimal

Mecánica técnica

Física

Álgebra lineal y geometría

Mecánica estructural

Otros Conocimientos Previos Recomendados

Conocimientos Básicos de Física, Matemáticas y Dibujo

BORRADOR

Competencias

CE09 - Aplicar los conocimientos de materiales de construcción a sistemas estructurales. Relacionar la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.

CE10 - Analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas, siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.

CE12 - Conocer los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas, y aplicarlos para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.

CG05 - Emplear métodos de abstracción, análisis y síntesis.

CG06 - Demostrar capacidad de tomar decisiones relacionadas con el área de la Ingeniería Civil.

Resultados de Aprendizaje

RA230 - Analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento

RA232 - Conocer y aplicar todos los conceptos elásticos de los materiales y las estructuras. Aplicar las técnicas de Elasticidad Lineal

RA234 - Calcular y dimensionar estructuras con mecanismos resistentes interactivos mediante modelos analíticos, asumiendo los principios de incertidumbre y riesgo en el cálculo analítico de estructuras

RA39 - Aplicar la normativa vigente al cálculo y dimensionamiento analítico de estructuras.

RA231 - Aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas, siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Gonzalez Rodrigo, Beatriz (Coordinador/a)	C.Estructuras	beatriz.gonzalez.rodrico@upm.es	L - 10:15 - 14:15 M - 12:30 - 14:30
Serrano Corral, Alvaro	C. Estructuras	alvaro.serrano@upm.es	J - 18:30 - 21:00 V - 18:30 - 21:00
Fernandez Montes, David Constantino	C. Estructuras	david.fernandez.montes@upm.es	X - 18:30 - 21:00 J - 18:30 - 21:00
Sanz Rubio, Alberto	C.Estructuras	alberto.sanzr@upm.es	M - 18:30 - 21:00 J - 18:30 - 21:00

Nota.- Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

Descripción de la Asignatura

En la asignatura de Resistencia de materiales se exponen los fundamentos de la Teoría de la Elasticidad y de la Resistencia de Materiales. Se analizan los estados de deformación y tensión que provocan los diferentes esfuerzos y como estos esfuerzos pueden actuar sobre las secciones rectas de las piezas de una estructura de barras.

Temario

1. Fundamentos de la Elasticidad.
 - 1.1. Introducción.
 - 1.2. Concepto de Tensión.
 - 1.3. Ecuaciones de equilibrio. Tensor de tensiones.
 - 1.3.1. Componentes de la tensión.
 - 1.3.2. Ecuaciones de equilibrio de Cauchy.
 - 1.3.3. Tetraedro de Cauchy.
 - 1.4. Tensiones principales.
 - 1.5. Estado plano de tensiones.
 - 1.6. Concepto de deformaciones
 - 1.7. Tensor de deformaciones
 - 1.8. Ecuaciones constitutivas (Lamé-Hooke)
 - 1.8.1. Principio de superposición
 - 1.8.2. Constantes de Lamé
 - 1.8.3. Matriz constitutiva
 - 1.9. Relación tensión-deformación. Estudio experimental
 - 1.10. Tensión límite, tensión admisible y coeficientes de seguridad
 - 1.11. Tensión equivalente y criterios de resistencia.
2. Fundamentos de Resistencia de Materiales.
 - 2.1. Introducción.
 - 2.2. Objetivos de la Resistencia de Materiales.
 - 2.3. Concepto de pieza y estructura
 - 2.4. Principios de la Resistencia de Materiales
 - 2.5. Tipo de estructuras según el tipo de unión de sus elementos, tipo de movimientos y el grado de hiperestaticidad
 - 2.6. Resolución de estructuras hiperestáticas.
 - 2.7. Concepto del estado límite
 - 2.8. Concepto de estructura simétrica y antisimétrica

3. Esfuerzo axial

- 3.1. Introducción.
- 3.2. Esfuerzo axial de una pieza recta
- 3.3. Secciones con varios materiales
- 3.4. Estructuras articuladas
 - 3.4.1. Estructuras isostáticas o estáticamente determinadas
 - 3.4.2. Estructuras hiperestáticas o estáticamente indeterminadas.
- 3.5. Efectos de inestabilidad: Pandeo de Euler

4. Esfuerzo cortante

- 4.1. Introducción
- 4.2. Teoría elemental
- 4.3. Teoría de Colignon
- 4.4. Secciones macizas
- 4.5. Secciones de pequeño espesor
 - 4.5.1. Secciones abiertas
 - 4.5.2. Secciones cerradas
- 4.6. Esfuerzo cortante esviado
- 4.7. Centro de esfuerzo cortante
- 4.8. Secciones con varios materiales

BORRADOR

- 5. Momentos flectores
 - 5.1. Introducción
 - 5.2. Flexión pura recta
 - 5.2.1. Flexión pura en piezas de plano media
 - 5.2.2. Flexión pura según un plano principal de inercia
 - 5.2.3. Momentos máximos admisibles
 - 5.2.4. Módulo resistente
 - 5.2.5. Rendimiento geométrico
 - 5.3. Flexión pura esviada
 - 5.3.1. Estudio en ejes principales
 - 5.3.2. Método directo
 - 5.4. Flexión simple
 - 5.5. Secciones de varios materiales
 - 5.6. Secciones compuestas
 - 5.6.1. Flexión compuesta recta
 - 5.6.2. Flexión compuesta esviada
 - 5.6.3. Secciones de varios materiales
 - 5.6.4. Nucleo central de la sección
- 6. Análisis de movimientos de las estructuras reticuladas sometidas a flexión
 - 6.1. Introducción
 - 6.2. Ecuaciones diferenciales de la deformada de una viga recta
 - 6.3. Teorema de Mohr
 - 6.4. Determinación de movimientos en estructuras reticuladas
 - 6.4.1. Estructuras isostáticas o estáticamente determinadas
 - 6.4.2. b. Estructuras hiperestáticas o estáticamente indeterminadas
 - 6.4.3. Estructuras con vigas continuas

7. Momento Torsor

7.1. Introducción

7.2. Torsión de Coulomb

7.2.1. Sección circular

7.2.2. Sección circular hueca

7.3. Torsión de Saint-Venant

7.3.1. Fórmulas generales

7.3.2. Analogía de membrana

7.3.3. Sección rectangular

7.3.4. Sección rectangular estrecha

7.3.5. Perfiles laminados abiertos

7.3.6. Secciones cerradas de pequeño espesor

7.4. Flexo-torsión

7.5. Estructuras sometidas a torsión

7.5.1. Estructuras isostáticas o estáticamente determinadas

7.5.2. Estructuras hiperestáticas o estáticamente indeterminadas

BORRADOR

Cronograma

Horas totales: 66 horas

Horas presenciales: 66 horas (54.3%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<p>Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Tema 1: Enunciados de problemas Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>	
Semana 2	<p>Tema 1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 3	<p>Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 4	<p>Tema 2 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Tema 2: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Tema 3: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Tema 3: Enunciados de problemas Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>	
Semana 5	<p>Tema 3 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Tema 3: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Tema 3: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Primer examen parcial (tema 1) Duración: 01:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>

Semana 6	<p>Tema 3 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Tema 3: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Tema 3: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 7	<p>Tema 4 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Tema 4: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Tema 4: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Tema 4: Enunciados de problemas Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>	
Semana 8	<p>Tema 5 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Tema 5: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Tema 5: Enunciados de problemas Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>	
Semana 9	<p>Tema 5 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Tema 5: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 10	<p>Tema 5 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Tema 5: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 11	<p>Tema 5 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Tema 5: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Segundo examen parcial (tema 2, 3, 4 y 5) Duración: 01:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 12	<p>Tema 6 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Tema 6: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Tema 6: Enunciados de problemas Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>	

Semana 13	<p>Tema 6 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Tema 6: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Tercer examen final (5 y 6) Duración: 01:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 14	<p>Tema 6 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Tema 6: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 15	<p>Tema 7 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 7 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Tema 7: Observación de los conceptos sobre prototipos didácticos Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Tema 7: Enunciados de problemas Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>	<p>Cuarto examen parcial (tema 6 y 7) Duración: 01:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 16	<p>Tema 7 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 17				<p>Examen final Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p> <p>Examen final Duración: 02:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Primer examen parcial (tema 1)	01:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	15%	2.5 / 10	CE12, CE09, CG05, CE10
11	Segundo examen parcial (tema 2, 3, 4 y 5)	01:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	15%	2.5 / 10	CE10, CG05, CE12, CG06, CE09
13	Tercer examen final (5 y 6)	01:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	15%	2.5 / 10	CG06, CE12, CE10, CG05, CE09
15	Cuarto examen parcial (tema 6 y 7)	01:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	15%	2.5 / 10	CG06, CG05, CE09, CE10, CE12
17	Examen final	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	40%	3.5 / 10	CG06, CE12, CG05, CE09, CE10
17	Examen final	02:30	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CG06, CE12, CE09, CG05, CE10

Criterios de Evaluación

- Las Pruebas parciales de Control escritas (4), constarán de dos ejercicios. El primero de ellos contendrá varias preguntas teórico-prácticas y el segundo un ejercicio práctico. La puntuación de cada prueba será de 15 puntos (15%) de los 100 puntos del total de la asignatura. La duración de las mismas será de 60 minutos.
- El examen final de Junio consistirá en cuatro ejercicios teórico-prácticos conceptuales de aplicación directa de la materia explicada a lo largo del curso, conteniendo un ejercicio similar a los de las prácticas y unas preguntas teóricas de la parte correspondiente. El peso total de la calificación del examen será del 40%. Para poder aprobar por curso deberá alcanzarse un mínimo de 14/40 puntos.
- Los alumnos que decidan presentarse solo al examen de Junio deberán comunicarlo a su profesor antes del 24 de febrero (15 días naturales) y tendrán una prueba especial que se calificará con 100 puntos, en la que para aprobar deberán obtener un mínimo de 50 puntos, sin ningún tipo de bonificación.
- A los distintos exámenes se deberá ir provisto únicamente de calculadora, compás, escuadra y cartabón y doble decímetro y una hoja de fórmulas que previamente se les habrá entregado

EXAMEN EXTRAORDINARIO DE JULIO

- Su contenido es el programa completo de la asignatura. Para aprobar es necesario obtener 5.0 puntos.

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
ORTIZ BERROCAL, LUIS; "Elasticidad"; Ed. Mc GRAW HILL.	Bibliografía	
ORTIZ BERROCAL, LUIS; "Resistencia de materiales"; Ed. Mc GRAW HILL.	Bibliografía	
VÁZQUEZ FERNÁNDEZ M.; ?Resistencia de Materiales?; U. POLITÉCNICA DE MADRID	Bibliografía	
CERVERA, M. & BLANCO, E.; Mecánica de estructuras. Libro 1. Resistencia de materiales, , Edicións UPC,	Bibliografía	
CERVERA, M. E BLANCO, E.; Mecánica de estructuras. Libro 2. Métodos de análisis, , Edicións UPC, 2002.	Bibliografía	
MEGSON T.H.G.; Structural and Stress Analysis ISBN: 978-0-7506-6221-5	Bibliografía	
CANET, J.M.; Resistencia de Materiales y Estructuras, Edicións UPC, 2012.	Bibliografía	
GONZALEZ TABOADA, J. ANTONIO; "Tensiones y deformaciones en materiales elásticos", Ed. TÓRCULO.	Bibliografía	
LUMBRERAS, J.J.; Introducción al cálculo de solicitaciones. Diagramas, Universidad Pública de Navarra, 2007.	Bibliografía	
HIBBELER, R. C., PEARSON ; Mecánica de Materiales, Educación, 2011.	Bibliografía	
GERE Y TIMOSHENKO; Resistencia de Materiales; INTERNATIONAL THOMSON EDITORES	Bibliografía	
FEODOSIEV, V.I.; Resistencia de Materiales; MIR	Bibliografía	
Mola Structural Model	Equipamiento	Modelo para simular el comportamiento de las estructuras
RODRIGUEZ J.M.; Problemas de Resistencia de Materiales. FGUPM	Bibliografía	
RODRÍGUEZ AVIAL, F.; ?Problemas resueltos de resistencia de materiales?; Ed. BELLISCO	Bibliografía	
RODRÍGUEZ AVIAL, M Y ZUBIZARRETA, V.; ?Problemas de elasticidad y resistencia de materiales?; U. POLITÉCNICA DE MADRID	Bibliografía	
FERRER, M. ET AL.; Resistencia de Materiales. Problemas Resueltos, , Edicións UPC, 2002.	Bibliografía	
MIROLIÚBOV, I, y otros; Problemas de Resistencia de Materiales; MIR	Bibliografía	
MOSQUERA, J.C; Resistencia de Materiales. Estudiantes	Bibliografía	
Plataforma moodle	Recursos web	
Programa de simulación	Equipamiento	Programas de cálculo de estructuras: Material didáctico en Matlab RFEM