



POLITÉCNICA

ANEXO II

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

Datos Descriptivos

ASIGNATURA:	RESISTENCIA DE MATERIALES
MATERIA:	INGENIERIA CIVIL FUNDAMENTAL
CÓDIGO	585000204
CRÉDITOS EUROPEOS:	3
CARÁCTER:	OBLIGATORIA
TITULACIÓN:	INGENIERO CIVIL
CURSO/SEMESTRE	SEGUNDO /TERCER SEMESTRE
ESPECIALIDAD:	TODAS

CURSO ACADÉMICO	2014-2015		
PERIODO IMPARTICION	Septiembre- Enero	Febrero - Junio	
	X		
IDIOMA IMPARTICIÓN	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos
	X		

DEPARTAMENTO:	INGENIERIA CIVIL: CONSTRUCCION, INFRAESTRUCTURA Y TRANSPORTE	
PROFESORADO		
NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)	DESPACHO	Correo electrónico
Carlos Jurado Cabañes (C)	Mecánica M. C.	carlos.jurado@upm.es
Álvaro Serrano Corral	Mecánica M. C.	alvaro.serrano@upm.es
Beatriz González Rodrigo	Mecánica M. C.	beatriz.gonzalez.rodrico@upm.es
David Fernández Montes	Mecánica M. C.	david.fernandez.montes@upm.es
Alberto Sanz Rubio	Mecánica M. C.	alberto.sanzr@upm.es

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA	
ASIGNATURAS SUPERADAS	Mecánica Técnica
OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	Conocimientos Básicos de Física, Matemáticas y Dibujo

Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	COMPETENCIA	NIVEL
CG1	Trabajar en un contexto cambiante adaptándose a los nuevos entornos	N 1
CG2	Trabajar en equipo	N 1
CG3	Comunicarse de forma efectiva con los compañeros y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida	N 1
CG4	Utilizar programas informáticos y tecnologías de la información	N 1
CG5	Trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas y aportando creatividad,	N 1
CG9	Emplear métodos de abstracción y análisis	N 1
CG10	Tomar decisiones	N 1
CG11	Mantener un comportamiento ético en la actividad profesional	N 1
Ce 9	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 deriven	N 1
Ce 10	Capacidad para analizar y comprender como 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	N 1

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RA1. -	Conocimiento de los principios fundamentales de la Resistencia de Materiales centrados en la Ingeniería Civil
RA2. -	Capacidad para calcular y predecir analíticamente el comportamiento técnico de los sólidos hookeanos (estructuras)
RA3. -	Capacidad para asumir los principios de riesgo e incertidumbre en la modelización analítica aplicada a la Ingeniería Civil
RA4. -	Capacidad para la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos a la resolución de ejercicios y problemas.
RA5. -	Capacidad para interpretar los resultados obtenidos en la resolución de ejercicios y problemas.

Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)	
TEMA / CAPITULO	APARTADO
Tema 1 / Elasticidad. Tensiones	Introducción. Concepto de esfuerzo
	Equilibrio del paralelepípedo elemental
	Tensor de tensiones
	Tensiones principales
	Circunferencia de Mohr
	Relaciones entre tensiones y solicitaciones
Tema 2 / Elasticidad. Deformaciones	Introducción
	Deformación de un paralelepípedo elemental
	Concepto de deformación
	Tensor de deformaciones
	Deformaciones principales
	Variaciones de volumen, área y longitud
Tema 3 / Elasticidad. Relaciones entre tensiones y deformaciones	Introducción
	Ley de Hooke
	Principio de superposición
	Ley de Hooke generalizada. Relaciones entre E, G y μ
	Módulo de elasticidad volumétrico
	Trabajo de las fuerzas externas. Energía de deformación
	Diagramas de tensiones y deformaciones. Criterios de resistencia
Tema 4 / Resistencia de Materiales. Tracción y Compresión	Objetivo y Finalidad de la Resistencia de Materiales
	Concepto de sólido elástico. Modelos a utilizar
	Equilibrio. Fuerzas Internas
	Principios Generales. Metodología de Cálculo
	Tensiones y Deformaciones
	Deformaciones
	Hiperestaticidad
	Estructuras de pequeño espesor
Tema 5/ Flexión. Tensiones	Flexión Pura: Caso General / Casos Particulares
	Flexión Simple: Tensiones Normales y Tensiones Cortantes. Tensiones Principales
	Vigas Compuestas
	Flexión Compuesta. Núcleo Central. Secciones sin Zona de Tracción

Tema 6/ Flexión. Deformaciones	Análisis de las Deformaciones. Ecón. : Diferencial de la Elástica
	Ecuación Universal de la Elástica
	Teoremas de Mohr. Método de la Viga Conjugada
	Deformaciones de Sistemas Espaciales
Tema 7/ Flexión. Hiperestaticidad	Vigas de un solo Tramo
	Vigas Continuas
	Sistemas Hiperestáticos
	Sistemas Simétricos
Tema 8/ Pandeo	Análisis de la Estabilidad.
	Carga Crítica. Influencia de los Enlaces
	Tensiones Críticas.
	Método de los Coeficientes de Pandeo
	Compresión Excéntrica de Columnas Esbeltas
Tema 9/ Torsión	Secciones Circulares
	Secciones no Circulares: Sección Rectangular
	Secciones Abiertas y Cerradas de pequeño espesor
	Centro de Torsión. Flexión Torsión

¡BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS

CLASES DE TEORIA	- Clases magistrales con exposición de cada tema
CLASES PROBLEMAS	- Resolución de problemas propuestos semanalmente - Exposición por el alumno de la resolución de cuestiones y problemas planteados
PRACTICAS	- Ejercicios de aplicación práctica sobre cada tema, que han de presentar resueltos los alumnos.
TUTORÍAS	Resolución de las dudas que a nivel individual les puedan surgir a los alumnos a lo largo del Curso

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	Resistencia de Materiales Manuel Vázquez. Editorial Noela
	Mecánica para ingenieros Manuel Vázquez. Editorial Noela
	Elasticidad Luis Ortiz Berrocal. Editorial Mac Graw Hill
	Curso de Elasticidad Avelino Samartin. Editorial Bellisco
	Resistencia de Materiales Timoshenko. Editorial Espasa-Calpe
	Resistencia de Materiales Feodosiev. Editorial Mir
	Resistencia de Materiales Avelino Samartín. Colegio de Ingenieros de Caminos
	Resistencia de Materiales Luis Ortiz Berrocal. Editorial Mac Graw Hill
	Mecánica de Materiales Ferdinand P. Beer y E. Russell. Editorial Mac Graw Hill
	Problemas de Resistencia de Materiales José M ^a Rodríguez. FGUPM
	Problemas de Resistencia de Materiales I. Miroljubov. Editorial Mir
RECURSOS WEB	Página Web del Departamento
	Plataforma virtual Moodle
EQUIPAMIENTO	Aulas preparadas con cañón de proyección
	Biblioteca con libros de Elasticidad y Resistencia de Materiales

Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	Otros
1-6 Sept.	Clase Magistral: Tema 1 Clase de problemas		Resolución de ejercicios propuestos			
8-13 Sept.	Clase Magistral: Tema 1 Clase de problemas		Entrega Práctica 1			
15-20 Sept.	Clase Magistral: Tema 2 Clase de problemas		Resolución de ejercicios propuestos Entrega Práctica 1 (T/C)			
22 Sp-27 Sep.	Clase Magistral: Tema 2 Clase de problemas		Resolución de ejercicios propuestos.			
29 Sp -4 Oct.	Clase Magistral: Tema 3 Clase de problemas		Resolución de ejercicios propuestos Entrega Práctica 2 (F.P./F.S)			
6 -11 Oct.	Clase Magistral: Tema 3 Clase de problemas		Resolución de ejercicios propuestos.			
13 - 18 Oct.	Clase Magistral: Tema 4 Clase de problemas		Resolución de ejercicios propuestos Entrega Práctica 3 (F.S./F.C)			
20 -25 Oct.	Clase Magistral: Tema 5 Clase de problemas		Resolución de ejercicios propuestos.			
27 Oc-1 No.	Clase Magistral: Tema 5 Clase de problemas		Resolución de ejercicios propuestos Entrega Práctica 4		1ª Prueba 14.00-15.30 Temas 1 a 5 (24 Nov)	
3 – 8 Nov.	Clase Magistral: Tema 6 Clase de problemas		Resolución de ejercicios propuestos.			

Semana	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	Otros
10 – 15 Nov.	Clase Magistral: Tema 6 Clase de problemas		Resolución de ejercicios propuestos. Entrega Práctica 5			
17 – 22 Nov.	Clase Magistral: Tema 7 Clase de problemas		Resolución de ejercicios propuestos.			
24 Nv.– 29 Nv.	Clase Magistral: Tema 8 Clase de problemas		Resolución de ejercicios propuestos. Entrega Práctica 6			
1 – 6 Dic.	Clase Magistral: Tema 8 Clase de problemas		Resolución de ejercicios propuestos.			
8 – 13 Dic.	Clase Magistral: Tema 9 Clase de problemas		Resolución de ejercicios propuestos. Entrega Práctica 7			
15 – 20 Dic.	Clase Magistral: Tema 9 Clase de problemas		Resolución de ejercicios propuestos. Repaso		2ª Prueba 14.00-15.30 Temas 6 a 9 (15 Dic)	

(*) 3,5 h. para la realización de la prueba final de la asignatura a determinar por el Centro

Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
T1_1	Comprensión de los principios fundamentales de la Resistencia de Materiales	RA-1
T1_2	Conoce y adquiere destreza en el análisis de los solidos hookeanos	RA-2
T1_3	Calculo y dimensionamiento de estructuras	RA-2, RA-3, RA-4, RA-5
T2_1	Asistencia y entrega semanal de problemas y cuestiones resueltas	RA-1, RA-2
T2_2	Exposición por el alumno de respuestas a problemas y cuestiones planteadas	RA-2, RA-4
T3_1	Respuesta escrita a las preguntas teóricas presentadas	RA-1, RA-2
T3_2	Respuesta escrita a las cuestiones planteadas	RA-1, RA-2, RA-3, RA-4
T3_3	Respuesta escrita a los problemas numéricos presentados	RA-2, RA3, RA-4, RA-5
...		

La tabla anterior puede ser sustituida por la tabla de rúbricas.

EVALUACION SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
1ª Prueba de Control	Semana 9	Aula	10 %
2ª Prueba de Control	Semana 16	Aula	10 %
Asistencia y entrega semanal de ejercicios	Semanal	Aula	10 %
Evaluación de las Prácticas Temáticas	Finalización de Clases		10 %
Examen Final	Final Curso	Aulario	60 %

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Los alumnos podrán optar por

Evaluación continua

- Las Pruebas de Control escritas (2), constan de tres cuestiones teórico-conceptuales, que se valoran con un punto cada una, si la respuesta es correcta y un ejercicio práctico, valorado en 7 puntos, si está bien resuelto. Su peso en la calificación final es de 1 punto (10%) cada una de ellas.
- La evaluación de la asistencia y entrega semanal de ejercicios será de 1 punto, si se han efectuado todas las entregas y las entregas son correctas. Entre 0,5 y 1,0 si ha efectuado todas las entregas y en función del número de resultados correctos obtenidos. Entre 0 y 0,5 puntos, cuando las entregas no correspondan a todas las exigidas, proporcionalmente al nº de ejercicios presentados.
- La evaluación de las prácticas temáticas será de 1,0 punto, si se han efectuado todas las entregas y las respuestas son correctas. Entre 0,5 y 1,0 si ha efectuado todas las entregas y en función del número de resultados correctos obtenidos. Entre 0 y 0,5 puntos en función del número entregas y de respuestas correctas, siempre que el nº de prácticas entregadas sea ≥ 4 . Corresponderá 0 puntos, si se han entregado en un número < 4 .
- La evaluación final escrita, consiste en tres problemas, que se califican con 12 puntos cada uno si está bien resuelto y en un ejercicio de teoría, que contiene varias preguntas breves teórico-prácticas, con una puntuación de 12 puntos si todas las respuestas son correctas. Su peso en la calificación final de la asignatura es de 6 puntos (60%).

Evaluación Final (Enero y Julio)

- Contenido similar al de la Prueba Final de la evaluación continua. Para aprobar es necesario obtener 5.0 puntos



POLITÉCNICA

ANEXO III

Ficha Técnica de Asignatura

Datos Descriptivos

ASIGNATURA:	RESISTENCIA DE MATERIALES		
Nombre en Inglés:	STRENGTH OF MATERIALS		
MATERIA:	INGENIERIA CIVIL FUNDAMENTAL		
Créditos Europeos:	3	Código UPM:	585000204
CARÁCTER:	OBLIGATORIA		
TITULACIÓN:	INGENIERO CIVIL		
CURSO:	SEGUNDO /TERCER SEMESTRE		
ESPECIALIDAD:	TODAS		
DEPARTAMENTO:	INGENIERIA CIVIL: TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION		

PERIODO IMPARTICION	Septiembre- Enero	Febrero - Junio	
	X		
IDIOMA IMPARTICIÓN	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos
	X		

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA	
ASIGNATURAS SUPERADAS	Mecánica Técnica
OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	Conocimientos Básicos de Física, Matemáticas y Dibujo

Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	COMPETENCIA	NIVEL
CG1	Trabajar en un contexto cambiante adaptándose a los nuevos entornos	N 1
CG2	Trabajar en equipo	N 1
CG3	Comunicarse de forma efectiva con los compañeros y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida	N 1
CG4	Utilizar programas informáticos y tecnologías de la información	N 1
CG5	Trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas y aportando creatividad,	N 1
CG9	Emplear métodos de abstracción y análisis	N 1
CG10	Tomar decisiones	N 1
CG11	Mantener un comportamiento ético en la actividad profesional	N 1
Ce 9	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 deriven	N 1
Ce 10	Capacidad para analizar y comprender como 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	N 1

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RA1. -	Conocimiento de los principios fundamentales de la Resistencia de Materiales centrados en la Ingeniería Civil
RA2. -	Capacidad para calcular y predecir analíticamente el comportamiento técnico de los sólidos hookeanos (estructuras)
RA3. -	Capacidad para asumir los principios de riesgo e incertidumbre en la modelización analítica aplicada a la Ingeniería Civil
RA4. -	Capacidad para la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos a la resolución de ejercicios y problemas.
RA5. -	Capacidad para interpretar los resultados obtenidos en la resolución de ejercicios y problemas.

Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)	
TEMA / CAPITULO	APARTADO
Tema 1 / Elasticidad. Tensiones	Introducción. Concepto de esfuerzo
	Equilibrio del paralelepípedo elemental
	Tensor de tensiones
	Tensiones principales
	Circunferencia de Mohr
	Relaciones entre tensiones y solicitaciones
Tema 2 / Elasticidad. Deformaciones	Introducción
	Deformación de un paralelepípedo elemental
	Concepto de deformación
	Tensor de deformaciones
	Deformaciones principales Variaciones de volumen, área y longitud
Tema 3 / Elasticidad. Relaciones entre tensiones y deformaciones	Introducción
	Ley de Hooke
	Principio de superposición
	Ley de Hooke generalizada. Relaciones entre E, G y μ
	Módulo de elasticidad volumétrico
	Trabajo de las fuerzas externas. Energía de deformación
	Diagramas de tensiones y deformaciones. Criterios de resistencia
Tema 4 / Resistencia de Materiales. Tracción y Compresión	Objetivo y Finalidad de la Resistencia de Materiales
	Concepto de sólido elástico. Modelos a utilizar
	Equilibrio. Fuerzas Internas
	Principios Generales. Metodología de Cálculo
	Tensiones y Deformaciones
	Deformaciones
	Hiperelasticidad
	Estructuras de pequeño espesor
Tema 5/ Flexión. Tensiones	Flexión Pura: Caso General / Casos Particulares
	Flexión Simple: Tensiones Normales y Tensiones Cortantes. Tensiones Principales
	Vigas Compuestas
	Flexión Compuesta. Núcleo Central. Secciones sin Zona de Tracción

Tema 6/ Flexión. Deformaciones	Análisis de las Deformaciones. Ecón.: Diferencial de la Elástica
	Ecuación Universal de la Elástica
	Teoremas de Mohr. Método de la Viga Conjugada
	Deformaciones de Sistemas Espaciales
Tema 7/ Flexión. Hiperestaticidad	Vigas de un solo Tramo
	Vigas Continuas
	Sistemas Hiperestáticos
	Sistemas Simétricos
Tema 8/ Pandeo	Análisis de la Estabilidad.
	Carga Crítica. Influencia de los Enlaces
	Tensiones Críticas.
	Método de los Coeficientes de Pandeo
	Compresión Excéntrica de Columnas Esbeltas
Tema 9/ Torsión	Secciones Circulares
	Secciones no Circulares: Sección Rectangular
	Secciones Abiertas y Cerradas de pequeño espesor
	Centro de Torsión. Flexión Torsión

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS

CLASES DE TEORIA	- Clases magistrales con exposición de cada tema
CLASES PROBLEMAS	- Resolución de problemas propuestos semanalmente - Exposición por el alumno de la resolución de cuestiones y problemas planteados
PRACTICAS	- Ejercicios de aplicación práctica sobre cada tema, que han de presentar resueltos los alumnos.
TUTORÍAS	Resolución de las dudas que a nivel individual les puedan surgir a los alumnos a lo largo del Curso

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	Resistencia de Materiales Manuel Vázquez. Editorial Noela
	Mecánica para ingenieros Manuel Vázquez. Editorial Noela
	Elasticidad Luis Ortiz Berrocal. Editorial Mac Graw Hill
	Curso de Elasticidad Avelino Sanmartin. Editorial Bellisco
	Resistencia de Materiales Timoshenko. Editorial Espasa-Calpe
	Resistencia de Materiales Feodosiev. Editoral Mir
	Resistencia de Materiales Avelino Sanmartín. Colegio de Ingenieros de Caminos
	Resistencia de Materiales Luis Ortiz Berrocal. Editorial Mac Graw Hill
	Mecánica de Materiales Ferdinand P. Beer y E. Russell. Editorial Mac Graw Hill
	Problemas de Resistencia de Materiales José M ^a Rodríguez. FGUPM
	Problemas de Resistencia de Materiales I. Miroljubov. Editorial Mir
	RECURSOS WEB
Página Web del Departamento	
EQUIPAMIENTO	Aulas preparadas con cañón de proyección
	Biblioteca con libros de Elasticidad y Resistencia de Materiales

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES y DE LOS CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Los alumnos podrán optar por

Evaluación continua

Las actividades evaluables y su peso en la calificación son

- Asistencia y entrega semanal de ejercicios (10%)
 - Pruebas de Control (20%)
 - Resolución de Prácticas (10%)
 - Examen Final (60%)
- La evaluación de la asistencia y entrega semanal de ejercicios será de 1 punto, si se han efectuado todas las entregas y las entregas son correctas. Entre 0,5 y 1,0 si ha efectuado todas las entregas y en función del número de resultados correctos obtenidos. Entre 0 y 0,5 puntos, cuando las entregas no correspondan a todas las exigidas, proporcionalmente al nº de ejercicios presentados.
- Las Pruebas de Control escritas (2), constan de tres cuestiones teórico-conceptuales, que se valoran con un punto cada una, si la respuesta es correcta y un ejercicio práctico, valorado en 7 puntos, si está bien resuelto. Su peso en la calificación final es de 1 punto (10%) cada una de ellas.
- La evaluación de las prácticas temáticas será de 1 punto, si se han efectuado todas las entregas y las respuestas son correctas. Entre 0,5 y 1,0 si ha efectuado todas las entregas y en función del número de resultados correctos obtenidos. Entre 0 y 0,5 puntos en función del número entregas y de respuestas correctas, siempre que el nº de prácticas entregadas sea ≥ 4 . Corresponderá 0 puntos, si se han entregado en un número < 4 .
- La evaluación final escrita, consiste en tres problemas, que se califican con 12 puntos cada uno si está bien resuelto y en un ejercicio de teoría, que contiene varias preguntas breves teórico-prácticas, con una puntuación de 12 puntos si todas las respuestas son correctas. Su peso en la calificación final de la asignatura es de 6 puntos (60%).

Evaluación Final (Enero y Julio)

- Contenido similar al de la Prueba Final de la evaluación continua. Para aprobar es necesario obtener 5.0 puntos