



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería
Aeronáutica y del Espacio

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

145004005 - Resistencia de Materiales y Elasticidad

PLAN DE ESTUDIOS

14IA - Grado en Ingeniería Aeroespacial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	10
7. Actividades y criterios de evaluación.....	13
8. Recursos didácticos.....	15
9. Adendas.....	17

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	145004005 - Resistencia de Materiales y Elasticidad
No de créditos	7.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	14IA - Grado en Ingeniería Aeroespacial
Centro responsable de la titulación	14 - Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio
Curso académico	2019-20

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jorge Llamazares Gonzalez	B019	jorge.llamazares@upm.es	X - 17:00 - 20:00 V - 17:00 - 20:00
Eugenio Guillem Alonso (Coordinador/a)	B019	eugenio.guillem@upm.es	Sin horario.
Jose Luis Hernando Diaz	B019	joseluis.hernando@upm.es	Sin horario.

Roman Torres Sanchez	B019	roman.torres@upm.es	Sin horario.
----------------------	------	---------------------	--------------

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

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

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

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimiento de estática, cálculo diferencial y álgebra
- Conocimiento básico de lengua extranjera (Inglés).

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE07 - Comprender el comportamiento de las estructuras ante las solicitaciones en condiciones de servicio y situaciones límite.

CE15 - Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los principios de la mecánica del medio continuo y las técnicas de cálculo de su respuesta.

CE18 - Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de la mecánica de fluidos; los principios básicos del control y la automatización del vuelo; las principales características y propiedades físicas y mecánicas de los materiales.

CE19 - Conocimiento aplicado de: la ciencia y tecnología de los materiales; mecánica y termodinámica; mecánica de fluidos; aerodinámica y mecánica del vuelo; sistemas de navegación y circulación aérea; tecnología aeroespacial; teoría de estructuras; transporte aéreo; economía y producción; proyectos; impacto ambiental.

CG3 - Capacidad para identificar y resolver problemas aplicando, con creatividad, los conocimientos adquiridos

4.2. Resultados del aprendizaje

RA231 - Comprensión, análisis y cálculo de problemas sencillos de elementos estructurales bajo comportamiento lineal.

RA233 - Conocimiento, comprensión y aplicación de los métodos de cálculo.

RA234 - Aplicación, análisis y síntesis de estructuras.

RA232 - Comprensión de la teoría básica y de la solución de algunos problemas fundamentales en elasticidad lineal de sólidos.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Resistencia de Materiales y Elasticidad tiene como objetivo el conocimiento de las fuerzas internas, deformaciones y desplazamientos que se producen en sólidos elásticos deformables bajo la acción de sollicitaciones externas.

5.2. Temario de la asignatura

1. BLOQUE TEMÁTICO 1. TEORÍA DE ELASTICIDAD.

1.1. Tema 1. INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DE LOS MATERIALES.

1.1.1. Definición.

1.1.2. Relación entre Elasticidad y Resistencia de Materiales.

1.1.3. Objetivos.

1.2. Tema 2. ESFUERZOS.

1.2.1. Definición de esfuerzo.

1.2.2. Tensor de esfuerzos.

1.2.3. Ecuaciones diferenciales de equilibrio.

1.2.4. Transformación de coordenadas.

1.2.5. Esfuerzos principales y planos principales de esfuerzos.

1.2.6. Círculos de Mohr.

1.2.7. Tensor esférico y tensor desviador.

1.2.8. Ejercicios resueltos.

1.3. Tema 3. DEFORMACIONES Y DESPLAZAMIENTOS.

1.3.1. Definición de deformación y desplazamiento.

1.3.2. Estado de deformación de un punto.

1.3.3. Matriz de giro y de deformación.

1.3.4. Ecuaciones cinemáticas.

1.3.5. Transformación de coordenadas.

1.3.6. Deformaciones principales y direcciones principales de deformación.

1.3.7. Variación de volumen. Deformación volumétrica y desviadora.

1.3.8. Ecuaciones de compatibilidad de deformaciones.

1.3.9. Ejercicios resueltos.

1.4. Tema 4. PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MATERIALES.

1.4.1. Ensayo de tracción simple.

1.4.2. Diagrama esfuerzo-deformación.

1.4.3. Diagramas idealizados.

1.4.4. Breve definición de plasticidad.

1.5. Tema 5. ECUACIONES CONSTITUTIVAS.

1.5.1. Ecuaciones generales para materiales elásticos y lineales.

1.5.2. Ecuaciones para materiales ortotrópicos es isótropos.

1.5.3. Constantes del material. Relaciones que las ligan.

1.6. Tema 6. ESTADOS BIDIMENSIONALES DE ESFUERZOS Y DEFORMACIONES.

1.6.1. Estado plano de esfuerzos.

1.6.2. Estado plano de deformaciones.

1.6.3. Círculos de Mohr para estados planos.

1.6.4. Determinación experimental de esfuerzos. Extensímetros.

1.6.5. Ejercicios resueltos.

1.7. Tema 7. FORMULACIÓN GENERAL DEL PROBLEMA ELÁSTICO.

1.7.1. Ecuaciones que intervienen.

1.7.2. Resolución mediante el método de los desplazamientos

1.7.3. Aplicación para estados planos.

1.7.4. Ejercicios resueltos.

1.8. Tema 8. TRABAJO Y ENERGÍA.

1.8.1. Principios de energía.

1.8.2. Definición de energía elástica de deformación y energía complementaria elástica de deformación.

1.8.3. Teorema de reciprocidad de los trabajos. Coeficientes de influencia.

1.9. Tema 9. INDICADORES DE SEGURIDAD.

1.9.1. Coeficiente de seguridad y esfuerzo de trabajo.

1.9.2. Margen de seguridad. Factor de reserva y factor de seguridad.

1.9.3. Fuentes de error. Justificación de los parámetros.

1.9.4. Criterios de diseño elástico y diseño a carga última.

1.10. Tema 10. CRITERIOS DE DISEÑO. TEORÍAS DE FALLO DE LOS MATERIALES.

1.10.1. Tipos de fallo de los elementos estructurales.

1.10.2. Rotura dúctil y frágil.

1.10.3. Criterio de Von Mises.

1.10.4. Criterio de Rankine.

1.10.5. Otros criterios. Campo de aplicación.

1.10.6. Ejercicios resueltos.

2. BLOQUE TEMÁTICO 2. RESISTENCIA DE MATERIALES.

2.1. Tema 1. INTRODUCCIÓN A LA RESISTENCIA DE MATERIALES.

2.1.1. Concepto y objetivos.

2.1.2. Hipótesis generales de aplicación.

2.1.3. Principio de superposición.

2.1.4. Principio de Saint Venant.

2.2. Tema 2. TIPOS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES. CARGAS. CONDICIONES DE APOYO.

2.2.1. Idealización de elementos estructurales. Funciones. Condiciones de apoyo. Restricciones en desplazamientos.

2.2.2. Tipos de cargas aplicadas.

2.2.3. Simetría y antisimetría.

2.2.4. Isostaticidad e hiperestaticidad.

2.2.5. Ejercicios resueltos.

2.3. Tema 3. TEOREMAS ENERGÉTICOS.

2.3.1. Teoremas de Castigliano.

2.3.2. Principio de los trabajos virtuales.

2.3.3. Principio de las fuerzas virtuales.

2.3.4. Principio de los desplazamientos virtuales.

2.4. Tema 4. ESTADO UNIDIMENSIONAL DE ESFUERZOS.

2.4.1. Elementos sometidos a tracción y compresión.

2.4.2. Deformaciones y desplazamientos axiales.

2.4.3. Problemas isostáticos en barras.

2.4.4. Deformaciones térmicas e iniciales.

2.4.5. Concentración de esfuerzos en entallas y orificios.

2.5. Tema 5. PROBLEMAS HIPERESTÁTICOS EN BARRAS.

2.5.1. Orden de hiperestaticidad.

2.5.2. Obtención de las ecuaciones de compatibilidad.

2.5.3. Aplicación del teorema de Castigliano y del principio de los trabajos virtuales.

2.5.4. Ejercicios resueltos.

2.6. Tema 6. ESTADO BIDIMENSIONAL DE ESFUERZOS.

2.6.1. Anillos de pequeño espesor.

2.6.2. Depósitos cilíndricos y esféricos.

2.6.3. Extensión a depósitos con presión variable.

2.6.4. Ejercicios resueltos.

2.7. Tema 7. TORSIÓN.

2.7.1. Hipótesis de partida. Hipótesis de Saint-Venant.

2.7.2. Torsión de elementos cilíndricos, macizos y huecos.

2.7.3. Torsión de elementos de sección maciza no circular.

2.7.4. Torsión de vigas de pared delgada. Secciones abiertas y cerradas.

2.7.5. Ejercicios resueltos.

2.8. Tema 8. TEORÍA DE FLEXIÓN EN VIGAS.

2.8.1. Fuerzas internas de flexión: fuerza cortante y momento flector.

2.8.2. Diagramas de fuerza cortante y momento flector.

2.8.3. Ejercicios resueltos.

2.9. Tema 9. ESFUERZOS PRODUCIDOS POR EL MOMENTO FLECTOR Y POR LA FUERZA CORTANTE.

2.9.1. Flexión pura. Hipótesis iniciales.

2.9.2. Teoría de flexión de Euler-Bernouilli. Ley de Navier.

2.9.3. Ejercicios resueltos.

2.9.4. Flexión simple.

2.9.5. Teorema del flujo cortante.

2.9.6. Esfuerzos cortantes en secciones abiertas y cerradas de pequeño espesor.

2.9.7. Esbeltez mecánica. Influencia en el valor de los esfuerzos. Área efectiva a cortadura.

2.9.8. Centro de cortadura y eje elástico.

2.9.9. Ejercicios resueltos.

2.10. Tema 10. DEFORMACIONES EN FLEXIÓN DE VIGAS.

2.10.1. Ecuación diferencial de la elástica.

2.10.2. Teorema de la carga unidad. Cálculo de desplazamientos y resolución de problemas hiperestáticos. Influencia de la esbeltez mecánica.

2.10.3. Otros métodos de resolución.

2.10.4. Ejercicios resueltos.

2.11. Tema 11. ESTABILIDAD EN SISTEMAS DEFORMABLES. PANDEO DE COLUMNAS.

2.11.1. Concepto de estabilidad de sistemas deformables.

2.11.2. Pandeo de columnas en compresión. Carga crítica.

2.11.3. Método de Euler y método de la energía.

2.11.4. Ejercicios resueltos.

2.12. Tema 12. INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE PLACAS.

2.12.1. Aplicaciones de la flexión sobre elementos en esfuerzo plano.

2.12.2. Comparación de la teoría de membrana y de placas.

2.12.3. Fuerzas y deformaciones.

3. BLOQUE TEMÁTICO 3. TEORÍA DE ESTRUCTURAS.

3.1. Tema 1. ESTRUCTURAS RETICULARES. JUSTIFICACIÓN DE LOS MODELOS.

3.1.1. Definición. Modelo articulado y modelo continuo.

3.1.2. Justificación de los modelos.

3.1.3. Métodos clásicos de resolución de estructuras reticulares.

3.1.4. Ejercicios resueltos.

3.2. Tema 2. PLANTEAMIENTO MATRICIAL DEL ANÁLISIS ESTRUCTURAL.

3.2.1. Planteamiento general de sistemas discretos.

3.2.2. Vector de fuerzas externas y de desplazamientos.

3.2.3. Vector de fuerzas internas y de deformaciones.

3.2.4. Ecuaciones de equilibrio, constitutivas y cinemáticas.

3.2.5. Ejercicios resueltos.

3.3. Tema 3. MÉTODO DE LOS DESPLAZAMIENTOS.

3.3.1. Objetivo del método.

3.3.2. Matriz de rigidez. Significado. Propiedades.

3.3.3. Criticidad.

3.3.4. Solución final del problema.

3.3.5. Ejercicios resueltos.

3.4. Tema 4. MÉTODO DE LAS FUERZAS.

3.4.1. Objetivo del método.

3.4.2. Matriz de flexibilidad. Significado físico. Propiedades.

3.4.3. Incógnitas hiperestáticas.

3.4.4. Solución final del problema.

3.4.5. Ejercicios resueltos.

3.5. Tema 5. ELEMENTO BARRA 2D Y 3D.

3.5.1. Matriz de rigidez del elemento, ejes locales.

3.5.2. Vector de fuerzas nodales equivalentes, ejes locales.

3.5.3. Transformación de ejes locales a globales de la estructura.

3.5.4. Procedimiento de resolución.

3.5.5. Ejercicios resueltos.

3.6. Tema 6. ELEMENTO VIGA 2D Y 3D.

3.6.1. Convenio de signos para las variables.

3.6.2. Matriz de rigidez del elemento, ejes locales.

3.6.3. Vector de fuerzas nodales equivalentes, ejes locales.

3.6.4. Transformación de ejes locales a globales de la estructura.

3.6.5. Procedimiento de resolución.

3.6.6. Ejercicios resueltos.

3.7. Tema 7. ENSAMBLAJE DE LA MATRIZ DE RIGIDEZ.

3.7.1. Ensamblaje de las matrices elementales en la global.

3.7.2. Método analítico y mediante el Principio de los Desplazamientos Virtuales.

3.7.3. Vector de fuerzas exteriores de la estructura.

3.7.4. Ejercicios resueltos.

3.8. Tema 8. CONDICIONES DE CONTORNO.

3.8.1. Singularidad de la matriz de rigidez.

3.8.2. Aplicación de las condiciones de contorno.

3.8.3. Ejercicios resueltos.

3.9. Tema 9. RESOLUCIÓN DEL SISTEMA DE ECUACIONES.

3.9.1. Breve introducción a los distintos métodos de resolución de los sistemas de ecuaciones.

3.9.2. Obtención de los desplazamientos.

3.9.3. Cálculo de las fuerzas internas del elemento.

3.9.4. Casos particulares: efectos térmicos, apoyos elásticos, apoyos inclinados.

3.9.5. Ejercicios resueltos.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Tema I. Teoría de Elasticidad. Duración: 06:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema I. Teoría de Elasticidad. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema I. Teoría de Elasticidad. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	Tema I. Teoría de Elasticidad. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema I. Teoría de Elasticidad. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	Tema I. Teoría de Elasticidad. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema I. Teoría de Elasticidad. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	Tema II. Resistencia de Materiales I Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema II. Resistencia de Materiales I Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	Tema II. Resistencia de Materiales I Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema II. Resistencia de Materiales I Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
7	Tema II. Resistencia de Materiales I Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema II. Resistencia de Materiales I Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			

8	<p>Tema II. Resistencia de Materiales I Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema II. Resistencia de Materiales I Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Primer Examen Parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:30</p>
9	<p>Tema II. Resistencia de Materiales II Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema II. Resistencia de Materiales II Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Prácticas de Laboratorio Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Prácticas de Laboratorio Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
10	<p>Tema II. Resistencia de Materiales II Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema II. Resistencia de Materiales II Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Prácticas de Laboratorio Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
11	<p>Tema II. Resistencia de Materiales II Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema II. Resistencia de Materiales II Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Prácticas de Laboratorio Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
12	<p>Tema II. Resistencia de Materiales II Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema II. Resistencia de Materiales II Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Prácticas de Laboratorio Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
13	<p>Tema II. Resistencia de Materiales II Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema II. Resistencia de Materiales II Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Prácticas de Laboratorio Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
14	<p>Tema III. Teoría de Estructuras Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema III. Teoría de Estructuras Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Prácticas de Laboratorio Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
15	<p>Tema III. Teoría de Estructuras Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema III. Teoría de Estructuras Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Prácticas de Laboratorio Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

16	<p>Tema III. Teoría de Estructuras Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema III. Teoría de Estructuras Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Prácticas de Laboratorio Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Examen de Prácticas de Laboratorio EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:30</p> <p>Segundo Examen Parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:30</p>
17				<p>Examen Final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 05:00</p>

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Primer Examen Parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	50%	5 / 10	
16	Examen de Prácticas de Laboratorio	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	5%	5 / 10	
16	Segundo Examen Parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	50%	5 / 10	CE15 CE18 CE19 CE07 CG3

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	05:00	100%	5 / 10	CE15 CE18 CE19 CE07 CG3

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

La nota final de la asignatura (NF) se calcula con la nota de las prácticas de laboratorio (NP) y con las notas obtenidas en cada una de las partes en la que está dividida la asignatura (1P y 2P).

1) Nota de prácticas (NP).- La evaluación de las prácticas del laboratorio se realizará mediante un examen coincidente con el segundo parcial de la asignatura de la evaluación continua. Todos los alumnos tienen el derecho de ser evaluados mediante la realización del examen correspondiente. La calificación máxima será de 0,5 puntos. En cada curso se publicará una edición revisada de la Guía de las Prácticas de Laboratorio, con instrucciones y normativa específicas, en vigor para dicho ejercicio académico.

2) La asignatura está dividida en dos partes (1P y 2P). De cada una de ellas se realiza un examen tanto en la evaluación continua como en la evaluación ordinaria (junio) y extraordinaria (julio).

3) Cada examen se aprueba y libera con una nota $\geq 5,0$. El alumno puede presentarse a subir nota de los parciales liberados en la convocatoria de junio y en la de julio en el caso de no haber aprobado la asignatura en la convocatoria de junio.

4) Nota final de la asignatura (NF). Se obtiene con la media ponderada de los dos exámenes y la nota de las prácticas:

$$NF = 0,5*(1P) + 0,5*(2P)+NP$$

5) Para aprobar la asignatura por evaluación continua, en la convocatoria ordinaria de junio o en la extraordinaria de julio es necesario que se cumplan las siguientes condiciones:

$$1P \geq 3,5 ; 2P \geq 3,5 ; NF \geq 5,0$$

6) Si la NF es $< 5,0$, el alumno obligatoriamente se presentará al examen final (EF) a las partes que no haya aprobado, es decir, a aquellas cuya nota sea menor que 5,0. La nota obtenida en el EF correspondiente a cada parte sustituye a las obtenidas anteriormente, no se guardan notas suspensas. Si no se presenta a una parte suspendida en el EF la nota asignada es 0,0

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
de la FUENTE TREMPs, E., HERNANDO DÍAZ, J. L., TORRES SÁNCHEZ, R. "El sólido deformable. Una introducción a la teoría de la elasticidad"	Bibliografía	
ORTIZ BERROCAL, L. "Teoría de elasticidad".	Bibliografía	
TIMOSHENKO, S.P., GOODIER, J.N. "Teoría de elasticidad".	Bibliografía	
GERE, J. M., TIMOSHENKO, S. P. "Mecánica de los Materiales".	Bibliografía	
VÁZQUEZ, M. "Resistencia de Materiales"	Bibliografía	
WILLEMS, N., ET AL. "Resistencia de Materiales".	Bibliografía	
de la FUENTE TREMPs, E. "Estructuras reticulares, Parte I y II".	Bibliografía	
de la FUENTE TREMPs, E. , HERNANDO DÍAZ, J. L. "Introducción al Método de los Elementos Finitos".	Bibliografía	
PRZEMIENIECKI, J. S. "Theory of Matrix Structural Analysis".	Bibliografía	
Espacio MOODLE de la asignatura http://moodle.upm.es/	Recursos web	En esta plataforma se incluyen documentos docentes básicos de la asignatura, enlaces, test de autoevaluación, ejercicios propuestos y resueltos, etc. y se utiliza como método de comunicación de avisos y solución de dudas.

Laboratorio	Equipamiento	En el laboratorio los alumnos dispondrán del material e instrumentos necesarios para realizar las prácticas programadas de la asignatura.
-------------	--------------	---

9. Adendas

- 2.1. Profesorado implicado en la docencia: José Luis Hernando Díaz (Coordinador) Jorge Llamazares González Román Torres Sánchez