



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaria de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura “Elasticidad y Resistencia de Materiales” (1140011) del curso académico “2002-2003”, de los estudios de “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Mecánica (Plan 2001)”.

Regina M^a Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM7589AD820Ricg9laI0/0DJrkz.
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	06/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM7589AD820Ricg9laI0/0DJrkz	PÁGINA	1/12

**ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA.
SEVILLA.**

Departamento: Mecánica de Medios Continuos, Teoría de Estructuras e Ingeniería del Terreno.

PLAN DE LA ASIGNATURA DE:

ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES. -01-
Ingeniero Técnico Industrial Mecánico.

Profesores: Antonio Balón Martínez.
Fernando Fernández Ancio.

Anexos: Programa y su contenido.
Actividades y sistema de evaluación.
Criterios de evaluación y calificación.
Reseña metodológica y bibliográfica.
Horario de clases, tutorías y atención al estudiante.

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	06/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM7589AD820Ricg9laI0/0DJrkz	PÁGINA	2/12

ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES.-

Profesor: Antonio Balón Martínez.

1. INTRODUCCIÓN. La Ingeniería Técnica Mecánica.: funciones y actividades. El Plan de Estudios. La Elasticidad y Resistencia de Materiales. Fundamentos. Sistemas materiales. Magnitudes mecánicas. Equilibrio de los sistemas materiales. El tensor cartesiano de segundo orden simétrico. Ejercicios.
2. TENSIONES. RELACIONES DE EQUILIBRIO. La Mecánica de Medios Continuos. Fuerzas aplicadas. Concepto de tensión. Componentes del vector tensión. Ecuaciones de equilibrio interno. Ecuaciones de equilibrio en el contorno. Relaciones entre las tensiones internas.
3. DISTRIBUCIÓN DE TENSIONES ALREDEDOR DE UN PUNTO. Tensor de tensiones. Cuádricas de Cauchy. Tensiones principales. Propiedades. Invariantes. Elipsoide de Lamé. Tensiones tangenciales máximas. Diagramas de Mohr. Tensiones octaédricas. Tensores de tensión esférico y desviador. Estados de tensión. Ejercicios.
4. DEFORMACIONES. RELACIONES DE COMPATIBILIDAD. Conceptos fundamentales. Expresión de las deformaciones en función de los desplazamientos. Deformación de una pequeña masa. Deformación pura. Ecuaciones de compatibilidad. Ejercicios.
5. ANÁLISIS DE LAS DEFORMACIONES EN EL ENTORNO DE UN PUNTO. Tensor de deformaciones. Propiedades del tensor de deformaciones. Dilatación lineal. Dilatación angular. Dilatación cúbica. Diagrama de Mohr. Estado plano de deformación. Ejercicios.
6. TENSIONES. DEFORMACIONES. RELACIONES CONSTITUTIVAS. Las tensiones en función de las deformaciones. Las deformaciones en función de las tensiones. Coeficiente de elasticidad. Ecuaciones constitutivas no elásticas. Obtención experimental de los coeficientes elásticos: ensayos de tracción y de torsión. Leyes de Hooke generalizadas. Función de energía de deformación. Representación gráfica de la correspondencia entre tensiones y deformaciones. Otros ensayos mecánicos: criterios de plastificación. Ejercicios.
7. EL PROBLEMA ELÁSTICO. Planteamiento general. Método de los corrimientos o de la rigidez. Ecuaciones de Navier. Condiciones de contorno. Principio de superposición de estados de equilibrio. Método de las fuerzas o de la flexibilidad. Ecuaciones de Beltrami y Mitchell. Métodos mixtos e híbridos. Esfuerzo térmicos. Hipótesis y principio de Saint-Venant. Ejercicios.
8. EL PROBLEMA ELÁSTICO. EXPRESIONES ENERGÉTICAS. Energía potencial elástico. Trabajo de las fuerzas exteriores: ley de Chapeyron. Trabajo de las fuerzas elásticas. Teorema de los trabajos virtuales. Teorema de mínimo o de Menabrea. Teorema de Castigliano. Ley de Betti. Teorema de Maxwell. Aplicaciones de estos teoremas. Ejercicios.
9. ELASTICIDAD PLANA. TENSIONES Y DEFORMACIONES. Tensiones planas. Deformación plana. Tensiones en un punto. Diagrama de Mohr para tensiones planas. Familias de curvas representativas del estado de tensión. Deformación en un punto. Diagrama de Mohr para deformaciones planas. Relación entre tensiones y deformaciones. Ejercicios.
10. EL PROBLEMA ELÁSTICO EN ESTADOS PLANOS. Estado plano de deformación. Estado plano de tensión. Fórmulas generales de elasticidad bidimensional con fuerza de masa constante. Resolución mediante la función de Airy-soluciones polinómicas. Problemas bidimensionales en coordenadas cartesianas. Ejercicios.

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	06/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM7589AD820Ricg9laI0/ODJrkz	PÁGINA	3/12

11. ELASTICIDAD PLANA EN COORDENADAS POLARES. Ecuaciones de equilibrio interno. Relaciones entre deformaciones y movimientos. Ecuaciones constitutivas. Condiciones de contorno. Planteamiento del problema elástico. Resolución de las ecuaciones fundamentales. Aplicaciones de la elasticidad plana en coordenadas polares. Ejercicios.

12. ESTADOS AXILSIMÉTRICOS. Ecuaciones de equilibrio interno. Relaciones entre deformaciones y movimientos. Ecuaciones constitutivas. Condiciones de contorno. Planteamiento del problema elástico. Resolución de las ecuaciones fundamentales. Aplicaciones. Ejercicios.

13. PIEZA PRISMÁTICA. Modelos teóricos de sólidos utilizados en Resistencia de Materiales. Pieza prismática: definiciones. Propiedades de las secciones planas. Libertades y ligaduras. Tipos de apoyos. Estática e la pieza prismática. Solicitaciones externas. Equilibrio isostático y equilibrio elástico. Reacciones: determinación estática. Ecuaciones de esfuerzos: diagramas. Valores extremos de los esfuerzos. Tensiones y deformaciones en piezas prismáticas. Hipótesis y simplificaciones. Efectos producidos por las diferentes tipos de solicitaciones. Tensiones y deformaciones y energía elástica. Aplicación de teoremas energéticos. Ejercicios.

14. PIEZAS CARGADAS AXILMENTE. Esfuerzo axial. Estado de tracción o compresión pura. Deformaciones de miembros cargados axialmente. Efectos de la temperatura y deformaciones previas. Tensiones sobre secciones inclinadas. Energía de deformación. Carga dinámica. Comportamiento no lineal. Ejercicios.

15. FLEXIÓN PURA. Piezas solicitadas por flexión pura en uno de los planos de simetría. Deformaciones normales. Deformaciones transversales. Tensiones normales en la sección. Formas de la sección transversal de la pieza. Ejercicios.

16. PIEZAS SOLICITADAS POR CORTANTE Y FLEXIÓN. Piezas solicitadas por cortante y flexión en uno de sus planos de simetría. Esfuerzos cortantes en barras. Tensiones cortantes: Teorema de Colignón. Secciones rectangular y circular. Tensiones cortantes en el alma de vigas en doble té. Flujo cortante en vigas armadas. Ejercicios.

17. CURVA ELÁSTICA. Concepto, hipótesis y ecuaciones reguladoras. Deformaciones elementales. Ecuaciones diferenciales de la elástica. Método del área de momentos. Método de superposición. Piezas no prismáticas. Energía de deformación en flexión. Utilización de funciones de discontinuidad. Efectos de la temperatura. Efectos de las deformaciones angulares. Flechas en grandes vigas. Ejercicios.

18. FLEXIÓN COMPUESTA. Actuación combinada del esfuerzo axial del momento flector. Carga axial excéntrica: flexión compuesta. Núcleo central de la sección transversal. Flexión compuesta en materiales no resistentes a la tracción. Ejercicios.

19. FLEXIÓN ASIMÉTRICA. Introducción. Vigas doblemente simétricas con cargas oblicuas. Flexión pura de secciones asimétricas. Teoría generalizada de flexión pura. Flexión de piezas mediante cargas laterales: centro de cortante. Esfuerzos cortantes en secciones transversales abiertas de pared delgada. Centros de cortante. Teoría general para esfuerzos cortantes. Ejercicios.

20. FLEXIÓN HIPERESTÁTICA. Piezas estáticamente indeterminadas. Análisis mediante las ecuaciones diferenciales de la curva elástica. Método del área de momentos. Método de superposición (método de flexibilidades). Vigas continuas. Efectos de la temperatura. Desplazamientos axiales de los extremos de una pieza flexionada. Ejercicios.

21. FLEXIÓN LATERAL. Introducción. Pandeos y estabilidad. Columnas con extremos articulados y con otras condiciones de apoyo. Columnas con carga axiales excéntricas. Fórmula de la secante. Imperfecciones en columnas. Comportamiento elástico e inelástico de columnas. Pandeo inelástico. Fórmulas de diseño para columnas. Ejercicios.

22. TORSIÓN. Torsión de barras circulares. Torsión no uniforme. Transmisión de potencia por medio de ejes circulares. Miembros sometidos a torsión. Energía de deformación en torsión. Torsión no lineal de barras circulares. Torsión de perfiles de pared delgada.

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	06/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM7589AD820Ricg9laI0/ODJrkz	PÁGINA	4/12

23. SOLICITACIONES COMBINADAS. Potencial interno de una pieza prismática sometida a una sollicitación exterior arbitraria. Método de Mohr para el cálculo de desplazamiento. Flexión y torsión combinadas. Torsión y cortadura. Flexión, torsión y cortante. Fórmula e Bresse para el cálculo de deformaciones de piezas curvas. Ejercicios.

24. SISTEMA RESISTENTE. Conceptos fundamentales. Tipos. Deformaciones y desplazamientos. Acciones y desplazamientos. Equilibrio. Indeterminación estática y cinemática. Ecuaciones de acción y desplazamiento. Matrices de flexibilidad y rigidez. Métodos para la resolución de los sistemas resistentes. Ejercicios.

25. LINEAS DE INFLUENCIA Carga móvil. Influencia de la carga unitaria. Propiedades de la línea de influencia. Teoremas especiales. Efecto de un tren de carga. Ejercicios.

Código:PFIRM7589AD820Ricg9laI0/ODJrkz.
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	06/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM7589AD820Ricg9laI0/ODJrkz	PÁGINA	5/12

ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN.

Actividades que desarrollarán los alumnos durante el curso:

- Participación en las clases teóricas, en las clases prácticas y en las actividades complementarias (seminarios, visitas, conferencias, ...).
- Realizarán los trabajos propuestos por el profesor en relación con las materias que contiene la asignatura.
- Concurrirán a las pruebas y exámenes parciales que eventualmente se convoquen.
- La evaluación se llevará a cabo mediante el sistema de evaluación global por curso o a través de la concurrencia a un examen final. Este último sistema será compatible con el anterior.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN.-

Se evaluarán todas y cada una de las actividades desarrolladas por los estudiantes durante el curso, tanto de participación, como de realización de trabajos y de concurrencia a pruebas y exámenes.

En la calificación se valorarán además de los exámenes, la participación en clases, las actividades complementarias y la realización de trabajos propuestos por el profesor.

La calificación final se obtendrá promediando ponderadamente las calificaciones parciales.

La superación de un examen parcial supondrá para el estudiante la eliminación de las materias objeto del examen hasta la convocatoria de junio.

Los trabajos presentados y aprobados tendrán validez para todo el curso académico.

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	06/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM7589AD820Ricg9laI0/0DJrkz	PÁGINA	6/12

RESEÑA METODOLÓGICA Y BIBLIOGRAFÍA.

Las enseñanzas en el aula se plantearán exponiendo el profesor la teoría del tema en cuestión, complementándose seguidamente, en forma conjunta entre el profesor y el estudiante con la realización de ejercicios y aplicaciones.

Para fijar las ideas adquiridas en la exposición verbal, se propondrán a los estudiantes ejercicios y problemas numéricos y gráficos de cada una de las diversas cuestiones desarrolladas. Estos ejercicios pueden ser, unos sobre teoría complementaria de algún tema y otros de relaciones entre las fórmulas de las teorías expuestas, cuyo fin principal, será arraigarlas racionalmente.

A partir de las primeras lecciones se iniciará a los estudiantes en la confección de pequeños proyectos que irán creciendo en dificultad a medida que se avanza en el programa.

También los estudiantes confeccionarán informes técnicos, laboratorios, talleres y oficinas relacionadas con las materias comprendidas en la asignatura.

Como evaluación del estudio y demás actividades, periódicamente se dedicará una sesión a exámenes y pruebas parciales sobre temas y ejercicios, los cuales permitirán al profesor tener un conocimiento directo y permanente del estudiante y a este, no decaer en el estudio de la asignatura.

Los estudiantes que estén realizando fuera del aula algún trabajo propuesto por el profesor, incluso el proyecto fin de carrera, deberán concurrir asiduamente al despacho de éste, para recibir directrices sobre su posible corrección o para la continuación del mismo.

Los estudiantes deberán familiarizarse con una bibliografía lo más completa posible de las materias que componen el programa.

El profesor propondrá a los estudiantes la realización de fichas bibliográficas de textos, acompañadas de un análisis crítico de los mismos.

Asimismo los estudiantes confeccionarán una bibliografía adecuada para el estudio de la asignatura.

A continuación, reseñamos una relación de libros de consulta y aplicación conveniente para abordar el programa:

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	06/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM7589AD820Ricg9laI0/ODJrkz	PÁGINA	7/12

**ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA.
SEVILLA.**

Departamento: Mecánica de Medios Continuos, Teoría de Estructuras e Ingeniería del Terreno.

ASIGNATURA:

ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES.
Ingeniero Técnico Industrial Mecánico.Título – AUTOR – Editor – Ciudad – Año.

- Mecánica de medios continuos – MASE – Mc Graw-Hill – México – 1.978.
 Mecánica de medios continuos – HERVAS – E.T.S.A. – Sevilla.
 Elasticidad – G.ARANGO – Dossat – Madrid – 1.945.
 Elasticidad – PARÍS – E.T.S.I.I. – Sevilla . 1.996
 Elasticidad, 4ª Edición – TORROJA – Dossat – Madrid – 1.967.
 Teoría de la Elasticidad – TIMOSHENKO y GOODIER – Urmo – Bilbao – 1.968.
 Resistencia de materiales – COURBOIS – Aguilar – Madrid – 1.958.
 Resistencia de materiales, 4ª Ed. – KERGUIGNAS Reverté – Barcelona – 1.980.
 Mecánica de materiales 2ª Ed. – GERE-TIMOSHENKO – Ibero Americana _ México .
 Resistencia de materiales – RODRIGUEZ AVIAL – Dossat – Madrid – 1.982.
 Resistencia de materiales – FEDOSIEV – De la Paix – Moscou.
 Resistencia de materiales – STIOFIN – Mir – Moscou – 1.968.
 Resistencia de materiales – CLIVER-ORTIZ – Litoprint – Madrid – 1.970.
 Análisis estructural – TUMA – Mc Graw Hill – México – 1.970.
 Cálculo de estructuras – ARGUELLES –Madrid – 1.981.
 Teoría de estructuras – TIMOSHENKO Y YOUNG – Urmo-Bilbao – 1.979.
 Resistencia de materiales – PARIS – E.T.S.I.I. Sevilla – 1.982.
 Resistencia de materiales – ORTIZ – Mc Graw Hill – Madrid. – 1-990.
 Theory of Elasticity – Yu.A.AMENZADE – Mir – Moscou – 1.979.
 Curso de elasticidad – SAMARTIN QUIROGA – Bellisco – Madrid – 1.991.
 Elasticidad – ORTIZ – Universidad Politécnica de Madrid – Madrid – 1.985.
 Fund. de elasticidad y su programa por elementos finitos – ARGUELLES – Bellisco – Madrid. 1.992.

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	06/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM7589AD820Ricg9laI0/ODJrkz	PÁGINA	8/12

Horarios de clases y tutorías. Curso 2002/2003
Primer Cuatrimestre

Profesor: Emérito: ANTONIO BALÓN MARTÍNEZ

Departamento: Mecánica de Medios Continuos, Teoría de Estructuras e Ingeniería del Terreno.

Asignaturas:

ERM1 Elast. y Resistencia de Materiales I.T.I. Mecánica. Grupo 1. Plan 2001

ERM2 Elast. y Resistencia de Materiales I.T.I. Mecánica. Grupo 2. Plan 2001

RM Resistencia de Materiales I.T. Diseño Industrial Plan 2001

T Tutoría y Atención al Estudiante y Proyecto Fin de Carrera.

- Elast. y Resistencia de Materiales P1971. Solo tutorías y exámenes.

Horas	L	Ma.	Mi.	J.	V.	S.
8-9			ERM1 A15			
9-10			ERM1 A15		ERM1 A13	
10-11					ERM1-P A13	
11-12	RM A24				T	
12-1	RM A24		RM A24			
1-2	T		RM-P A24			
2-3	T		T			
3-4						
2 ³⁰		ERM2 A13		ERM2 A26		
5 ³⁰		ERM2 A13		ERM2-P A26		
6-7		T		T		
7-8						
8-9						
9-10						

Firmado: Antonio Balón Martínez

Observaciones:



Horarios de clases y tutorías. Curso 2002/2003
Segundo Cuatrimestre.

Profesor: Emérito: ANTONIO BALÓN MARTÍNEZ.

Departamento: Mecánica de Medios Continuos, Teoría de Estructuras e Ingeniería del Terreno.

Asignaturas:

ERM 1 Elasticidad y Resist. de Materiales I.T.I. Mecánica. Grupo 1. Plan 2001

ERM 2 Elasticidad y Resist. de Materiales I.T.I. Mecánica. Grupo 2. Plan 2001

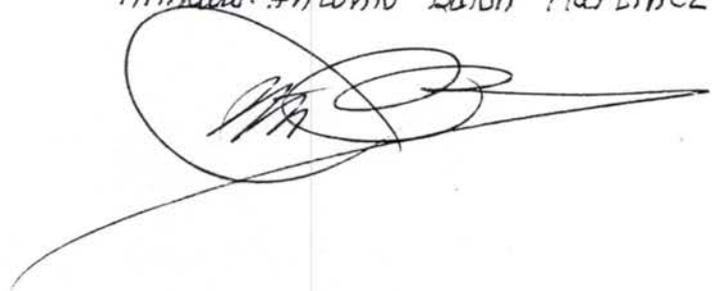
T Tutoría y Atención al Estudiante y Proyecto Fin de Carrera.

- Elasticidad y Resist. de Materiales P1971. Solo tutorías y exámenes.

Horas	L	Ma.	Mi.	J.	V.	S.
8-9						
9-10	ERM1 A26					
10-11	ERM1 A26				ERM1 A26	
11-12	T				ERM1-P A26	
12-1			T		T	
1-2						
2-3						
3 ³⁰ 4 ³⁰	ERM2 A24					
4 ³⁰ 5 ³⁰	ERM2 A24				T	
5 ³⁰ 6 ³⁰	T				ERM2 A26	
6 ³⁰ 7 ³⁰	T				ERM2-P A26	
7-8						
8-9						
9-10						

Firmado: Antonio Balón Martínez

Observaciones:



Horarios de clases y tutorías. Curso 2002/2003

PRIMER CUATRIMESTRE

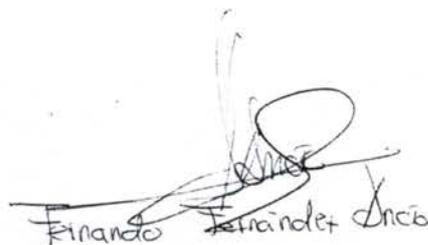
Profesor: Fernando Fernández Sánchez

Departamento: Mecánica de Medios Continuos

Asignaturas: Elasticidad y Resistencia de Materiales ITI Mecánico Plan Nuevo (ERM)
 Resistencia de Materiales ITI Mecánico Plan Nuevo (RM)
 Estructuras Metálicas y de Hormigón ITI Plan 71 (EMH)
 Proyecto FIN de Carrera.

Horas	L	Ma.	Mi.	J.	V.	S.
8-9						
9-10					ERM-1 A.13	
10-11					ERM 1 A.13	
11-12						
12-1			RM A24			
1-2						
2-3						
3-4				ERM-2 A26	EMH A45	
4-5				ERM-2 A26	EMH A15	
5-6		Tutorías			Tutoría	
6-7		Tutorías			Tutoría	
7-8		Tutoría			Tutoría	
8-9		EMH A27		EMH A27		
9-10						

Observaciones:


 Fernando Fernández Sánchez

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	06/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM7589AD820Ricg9laI0/ODJrkz	PÁGINA	11/12

Horarios de clases y tutorías. Curso 2002/2003

SEGUNDO CUATRIMESTRE

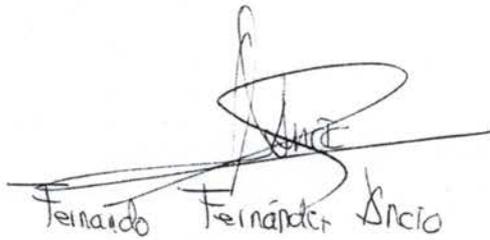
Profesor: Fernando Fernández Anco

Departamento: Mecánica de Medios Continuos

Asignaturas: Elasticidad y Resistencia de Materiales ITS Mecánico Plan Nuevo (ERM)
 Mecánica General ITI Diseño. Plan Nuevo (MG)
 Estructuras Metálicas y de Hormigón III Plan FI (EMH)
 Proyecto Fin de Carrera

Horas	L	Ma.	Mi.	J.	V.	S.
8-9						
9-10						
10-11					ERM1 A26	
11-12					ERM1 A26	
12-1						
1-2	MG		MG			
2-3	MG		MG	MG		
3-4					EMH A15	
4-5					EMH A15	
5-6		Tutorías			ERM A26	
6-7		Tutorías		Tutorías	ERM A26	
7-8		Tutorías		Tutorías	Tutorías	
8-9		EMH A25		EMH A27		
9-10						

Observaciones:


 Fernando Fernández Anco

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	06/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM7589AD820Ricg9laI0/ODJrkz	PÁGINA	12/12