

Mecánica del Continuo

INFORMACIÓN GENERAL

Carrera	Carga Horaria	
Ingeniería en Informática	Carga Horaria Cuatrimestral	90 hs
Departamento	<i>TEORÍA</i>	42 hs
Informática	<i>PRÁCTICA</i>	
Plan de Estudios	Formación Experimental	0 hs
Plan 2006	Resolución de Problemas	30 hs
Carácter	Resolución de Problemas de Ingeniería	9 hs
Cuatrimestral	Proyectos y Diseños de Procesos	0 hs
Docente Responsable	<i>CONSULTAS Y OTRAS ACTIVIDADES</i>	0 hs
Alberto Cardona	<i>EVALUACIONES</i>	9.01 hs

EQUIPO DOCENTE

Alberto Cardona

Víctor Daniel Fachinotti

Martin Alejo Pucheta

CONTENIDOS MÍNIMOS DE LA ASIGNATURA

Introducción. Vectores y Tensores. Tensión. Tensiones principales y ejes principales. Análisis de la deformación. Campos de velocidad y condiciones de compatibilidad. Ecuaciones constitutivas. Isotropía. Propiedades mecánicas de sólidos y fluidos. Ecuaciones de campo. Teorema de Gauss. Principios variacionales.

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

A través de la realización de la asignatura, el alumno deberá conocer y dominar los conceptos de aplicación de las leyes básicas de la naturaleza sobre elementos diferenciales, llegando a la formulación de sistemas de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales modelo de los problemas a resolver en elasticidad, mecánica de fluidos, transmisión del calor, y fenómenos de campo.

CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS PREVIOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Para poder cursar la asignatura, los alumnos deben haber realizado los cursos básicos de Cálculo y de Física, como así también el de Ecuaciones Diferenciales. El cursado de Cálculo Numérico es también provechoso para el alumno, aunque no imprescindible. Durante el desarrollo de la asignatura, se brindan al alumno los conocimientos teóricos necesarios para poder realizar el curso de Mecánica Computacional.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se aplica un método deductivo, partiendo con la línea de razonamiento de observaciones comunes y generales sobre los problemas físicos a estudiar, y llegando al establecimiento de las ecuaciones matemáticas que rigen estos comportamientos.

Se guarda un ordenamiento lógico, presentando los datos e información de manera estructurada, y yendo desde lo más simple a lo más complejo. Los conocimientos en la materia se estructuran a lo largo del cuatrimestre, llegando al final del curso el alumno a contar con un conjunto de conocimientos ordenados que le permite entender y expresar en ecuaciones los fenómenos objeto del estudio.

La enseñanza se desarrolla mediante:

1. Clases teóricas mediante exposición de los aspectos de la asignatura. En la exposición se recurre a la presentación mediante tiza y pizarrón, buscando que los alumnos desarrollen un rol activo mediante preguntas referidas a conocimientos adquiridos de clases anteriores. Los temas teóricos a desarrollar se encuentran tratados en el libro de referencia principal, y se sigue la notación y ordenamiento (con selección de temas del mismo), de forma que el alumno puede además anticipar el desarrollo de la clase. En las clases de exposición, se complementan los aspectos teóricos respecto del contenido del libro (brindando deducción de ciertos temas y aclaraciones complementarias). Se considera conveniente el uso de tiza y pizarrón para que el alumno pueda seguir y tenga un rol activo en la presentación de los temas en análisis y en la elaboración de las distintas deducciones.

2. Clases prácticas basadas en la realización por parte del alumno de guías de trabajos propuestos con guiado y asistencia del docente. En las clases prácticas, se busca que los alumnos desarrollen un mayor rol activo que en las clases teóricas. Las guías se conforman con distintos tipos de actividades:

1. Ciertas actividades son ejercicios clásicos donde el alumno aplica los conocimientos recibidos durante la teoría y obtiene resultados numéricos. Algunas de estas actividades se plantean en el marco de problemas clásicos de ingeniería, con descripción de los datos en la forma en que se presentan en la realidad (resolución de problemas de ingeniería).

2. Algunas actividades son complementos de la teoría y forman parte integral del curso, debiendo el alumno completarlos con supervisión de los docentes, aunque tomando el alumno un rol activo.

3. Se plantea además una actividad que exige el desarrollo de un programa de computación que permite resolver un problema dado, utilizando métodos desarrollados en la asignatura (actividad de proyecto y diseño). Para el desarrollo de esta actividad, el alumno deberá aplicar conocimientos adquiridos en variadas asignaturas (programación, computación gráfica, cálculo numérico).

El dictado es de tipo globalizador, de manera que los conocimientos se van estructurando a medida que se avanza en el cursado. No existen temas independientes, sino que todo se va integrando formando una única entidad.

La comunicación con la cátedra se realiza, fuera de los horarios de clase, mediante asistencia de los alumnos a la oficina donde se encuentran los docentes de la cátedra. La información relativa a la cátedra se encuentra en la página web del curso (<http://venus.ceride.gov.ar/twiki/bin/view/MC/WebHome>), donde se puede consultar material de tipo general, horarios de dictado, teléfonos donde ubicar a los docentes, guías de trabajos, etc.

La evaluación se basa en un seguimiento de la realización de las actividades prácticas previstas y la realización de exámenes parciales. Se realizan tres exámenes parciales. Se calcula una Nota Final igual al

promedio de las notas de los Exámenes Parciales y una ponderación por evaluación de las actividades prácticas.

La regularidad se logra con una calificación mínima de 40 sobre 100 en cada uno de los Exámenes Parciales. Se otorga promoción directa a aquellos alumnos regulares que obtengan una Nota Final mínima de 70 sobre 100 puntos.

Se realizará un Examen Recuperatorio, cuya nota podrá reemplazar la nota de uno de los Exámenes Parciales tanto para la determinación del promedio de Exámenes Parciales para promoción como para la determinación de la condición de alumno regular.

Aquellos alumnos que no logren promoción directa, deberán rendir un examen final.

PROGRAMA ANALÍTICO

Título:	Introducción.
Descripción/	Mecánica. Mecánica del continuo. Ecuaciones del movimiento de Newton.
Contenidos:	Equilibrio. Diagrama de cuerpo libre. Teorías generales y teorías particulares.

Título:	Vectores y Tensores.
Descripción/	Vectores. Ecuaciones vectoriales. Convención de suma. Traslación y rotación
Contenidos:	de coordenadas. Transformación general de coordenadas. Definición analítica de escalares, vectores y tensores. Derivación parcial.

Título:	Tensión.
Descripción/	Idea de tensión. Notación para componentes de tensión. Leyes de movimiento
Contenidos:	y diagrama de cuerpo libre. Fórmula de Cauchy. Ecuaciones de equilibrio. Cambio de componentes de tensión bajo transformación de coordenadas. Condiciones de borde.

Título:	Tensiones Principales y Ejes Principales.
Descripción/	Estado plano de tensión. Círculo de Mohr para tensión plana. Tensiones
Contenidos:	principales. Tensiones de corte.

Título:	Análisis de la Deformación.
Descripción/	Deformación y "Strain". Componentes de deformación en coordenadas
Contenidos:	Cartesianas rectangulares. Interpretación geométrica de deformaciones infinitesimales. Rotación infinitesimal. Deformaciones principales: círculo de Mohr.

Título:	Velocidad y Condiciones de Compatibilidad.
Descripción/	Campo de velocidad. Ecuaciones de compatibilidad.
Contenidos:	

Título:	Ecuaciones Constitutivas.
Descripción/	Propiedades de materiales. Fluido invíscido. Fluido Newtoniano. Sólido elástico
Contenidos:	de Hooke. Efecto de la temperatura. Teoría simple de vigas.

Título: Isotropía.
Descripción/ Concepto de isotropía material. Tensor isotrópico. Tensores isotrópicos de
Contenidos: rango 3 y 4. Materiales isotrópicos.

Título: Propiedades Mecánicas de Sólidos y Fluidos.
Descripción/ Fluidos. Viscosidad. Compresibilidad del aire. Elasticidad de sólidos.

Contenidos:
Título: Ecuaciones de Campo.
Descripción/ Teorema de Gauss. Descripción material del movimiento de un continuo.
Contenidos: Descripción espacial del movimiento de un continuo. Derivada material de un volumen material. Ecuación de continuidad. Ecuaciones del movimiento. Principios Variacionales.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Título: A first course in continuum mechanics, second edition.
Autores: Y.C. Fung
ISBN: **Editorial:** Ed. Prentice-Hall
Formato: hardcover
Selección de No se ha especificado la selección de páginas.
Páginas:

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Título: Continuum Mechanics
Autores: Fung, Y.C.
ISBN: **Editorial:** Ed. Prentice-Hall
Formato: hardcover
Selección de No se ha especificado la selección de páginas.
Páginas:

Título: Continuum Mechanics for Engineers, 2nd edition
Autores: Mase, G.T., Mase T.E.
ISBN: **Editorial:** Ed. CRC Press
Formato: hardcover
Selección de No se ha especificado la selección de páginas.
Páginas:

Título: Introduction to Continuum Mechanics, 3rd edition
Autores: Lai W.M., Rubin D., Krempf E.
ISBN: **Editorial:** Ed. Butterworth-Heinemann
Formato: hardcover

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: Mecánica del Continuo
Autores: Mase, G.
ISBN: **Editorial:** Ed. Mc Graw Hill
Formato: paperback

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad: I) Mecánica del continuo. Leyes de Newton. Equilibrio.
Semana: 1
Tipo: Actividad de Teoría
Docentes a Cargo: Alberto Cardona, Víctor Daniel Fachinotti, Martin Alejo Pucheta

Actividad: I) Diagrama de cuerpo libre.
Semana: 1
Tipo: Actividad de Teoría
Docentes a Cargo: Alberto Cardona, Víctor Daniel Fachinotti, Martin Alejo Pucheta

Actividad: TP1) Introducción y nociones generales.
Semana: 1
Tipo: Actividad de Resolución de Ejercicios en El Aula
Docentes a Cargo: Alberto Cardona, Víctor Daniel Fachinotti, Martin Alejo Pucheta

Guías

Relacionadas:

Introduccion y nociones generales

Actividad: TP1) Introducción y nociones generales
Semana: 2
Tipo: Actividad de Resolución de Problemas Abiertos (O Integrados)
Docentes a Cargo: Alberto Cardona, Víctor Daniel Fachinotti, Martin Alejo Pucheta

Actividad: II) Vectores. Ecuaciones vectoriales. Convención de suma. Traslación y rotación de coordenadas. Traslación y rotación de coordenadas.
Semana: 2

Tipo: Actividad de Teoría
Docentes a Cargo: Alberto Cardona, Víctor Daniel Fachinotti, Martin Alejo Pucheta

Actividad: II) Transformación general de coordenadas. Definición analítica de escalares, vectores y tensores. Derivación parcial.

Semana: 3

Tipo: Actividad de Teoría
Docentes a Cargo: Alberto Cardona, Víctor Daniel Fachinotti, Martin Alejo Pucheta

Actividad: TP2) Vectores y tensores Cartesianos

Semana: 3

Tipo: Actividad de Resolución de Ejercicios en El Aula
Docentes a Cargo: Alberto Cardona, Víctor Daniel Fachinotti, Martin Alejo Pucheta

Guías

Relacionadas:

Vectores y Tensores Cartesianos

Actividad: TP2) Vectores y tensores Cartesianos

Semana: 3

Tipo: Actividad de Resolución de Ejercicios en El Aula
Docentes a Cargo: Alberto Cardona, Víctor Daniel Fachinotti, Martin Alejo Pucheta

Actividad: III) Idea de tensión. Notación para componentes de tensión. Leyes de movimiento y diagrama de cuerpo libre.

Semana: 4

Tipo: Actividad de Teoría
Docentes a Cargo: Alberto Cardona, Víctor Daniel Fachinotti, Martin Alejo Pucheta

Actividad: III) Fórmula de Cauchy. Ecuaciones de equilibrio. Cambio de componentes de tensión bajo transformación de coordenadas.

Semana: 4

Tipo: Actividad de Teoría
Docentes a Cargo: Alberto Cardona, Víctor Daniel Fachinotti, Martin Alejo Pucheta

Actividad: TP3) Tensiones
Semana: 4
Tipo: Actividad de Resolución de Problemas Abiertos (O Integrados)
Docentes a Cargo: Alberto Cardona, Víctor Daniel Fachinotti, Martin Alejo Pucheta
Guías Relacionadas:
Tensiones

Actividad: TP3) Tensiones
Semana: 5
Tipo: Actividad de Resolución de Ejercicios en El Aula
Docentes a Cargo: Alberto Cardona, Víctor Daniel Fachinotti, Martin Alejo Pucheta

Actividad: IV) Estado plano de tensión. Tensiones principales. Tensiones de corte.
Semana: 5
Tipo: Actividad de Teoría
Docentes a Cargo: Alberto Cardona, Víctor Daniel Fachinotti, Martin Alejo Pucheta

Actividad: IV) Estado plano de tensión. Círculo de Mohr para tensión plana.
Semana: 6
Tipo: Actividad de Teoría
Docentes a Cargo: Alberto Cardona, Víctor Daniel Fachinotti, Martin Alejo Pucheta

Actividad: TP4) Tensiones principales
Semana: 6
Tipo: Actividad de Resolución de Problemas Abiertos (O Integrados)
Docentes a Cargo: Alberto Cardona, Víctor Daniel Fachinotti, Martin Alejo Pucheta
Guías Relacionadas:
Tensiones principales

Actividad: TP4) Tensiones principales
Semana: 6
Tipo: Actividad de Resolución de Ejercicios en El Aula
Docentes a Cargo: Alberto Cardona, Víctor Daniel Fachinotti, Martin Alejo Pucheta

Actividad: V) Deformación y "Strain". Componentes de deformación en coordenadas Cartesianas rectangulares. Interpretación geométrica de deformaciones infinitesimales.

Semana: 7

Tipo: Actividad de Teoría

Docentes a Alberto Cardona, Víctor Daniel Fachinotti, Martín Alejo Pucheta

Cargo:

Actividad: V) Coordenadas polares. Rotación infinitesimal. Deformaciones principales: círculo de Mohr. y VI) Campo de velocidad. Ecuaciones de compatibilidad.

Semana: 8

Tipo: Actividad de Teoría

Docentes a Alberto Cardona, Víctor Daniel Fachinotti, Martín Alejo Pucheta

Cargo:

Actividad: TP5) Análisis de deformación

Semana: 8

Tipo: Actividad de Resolución de Ejercicios en El Aula

Docentes a Alberto Cardona, Víctor Daniel Fachinotti, Martín Alejo Pucheta

Cargo:

Guías

Relacionadas:

Análisis de la Deformación

Actividad: TP5) Análisis de deformación y TP6) Campos de velocidad y condiciones de compatibilidad

Semana: 9

Tipo: Actividad de Resolución de Problemas Abiertos (O Integrados)

Docentes a Alberto Cardona, Víctor Daniel Fachinotti, Martín Alejo Pucheta

Cargo:

Guías

Relacionadas:

Campos de velocidad y condiciones de compatibilidad

Actividad: VII) Propiedades de materiales. Fluido invíscido. Fluido Newtoniano. Sólido elástico de Hooke. Efecto de la temperatura.

Semana: 9

Tipo: Actividad de Teoría

Docentes a Alberto Cardona, Víctor Daniel Fachinotti, Martín Alejo Pucheta

Cargo:

Actividad: TP6) Campos de velocidad y condiciones de compatibilidad y TP7) Ecuaciones constitutivas
Semana: 10
Tipo: Actividad de Resolución de Ejercicios en El Aula
Docentes a Cargo: Alberto Cardona, Víctor Daniel Fachinotti, Martin Alejo Pucheta

Actividad: TP7) Ecuaciones constitutivas
Semana: 10
Tipo: Actividad de Resolución de Ejercicios en El Aula
Docentes a Cargo: Alberto Cardona, Víctor Daniel Fachinotti, Martin Alejo Pucheta
Guías
Relacionadas:
Ecuaciones Constitutivas

Actividad: VIII) Concepto de isotropía material. Tensor isotrópico. Tensores isotrópicos de rango 3 y 4. Materiales isotrópicos.
Semana: 11
Tipo: Actividad de Teoría
Docentes a Cargo: Alberto Cardona, Víctor Daniel Fachinotti, Martin Alejo Pucheta

Actividad: TP8) Isotropía y propiedades mecánicas de los materiales
Semana: 12
Tipo: Actividad de Resolución de Ejercicios en El Aula
Docentes a Cargo: Alberto Cardona, Víctor Daniel Fachinotti, Martin Alejo Pucheta
Guías
Relacionadas:
Isotropía y propiedades mecánicas de los materiales

Actividad: IX) Fluidos. Tensión de tracción de un líquido. Viscosidad. Compresibilidad del aire. Elasticidad de sólidos. X) Teorema de Gauss.
Semana: 12
Tipo: Actividad de Teoría
Docentes a Cargo: Alberto Cardona, Víctor Daniel Fachinotti, Martin Alejo Pucheta

Actividad: X) Descripción material del movimiento de un continuo. Descripción espacial del movimiento de un continuo. Derivada material de un volumen material. Ecuación de continuidad.
Semana: 13

Tipo: Actividad de Teoría
Docentes a Cargo: Alberto Cardona, Víctor Daniel Fachinotti, Martín Alejo Pucheta

Actividad: TP9) Ecuaciones de campo y condiciones de contorno
Semana: 13
Tipo: Actividad de Resolución de Ejercicios en El Aula
Docentes a Cargo: Alberto Cardona, Víctor Daniel Fachinotti, Martín Alejo Pucheta
Guías Relacionadas:
Ecuaciones de campo y condiciones de contorno

Actividad: X) Ecuaciones del movimiento. Principios Variacionales.
Semana: 14
Tipo: Actividad de Teoría
Docentes a Cargo: Alberto Cardona, Víctor Daniel Fachinotti, Martín Alejo Pucheta

Actividad: TP9) Ecuaciones y campo y condiciones de contorno
Semana: 14
Tipo: Actividad de Resolución de Ejercicios en El Aula
Docentes a Cargo: Alberto Cardona, Víctor Daniel Fachinotti, Martín Alejo Pucheta

Actividad: TP9) Ecuaciones y campo y condiciones de contorno
Semana: 15
Tipo: Actividad de Teoría
Docentes a Cargo: Alberto Cardona, Víctor Daniel Fachinotti, Martín Alejo Pucheta

REQUERIMIENTOS DE LA ASIGNATURA

Detallar cuanto sea necesario para que los alumnos no tengan dudas sobre cada uno de estos requerimientos:

Para Regularizar: Se realizan tres exámenes parciales. Se calcula una Nota Final igual al promedio de las notas de los Exámenes Parciales. Se realiza un Examen Recuperatorio, cuya nota podrá reemplazar la nota de uno de los Exámenes Parciales en la determinación de la Nota Final.

La regularidad se logra con una calificación mínima de 40 sobre 100 en cada uno de los Exámenes Parciales, luego de consideración del Recuperatorio, y entrega y aprobación de los trabajos prácticos.

Para Promocionar: Lograrán promoción directa aquellos alumnos regulares que obtengan una Nota Final mínima de 70 puntos.

La Nota Final del curso es obtenida por ponderación entre las notas de los exámenes parciales, el recuperatorio (si lo hubo) y la calificación de los trabajos prácticos.

EXAMEN FINAL

Para Alumnos Regulares: El examen final para los alumnos regulares consiste en un examen escrito, en el cual deben resolver

- una serie de ejercicios sobre temas dictados a lo largo del año. Los ejercicios tienen un carácter teórico-práctico, por cuanto requieren alguna elaboración para su resolución. Normalmente se requiere la resolución de tres o cuatro ejercicios, de tipo similar a los realizados en las actividades prácticas.

Para Alumnos Libres: El examen final para los alumnos libres consiste en un examen escrito, en el cual deben

- resolver una serie de ejercicios sobre temas dictados a lo largo del año. Los ejercicios tienen un carácter teórico-práctico, por cuanto requieren alguna elaboración para su resolución.
- responder preguntas de tipo teórico.

EVALUACIONES

PARCIALES

Fecha: 24-04-2012 **Título:** 1er Examen Parcial

Temas / Descripción: Se evalúan temas 1 a 4. La evaluación es principalmente práctica, con algunas preguntas teóricas conceptuales.

Fecha: 22-05-2012 **Título:** 2do Examen Parcial

Temas / Descripción: Se evalúan temas II, V, VI y VII. La evaluación es principalmente práctica, con algunas preguntas teóricas conceptuales.

Fecha: 22-06-2012 **Título:** 3er Examen Parcial

Temas / Descripción: Se evalúan temas VIII, IX y X. La evaluación es principalmente práctica, con algunas preguntas teóricas conceptuales.

RECUPERATORIOS

Fecha: 29-06-2012

Título: Recuperatorio Globalizador

Temas / Descripción: Recuperatorio globalizador incluyendo todos los temas de la materia

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

No se ha ingresado información complementaria para esta asignatura

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DE LOS DOCENTES

No se han ingresado Actividades Extra-Curriculares para esta asignatura

RECURSOS REQUERIDOS PARA EL DICTADO DE LA ASIGNATURA

EQUIPAMIENTO REQUERIDO PARA LA ASIGNATURA

Equipamiento: Laboratorio de PC

Actividad: TP1) Introducción y nociones generales

Descripción: Laboratorio de computación con disponibilidad de software Matlab, Octave o similar.

Equipamiento: Laboratorio de PC

Actividad: TP4) Tensiones principales

Descripción: Laboratorio de computación con disponibilidad de software Matlab, Octave o similar.

Equipamiento: Laboratorio de PC

Actividad: TP5) Análisis de deformación y TP6) Campos de velocidad y condiciones de compatibilidad

Descripción: Laboratorio de computación con disponibilidad de software Matlab, Octave o similar.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA A ADQUIRIR

Título: A first course in continuum mechanics, second edition.

Autores: Y.C. Fung

ISBN:

Editorial: Ed. Prentice-Hall

Formato: hardcover

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA A ADQUIRIR

Título: Continuum Mechanics
Autores: Fung, Y.C.
ISBN: **Editorial:** Ed. Prentice-Hall
Formato: hardcover

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: Continuum Mechanics for Engineers, 2nd edition
Autores: Mase, G.T., Mase T.E.
ISBN: **Editorial:** Ed. CRC Press
Formato: hardcover

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: Introduction to Continuum Mechanics, 3rd edition
Autores: Lai W.M., Rubin D., Krempl E.
ISBN: **Editorial:** Ed. Butterworth-Heinemann
Formato: hardcover

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: Mecánica del Continuo
Autores: Mase, G.
ISBN: **Editorial:** Ed. Mc Graw Hill
Formato: paperback

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

FIRMAS DE LOS DOCENTES

Deben firmar todos los docentes

APELLIDO Y NOMBRE

FIRMA

Alberto Cardona

Víctor Daniel Fachinotti

Martin Alejo Pucheta

Presentar copia impresa en Secretaría Académica y enviar copia digital a la siguiente dirección de correo electrónico: swolansky@fich.unl.edu.ar