

Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE  
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

SALTA, **19 SET. 2017**

**00392**

Expediente Nº 14.246/17

VISTO las actuaciones contenidas en el Expte. Nº 14.246/17, particularmente la Nota Nº 1240/17, mediante la cual la Dra. Liz Graciela NALLIM solicita autorización para el dictado del Curso de Posgrado denominado SIMULACIÓN NUMÉRICA DE LA PLASTICIDAD DE MATERIALES, y

CONSIDERANDO:

Que la docente adjunta a su presentación la Planilla para la Solicitud de Autorización de Cursos de Posgrado, aprobada por Resolución Nº 166-HCD-2012.

Que la Dra. NALLIM será la Coordinadora del Curso, y formará parte del cuerpo docente, el que también estará integrado por los Doctores Facundo Andrés ISLA CALDERÓN y Gonzalo Javier RUANO SANDOVAL.

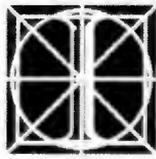
Que se incorporan en autos los curriculum vitae de los tres docentes.

Que la Dra. NALLIM presenta una propuesta de arancelamiento y aclara que en el Curso no serán aceptados alumnos avanzados de carreras de grado.

Que de conformidad con lo prescripto por el Artículo 4º de la normativa aprobada por Resolución CS Nº 640/08, la Escuela de Posgrado aconseja autorizar el dictado del Curso.

 Que la Comisión de Hacienda se ha expedido con relación a la propuesta de arancelamiento.

 Que del Artículo 1º del REGLAMENTO DE CURSOS DE POSGRADO surge que la autorización para el dictado de los Cursos de Posgrado constituye una atribución de los  Consejos Directivos correspondientes.



**00392**

Expediente N° 14.246/17

Por ello y de acuerdo con lo aconsejado por la Comisión de Asuntos Académicos mediante Despacho N° 187/2017,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA**

(en su XII Sesión Ordinaria, celebrada el 6 de septiembre de 2017)

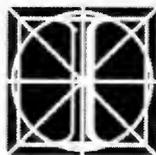
**RESUELVE:**

ARTÍCULO 1º.- Autorizar el dictado del Curso de Posgrado arancelado denominado SIMULACIÓN NUMÉRICA DE LA PLASTICIDAD DE MATERIALES, coordinado por la Dra. Liz Graciela NALLIM, a cargo de ésta y de los Doctores Facundo Andrés ISLA CALDERÓN y Gonzalo Javier RUANO SANDOVAL, a llevarse a cabo en fecha a determinar durante 2017, con las especificaciones que -como Anexo- forman parte integrante de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- Determinar los aranceles que a continuación se especifican, a aplicarse en el Curso de Postgrado cuya autorización se otorga por el artículo que antecede:

- Docentes y alumnos de las carreras de posgrado y de las Facultades de Ingeniería y de Ciencias Exactas de la UNSa: PESOS OCHOCIENTOS (\$ 800)
- Graduados de la Facultad de Ingeniería de la UNSa: PESOS MIL (\$ 1.000)
- Docentes y estudiantes de posgrado de otras Facultades de la UNSa: PESOS MIL TRESCIENTOS (\$ 1.300)
- Otros Profesionales: PESOS MIL QUINIENTOS (\$ 1.500)

ARTÍCULO 3º.- Dejar expresamente aclarado que el Curso de Posgrado denominado SIMULACIÓN NUMÉRICA DE LA PLASTICIDAD DE MATERIALES, en virtud del arancel aprobado por



Universidad Nacional de Salta  
**FACULTAD DE  
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

Expediente N° 14.246/17

el artículo que antecede, constituye una actividad académica autofinanciada, quedando sujeto a las disposiciones contenidas en la Resolución CS N° 128/99 y sus modificatorias, en lo relativo a la distribución, rendición y destino de los fondos recaudados.

ARTÍCULO 4º.- Hacer saber, comunicar a Secretaría Académica de la Facultad; a la Dra. Liz Graciela NALLIM; a los Doctores Facundo Andrés ISLA CALDERÓN y Gonzalo Javier RUANO SANDOVAL; a la Escuela de Posgrado; a la Dirección Administrativa Económica Financiera; al Departamento Presupuesto y Rendición de Cuentas; a las Direcciones Generales Administrativas Económica y Académica y girar, por esta última, al Departamento Posgrado para su toma de razón y demás efectos.

RESOLUCIÓN FI **00392** -CD- **2017**

DRA. ANALIA IRMA ROMERO  
SECRETARIA ACADEMICA  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

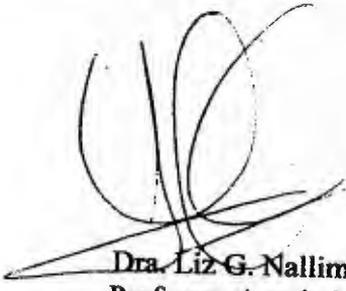
ING. PEDRO JOSE VALENTIN ROMAGNOLI  
DECANO  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

<b>Planilla para la Solicitud de Autorización de Cursos de Postgrado</b>	
(Elaborada de acuerdo con la reglamentación vigente para cursos de postgrado de la Universidad Nacional de Salta - Res. CS N° 640-08)	
<b>Año: 2017</b>	<b>Cantidad de Horas: 70 horas de clases teóricas y prácticas.</b>
<b>Nombre del Curso:</b> Simulación numérica de la plasticidad de materiales.	
<p><b>Fines y objetivos que desea alcanzar:</b></p> <p>Comprender la descripción matemática de la tensión y la deformación que experimenta el medio continuo y establecer las condiciones que se deben cumplir para representar comportamientos elasto-plásticos. Estudiar las ecuaciones constitutivas que caractericen el comportamiento plástico y su relación a las cargas aplicadas. Analizar las diferencias entre el comportamiento del material real y la respuesta de los modelos idealizados para un cierto rango restringido. Utilizar la teoría clásica de la plasticidad para el desarrollo de ecuaciones constitutivas aplicables a diversos materiales de uso corriente en ingeniería. Implementar estas ecuaciones en el marco de una formulación de MEF para el análisis numérico permitiendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• determinar de forma directa los estados últimos y de rotura en materiales dúctiles</li> <li>• modelar deformaciones no recuperables</li> <li>• modelar cambios de comportamiento</li> <li>• modelar, con rigor, materiales frágiles</li> </ul>	
<p><b>Programa del Curso:</b></p> <p><b>Capítulo 1:</b> Ecuaciones constitutivas. Materiales Ideales. Leyes de la termodinámica. Potenciales termodinámicos. Restricciones generadas por la condición de simetría material.</p> <p><b>Capítulo 2:</b> Introducción a la plasticidad. Teoría de deformación total. Teoría de deformación incremental. Función de fluencia. Superficie de fluencia y superficie de carga plástica. Condiciones de carga/descarga.</p> <p><b>Capítulo 3:</b> Función de fluencia para materiales dúctiles: Tresca, von Mises. Criterios de Discontinuidad para materiales friccionales: Mohr Coulomb, Drucker Prager. Descomposición de las deformaciones. Regla de flujo plástico, Flujo asociado y no asociado.</p> <p><b>Capítulo 4:</b> Endurecimiento isótropo y cinemático. Condición de consistencia plástica. Módulo elastoplástico tangente. Trabajo plástico. Disipación. Postulados de estabilidad de Druker. Axioma de la máxima disipación plástica. Condiciones de estabilidad local y global. Unicidad de solución. Condiciones de Khun-Tuker en plasticidad.</p> <p><b>Capítulo 5:</b> Método de Elementos Finitos (EF) aplicados a problemas con no linealidad física. Método de Newton Raphson. Esquema de un programa de EF para análisis de sólidos elastoplásticos. Integración de la ecuación constitutiva para distintos modelos. Matriz de rigidez tangente consistente.</p> <p><b>Capítulo 6:</b> Análisis límite. Coordenadas generalizadas. Ejemplos de aplicación.</p>	

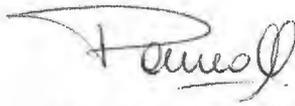
<b>Distribución Horaria:</b> 30 horas de teoría y 40 horas de práctica supervisada.
<b>Metodología:</b> Se dictarán clases expositivas con pizarrón y diapositivas. Se desarrollarán las bases teóricas y aplicaciones generales. Para las clases prácticas se planteará el desarrollo de ejercicios analíticos e implementación numérica.
<b>Sistema de Evaluación:</b> Realización de trabajos prácticos y evaluación final escrita. Se extenderá <b>Certificado de aprobación</b> a quienes cumplan con el 100% de los trabajos prácticos y aprueben la evaluación escrita al final del curso. Se extenderán certificados de asistencia a quienes asistan al 100% de las clases.
<b>Lugar y Fecha de Realización:</b> Se realizará en la Facultad de Ingeniería de la UNSa durante los meses de agosto y septiembre de 2017. El horario se acordará oportunamente.
<b>Conocimientos previos necesarios:</b> Se requieren conocimientos previos de los siguientes temas: dinámica lineal de estructuras, mecánica de medios continuos y técnicas numéricas incluyendo el método de los elementos finitos.
<b>Profesionales a los que está dirigido el curso:</b> Ingenieros (Civiles, Mecánicos y afines) y Licenciados en Física, con conocimientos de Mecánica de los Sólidos.
<b>Cuando corresponda indicar las carreras de postgrado a las que está dirigido el curso:</b> Doctorados en Ingeniería y Maestrías en Ingeniería. En especial está dirigido a los alumnos de la carrera de Doctorado en Ingeniería de la Facultad de Ingeniería.
<b>Director Responsable del curso:</b> Dra. Liz G. Nallim
<b>Cuerpo Docente:</b> Dra. Liz G. Nallim, Dr. Gonzalo J. Ruano Sandoval, Dr. Facundo Andrés Isla Calderón.
<b>Colaboradores:</b> -
<b>Coordinador:</b> Dra. Liz G. Nallim
<b>Detalle analítico de erogaciones y eventual propuesta de arancelamiento:</b> Propuesta de arancelamiento: Docentes de esta Facultad y Alumnos de la carrera de doctorado de la Facultad de Ingeniería (UNSa) :\$800 Graduados de esta Facultad: \$1000 Docentes y estudiantes de Posgrado de otras Facultades de la UNSa: \$1300 Otros profesionales: \$1500 Lo recaudado en el curso se destinará a gastos propios del curso y el remanente a los fondos de la carrera de doctorado.
<b>Indicar si se aceptan a alumnos avanzados de carreras de grado:</b> No
<b>Bibliografía:</b> Zienkiewicz O. & Taylor R. The finite element method. Vol 1 & 2. Solid Mechanics. Butterworth - Heinemann, 2000. Oller S. Fractura Mecánica. Un enfoque global, CIMNE, Barcelona, España, 2001. Prat P. & Gens A. Leyes de comportamiento de materiales. CIMNE, Barcelona, España, 2000. Lubliner J. Plasticity Theory, Mc. Millan Publishing U.S.A., 1990. Malvern L. Introduction to the mechanics of continuous medium. Prentice Hall U.S.A., 1969. Oliver X. & Agelet de Saracibar Bosh C. Mecánica de Medios Continuos para Ingenieros. UPC, Barcelona, España, 2000. Ottosen N. S. & Ristinmaa M. The mechanics of constitutive modeling. Elsevier 2005.

Hinton & Owen. Finite elements in plasticity. Pineridge Press Limited, Swansea, 1980.  
Simo J., Hughes T.J.R., Computational Inelasticity, Interdisciplinary Applied mathematics,  
Springer, 1997

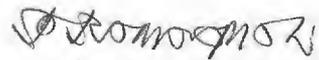
*[Handwritten mark]*



Dra. Liz G. Nallim  
Profesora Asociada



DRA. ANALÍA IRMA ROMERO  
SECRETARIA ACADEMICA  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa



ING. PEDRO JOSE VALENTIN ROMAGNOLI  
DECANO  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa