

**PROGRAMACIÓN DE ASIGNATURA - 2008****Régimen de Enseñanza**

Art. 10° - Los Profesores responsables de las asignaturas elaborarán y elevarán a Secretaría Académica el programa (teórico y práctico) de las mismas ajustándose a la planificación de la carrera. Los mismos deberán contener:

Carátula.

Objetivos de la asignatura.

Programa analítico con especificación de contenidos, unidades temáticas y carga horaria de las mismas.

Bibliografía general y específica de cada unidad temática.

Actividades a desarrollar de acuerdo al Artículo 7°

Listado de Trabajos Prácticos.

Sistema de Evaluación y Promoción para alumnos regulares y libres

El modelo de presentación del programa se ajustará a lo indicado por Secretaría Académica.

|   |  |                        |         |
|---|--|------------------------|---------|
| ASIGNATURA: Mecánica del Continuo         |  |                        |         |
| CARRERA: Ingeniería Informática           |  | PLAN DE ESTUDIOS: 2006 |         |
| ÁREA O DEPARTAMENTO: Depto de Informática |  |                        |         |
| DOCENTE RESPONSABLE: Alberto Cardona      |  |                        |         |
| CARÁCTER DE LA ASIGNATURA                 |  | Cuatrimestral          | x Anual |

| DOCENTE           | CARGO <sup>1</sup> | DEDIC <sup>2</sup> | DÍAS Y HORARIOS <sup>3</sup> |                 |               |                |                |        |
|-------------------|--------------------|--------------------|------------------------------|-----------------|---------------|----------------|----------------|--------|
|                   |                    |                    | LUNES                        | MARTES          | MIÉRC         | JUEVES         | VIERNES        | SÁBADO |
| Alberto Cardona   | PAsO               | E                  | 9:00<br>19:00                | 9:00 /<br>19:00 | 9:00<br>19:00 | 9:00<br>19:00  | 9:00<br>19:00  |        |
| Víctor Fachinotti | PAI                | S                  |                              | 14:00<br>17:00  |               | 14:00<br>18:00 | 15:00<br>18:00 |        |
| Martín Pucheta    | ADI                | S                  |                              | 14:00<br>17:00  |               | 14:00<br>18:00 | 15:00<br>18:00 |        |

CARGA HORARIA SEMANAL: 6 Horas

TEORÍA: 6 Horas

PRÁCTICA<sup>4</sup> (total): 3 Horas

<sup>1</sup> Prof. Titular Ordinario/Interino (PTO/PTI); Prof. Asociado Ordinario/Interino (PAsO/PAsI); Prof. Adjunto Ordinario/Interino (PAO/PAI); Jefe de Trabajos Prácticos Ordinario/Interino (JTPO/JTPI); Ayudante de Cátedra Ordinario/Interino (ADO/ADI)

<sup>2</sup> Exclusivo (E); Semiexclusivo (SE); Simple (S)

<sup>3</sup> Cualquier cambio que se produzca durante el cuatrimestre deberá comunicarse a la brevedad a Secretaría Académica.

<sup>4</sup> Resoluciones del MECyT:

**Formación experimental:** Se debe garantizar una adecuada actividad experimental vinculada con el estudio de las ciencias básicas así como tecnologías básicas y aplicadas -lo que implica trabajos en laboratorio y/o campo- que permita desarrollar habilidades prácticas en la operación de equipos, diseño de experimentos, toma de muestras y análisis de resultados.

**Resolución de problemas de ingeniería:** Los componentes del plan de estudios deben estar adecuadamente integrados para conducir al desarrollo de las competencias necesarias para la identificación y solución de problemas abiertos de ingeniería. Se definen como problemas abiertos de ingeniería aquellas situaciones reales o hipotéticas cuya solución requiera la aplicación de los conocimientos de las ciencias básicas y de las tecnologías. Esta actividad constituye la base formativa para que el alumno adquiera las habilidades para encarar diseños y proyectos.

**Actividades de proyecto y diseño:** Como parte de los contenidos se debe incluir en todo programa una experiencia significativa en actividades de proyecto (preferentemente integrados) y diseño de ingeniería. Se entiende por tales a las

|   |   |       |       |
|---|---|-------|-------|
| Formación experimental                    | 0 | Horas |       |
| Resolución de ejercicios prácticos        | 3 | Horas |       |
| Resolución de problemas abiertos          | 0 | Horas |       |
| Proyecto y Diseño                         | 0 | Horas |       |
| CARGA HORARIA TOTAL (s/Plan de Estudios): |   |       | Horas |

#### OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Que el alumno conozca y domine 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, fenómenos de campo, y otros fenómenos base de la resolución de problemas en ingeniería.

#### PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD TEMÁTICA I: Introducción. Mecánica. Mecánica del continuo. Ecuaciones del movimiento de Newton. Equilibrio. Diagrama de cuerpo libre. Teorías generales y teorías particulares.

UNIDAD TEMÁTICA II: Vectores y Tensores. Vectores. Ecuaciones vectoriales. Convención de suma. Traslación y rotación de coordenadas. Transformación general de coordenadas. Definición analítica de escalares, vectores y tensores. Derivación parcial.

UNIDAD TEMÁTICA III: Tensión. Idea de tensión. Notación para componentes de tensión. Leyes de movimiento y diagrama de cuerpo libre. Fórmula de Cauchy. Ecuaciones de equilibrio. Cambio de componentes de tensión bajo transformación de coordenadas. Condiciones de borde.

UNIDAD TEMÁTICA IV: Tensiones Principales y Ejes Principales. Estado plano de tensión. Círculo de Mohr para tensión plana. Tensiones principales. Tensiones de corte.

UNIDAD TEMÁTICA V: Análisis de la Deformación. Deformación y "Strain". Componentes de deformación en coordenadas Cartesianas rectangulares. Interpretación geométrica de deformaciones infinitesimales. Rotación infinitesimal. Deformaciones principales: círculo de Mohr.

UNIDAD TEMÁTICA VI: Velocidad y Condiciones de Compatibilidad. Campo de velocidad. Ecuaciones de compatibilidad.

UNIDAD TEMÁTICA VII: Ecuaciones Constitutivas. Propiedades de materiales. Fluido invíscido. Fluido Newtoniano. Sólido elástico de Hooke. Efecto de la temperatura. Teoría simple de vigas.

UNIDAD TEMÁTICA VIII: Isotropía. Concepto de isotropía material. Tensor isotrópico. Tensores isotrópicos de rango 3 y 4. Materiales isotrópicos.

UNIDAD TEMÁTICA IX: Propiedades Mecánicas de Sólidos y Fluidos. Fluidos. Tensión de tracción de un líquido. Viscosidad. Compresibilidad del aire. Elasticidad de sólidos.

actividades que, empleando ciencias básicas y de la ingeniería, llevan al desarrollo de un sistema, componente o proceso, satisfaciendo una determinada necesidad y optimizando el uso de los recursos disponibles.

UNIDAD TEMÁTICA X: Ecuaciones de Campo. Teorema de Gauss. Descripción material del movimiento de un continuo. Descripción espacial del movimiento de un continuo. Derivada material de un volumen material. Ecuación de continuidad. Ecuaciones del movimiento. Principios Variacionales.

#### PROGRAMA DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS <sup>5</sup>

- TP1) Introducción y nociones generales
- TP2) Vectores y tensores Cartesianos
- TP3) Tensiones
- TP4) Tensiones principales
- TP5) Análisis de deformación
- TP6) Campos de velocidad y condiciones de compatibilidad
- TP7) Ecuaciones constitutivas
- TP8) Isotropía y propiedades mecánicas de los materiales
- TP9) Ecuaciones de campo y condiciones de contorno

#### BIBLIOGRAFÍA

##### Bibliografía básica

Y.C. Fung, *A first course in continuum mechanics*, second edition. Ed. Prentice-Hall (1977).

##### Bibliografía complementaria

G. Mase, *Mecánica del Continuo*, Ed. Mc Graw Hill.

G. T. Mase, G. E. Mase, *Continuum mechanics for engineers*, 2<sup>nd</sup> edition, Ed CRC Press (1999).

W. M. Lai, D. Rubin, E. Krempl, *Introduction to continuum mechanics*, 3<sup>rd</sup> edition, Butterworth-Heinemann (1999).

#### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

| Clase N° | Fecha | Cant. Horas | Descripción <sup>6</sup>  | Actividad (*) | Docente a cargo                     |
|----------|-------|-------------|---|---------------|-------------------------------------|
| 1        |       | 3           | I) Mecánica del continuo. Leyes de Newton.  | T             | Alberto Cardona                     |
| 2        |       | 3           | I) Equilibrio. Diagrama de cuerpo libre. Teorías generales y teorías particulares.              | T - EP        | Alberto Cardona                     |
| 3        |       | 3           | II) Vectores. Ecuaciones vectoriales. Convención de suma. Traslación y rotación de coordenadas. | T - EP        | Víctor Fachinotti<br>Martín Pucheta |
| 4        |       | 3           | II) Traslación y rotación de coordenadas. Transformación general de coordenadas.                | T - EP        | Víctor Fachinotti<br>Martín Pucheta |
| 5        |       | 3           | II) Definición analítica de escalares, vectores y tensores. Derivación parcial.                 | T - EP        | Víctor Fachinotti<br>Martín Pucheta |
| 6        |       | 3           | II) Definición analítica de escalares, vectores y   | EP            | Víctor Fachinotti                   |

<sup>5</sup> Se deben enumerar las actividades, dándoles una designación que permita identificarlas en el cronograma.

<sup>6</sup> Las descripciones, tanto de los temas de teoría como de las actividades prácticas, deben permitir asociarlas a los temas del programa analítico y de prácticas.

| Clase N° | Fecha | Cant. Horas | Descripción <sup>6</sup>   | Actividad (*) | Docente a cargo                     |
|----------|-------|-------------|--|---------------|-------------------------------------|
|          |       |             | tensores. Derivación parcial.  |               | Martín Pucheta                      |
| 7        |       | 3           | III) Idea de tensión. Notación para componentes de tensión. Leyes de movimiento y diagrama de cuerpo libre.  | T             | Alberto Cardona                     |
| 8        |       | 3           | II) Definición analítica de escalares, vectores y tensores. Derivación parcial.  | EP            | Víctor Fachinotti<br>Martín Pucheta |
| 9        |       | 3           | III) Fórmula de Cauchy. Ecuaciones de equilibrio. Cambio de componentes de tensión bajo transformación de coordenadas.   | T             | Alberto Cardona                     |
| 10       |       | 3           | III) Fórmula de Cauchy. Ecuaciones de equilibrio. Cambio de componentes de tensión bajo transformación de coordenadas.   | EP            | Víctor Fachinotti<br>Martín Pucheta |
| 11       |       | 3           | IV) Estado plano de tensión. Círculo de Mohr para tensión plana. Tensiones principales. Tensiones de corte.  | T             | Alberto Cardona                     |
| 12       |       | 3           | IV) Estado plano de tensión. Círculo de Mohr para tensión plana. Tensiones principales. Tensiones de corte.  | T – EP        | Víctor Fachinotti<br>Martín Pucheta |
| 13       |       | 3           | IV) Estado plano de tensión. Círculo de Mohr para tensión plana. Tensiones principales. Tensiones de corte.  | EP            | Víctor Fachinotti<br>Martín Pucheta |
| 14       |       | 3           | 1er Examen Parcial   | EP            |                                     |
| 15       |       | 3           | V) Deformación y "Strain". Componentes de deformación en coordenadas Cartesianas rectangulares. Interpretación geométrica de deformaciones infinitesimales.  | T             | Alberto Cardona                     |
| 16       |       | 3           | V) Deformación y "Strain". Componentes de deformación en coordenadas Cartesianas rectangulares. Interpretación geométrica de deformaciones infinitesimales.  | EP            | Víctor Fachinotti<br>Martín Pucheta |
| 17       |       | 3           | V y VI) Rotación infinitesimal. Deformaciones principales: círculo de Mohr. Campo de velocidad. Ecuaciones de compatibilidad.  | T             | Alberto Cardona                     |
| 18       |       | 3           | V y VI) Rotación infinitesimal. Deformaciones principales: círculo de Mohr. Campo de velocidad. Ecuaciones de compatibilidad.  | EP            | Víctor Fachinotti<br>Martín Pucheta |
| 19       |       | 3           | VII) Propiedades de materiales. Fluido invíscido. Fluido Newtoniano. Sólido elástico de Hooke. Efecto de la temperatura.   | T             | Alberto Cardona                     |
| 20       |       | 3           | VII) Propiedades de materiales. Fluido invíscido. Fluido Newtoniano. Sólido elástico de Hooke. Efecto de la temperatura.   | EP            | Víctor Fachinotti<br>Martín Pucheta |
| 21       |       | 3           | V, VI y VII) Deformación y "Strain" Componentes de deformación en coordenadas Cartesianas rectangulares. Interpretación geométrica de deformaciones infinitesimales. Rotación infinitesimal. Deformaciones principales: círculo de Mohr. Campo de velocidad. Ecuaciones de compatibilidad. Propiedades de materiales. Fluido invíscido. Fluido Newtoniano. Sólido elástico de Hooke. | EP            | Víctor Fachinotti<br>Martín Pucheta |
| 22       |       | 3           | 2do Examen Parcial   | EP            |                                     |
| 23       |       | 3           | VIII) Concepto de isotropía material. Tensor   | T             | Alberto Cardona                     |

| Clase N° | Fecha | Cant. Horas | Descripción <sup>6</sup>  | Actividad (*) | Docente a cargo                     |
|----------|-------|-------------|---|---------------|-------------------------------------|
|          |       |             | isotrópico. Tensores isotrópicos de rango 3 y 4<br>Materiales isotrópicos.  |               |                                     |
| 24       |       | 3           | VIII) Concepto de isotropía material. Tensores isotrópicos de rango 3 y 4<br>Materiales isotrópicos.                        | EP            | Víctor Fachinotti<br>Martín Pucheta |
| 25       |       | 3           | IX) Fluidos. Tensión de tracción de un líquido<br>Viscosidad. Compresibilidad del aire<br>Elasticidad de sólidos.           | T             | Alberto Cardona                     |
| 26       |       | 3           | X) Teorema de Gauss. Descripción material de movimiento de un continuo. Descripción espacial del movimiento de un continuo. | T             | Alberto Cardona                     |
| 27       |       | 3           | X) Teorema de Gauss. Descripción material de movimiento de un continuo. Descripción espacial del movimiento de un continuo. | EP            | Víctor Fachinotti<br>Martín Pucheta |
| 28       |       | 3           | Derivada material de un volumen material<br>Ecuación de continuidad. Ecuaciones de movimiento. Principios Variacionales.    | T             | Alberto Cardona                     |
| 29       |       | 3           | Derivada material de un volumen material<br>Ecuación de continuidad. Ecuaciones de movimiento. Principios Variacionales.    | EP            | Víctor Fachinotti<br>Martín Pucheta |
| 30       |       | 3           | 3er Examen Parcial  | EP            |                                     |

**OBSERVACIONES:**

Se realizan actividades en laboratorio computación. Ciertos trabajos prácticos son resueltos usando software de manipulación matricial algebraica y manipulación simbólica algebraica (tipo Matlab, Scilab, etc).

**(\*) Referencias:**

- T: teoría  
 PL: formación experimental en laboratorio (indicar cuál de ellos)  
 PC: formación experimental en campo (indicar lugar)  
 EP: resolución de ejercicios en el aula  
 PI: resolución de problemas abiertos (o integrados) de ingeniería  
 P/D: proyectos/diseños  
 O: otras actividades (aclarar en Observaciones)

**REQUERIMIENTOS DE LA ASIGNATURA****Para regularizar:**

Se realizarán tres exámenes parciales. Se calcula una Nota Final igual al promedio de las notas de los Exámenes Parciales. Se realizará un Examen Recuperatorio, cuya nota podrá reemplazar la nota de uno de los Exámenes Parciales en la determinación 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 aprobación (entrega) de trabajos prácticos.

**Para promover:**

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

## EVALUACIONES

| PARCIALES                 |                           |       |
|---------------------------|---------------------------|-------|
| TEMAS QUE INCLUYE         | ORAL/ESCRITO <sup>7</sup> | FECHA |
| I, II, III, IV            | Escrito                   |       |
| II, V, VI, VII            | Escrito                   |       |
| VIII, IX, X               | Escrito                   |       |
|                           |                           |       |
| RECUPERATORIOS            |                           |       |
| TEMAS QUE INCLUYE         | ORAL/ESCRITO <sup>7</sup> | FECHA |
| I – X (globalizador)      | Escrito                   |       |
|                           |                           |       |
|                           |                           |       |
|                           |                           |       |
| COLOQUIO FINAL INTEGRADOR |                           |       |
| DESCRIPCIÓN <sup>8</sup>  | ORAL/ESCRITO <sup>7</sup> | FECHA |
|                           |                           |       |

Información complementaria:

## RECURSOS REQUERIDOS

| EQUIPAMIENTO <sup>9</sup> |                    |
|---------------------------|--------------------|
| DESCRIPCIÓN               | FECHA              |
| Laboratorio de PC         | Una clase semanal. |
|                           |                    |
|                           |                    |
|                           |                    |
|                           |                    |

<sup>7</sup> En caso de evaluaciones orales se deberán completar oportunamente las planillas que se adjuntan, las que deberán entregarse en Secretaría Académica al finalizar el cursado. En caso de evaluaciones escritas se deberán resguardar los originales o copias de las mismas.

<sup>8</sup> Describa en qué consiste o proporcione un ejemplo.

<sup>9</sup> Retroproyector, cañón, etc.

Instrumental para actividades de campo (topografía, hidrología, etc.)

Otros

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

| INSUMOS PARA LABORATORIOS |       |
|---------------------------|-------|
| DESCRIPCIÓN               | FECHA |
|                           |       |
|                           |       |
|                           |       |
|                           |       |

| GASTOS PARA VIAJES |                |       |
|--------------------|----------------|-------|
| ACTIVIDAD          | MONTO ESTIMADO | FECHA |
|                    |                |       |
|                    |                |       |
|                    |                |       |
|                    |                |       |

Firmas de los docentes:

Deben firmar todos los docentes

| APELLIDO Y NOMBRE | FIRMA |
|-------------------|-------|
|                   |       |
|                   |       |
|                   |       |
|                   |       |
|                   |       |
|                   |       |

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