

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, 02 NOV. 2017

00511

Expediente N° 14.389/17

VISTO las actuaciones contenidas en el Expte. N° 14.389/17, particularmente la Nota N° 2140/17, mediante la cual la Dra. Liz Graciela NALLIM solicita autorización para el dictado del Curso de Posgrado denominado EL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS EN SÓLIDOS Y ESTRUCTURAS, y

CONSIDERANDO:

Que la docente adjunta a su presentación la Planilla para la Solicitud de Autorización de Cursos de Posgrado, aprobada por Resolución N° 166-HCD-2012.

Que la Dra. NALLIM será la coordinadora del Curso.

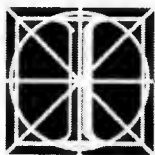
Que el Director Responsable y Docente será el Dr. Ing. Fernando Gabriel FLORES, cuyo currículum vitae obra en autos.

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 4° de la normativa aprobada por Resolución CS N° 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 1° del REGLAMENTO DE CURSOS DE POSGRADO surge que la autorización para su dictado constituye una atribución de los Consejos Directivos correspondientes.



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

**Nº 00511**

Expediente Nº 14.389/17

Por ello y de acuerdo con lo aconsejado por la Comisión de Asuntos Académicos mediante Despacho Nº 264/2017,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

(en su XV Sesión Ordinaria, celebrada el 25 de octubre de 2017)

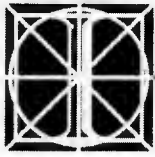
RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Autorizar el dictado del Curso de Posgrado arancelado denominado EL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS EN SÓLIDOS Y ESTRUCTURAS, bajo la dirección y responsabilidad del Dr. Fernando Gabriel FLORES y la coordinación de la Dra. Liz Graciela NALLIM, a llevarse a cabo a partir de marzo de 2018, 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 MIL QUINIENTOS (\$ 1.500)
- Graduados de la Facultad de Ingeniería de la UNSa: PESOS MIL OCHOCIENTOS (\$ 1.800)
- Docentes y estudiantes de posgrado de otras Facultades de la UNSa: PESOS DOS MIL CIEN (\$ 2.100)
- Otros Profesionales: PESOS DOS MIL CUATROCIENTOS (\$ 2.400)

ARTÍCULO 3º.- Dejar expresamente aclarado que el Curso de Posgrado denominado EL



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° 14.389/17

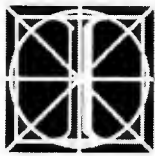
MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS EN SÓLIDOS Y ESTRUCTURAS, en virtud del arancel aprobado por el artículo que antecede, constituye una actividad académica autofinanciada, quedando sujeto a las disposiciones contenidas en la Resolución CS N° 128/99 y sus modificatorias, en lo relativo a la rendición y destino de los fondos recaudados.

ARTÍCULO 4º.- Hacer saber, comunicar a Secretaría Académica de la Facultad; a la Dra. Liz Graciela NALLIM; al Dr. Fernando Gabriel FLORES; 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 **00511** -CD- **2017**

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

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



Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE  
INGENIERIA**

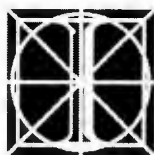
Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

00511

Expediente N° 14.389/17

**ANEXO**

<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:</b> 60 horas de clases teóricas y prácticas.
<b>Nombre del Curso:</b> El Método de Elementos Finitos en Sólidos y Estructuras.	
<b>Fines y objetivos que desea alcanzar:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Presentar los elementos básicos del método de elementos finitos como técnica numérica para la solución de ecuaciones diferenciales con valores en el contorno.</li><li>• Mostrar algunos elementos sencillos para el análisis de problemas de mecánica de medios continuos y estructuras.</li><li>• Introducir los elementos básicos para el desarrollo de un programa de computadora orientado a la solución de problemas lineales.</li><li>• Desarrollar aptitudes para modelar problemas de mecánica de sólidos y estructuras.</li></ul>	
<b>Programa del Curso:</b> <p><b>Capítulo 1 - Introducción, problema modelo</b> Descripción de una ecuación diferencial sencilla. El método de residuos ponderados. Funciones de aproximación y de ponderación. Condiciones de contorno. Aproximación de Galerkin. Operadores simétricos. Cálculos básicos.</p> <p><b>Capítulo 2 - Problemas unidimensionales</b> Ecuación lineal de 2do orden con condiciones en ambos extremos. Formulación variacional del problema. Aproximación por elementos finitos. Funciones de base definidas localmente. Integración numérica. Elemento de barra sin flexión en 3-D. Elementos de viga en 3-Dimensiones.</p> <p><b>Capítulo 3-Problemas bidimensionales</b> Problemas bidimensionales con valores en el contorno. Ecuación de Laplace. Formulación variacional del problema con valores en el contorno. Discretización por elementos finitos. Elementos triangulares y cuadriláteros. Integración numérica.</p> <p><b>Capítulo 4 - Desarrollo de un programa de elementos finitos</b> Resolución de un sistema de ecuaciones simétrico y no simétrico. Base de datos elemental, entrada y almacenamiento de datos. Topología y generación de mallas. Características, evaluación y almacenamiento eficiente de la matriz de coeficientes. Imposición de las condiciones de contorno. Restricciones multipunto, técnicas directa, de multiplicadores de Lagrange y de penalización. Vectores de carga.</p> <p><b>Capítulo 5 - Elementos para análisis de sólidos</b></p>	



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

00511

Expediente N° 14.389/17

Revisión de las ecuaciones de gobierno. Estados de tensión plana, deformación plana y axilsimetría. Diferentes ecuaciones constitutivas. Elementos de continuo en 2 dimensiones. Elementos de continuo en 3 dimensiones. Suavizado de variables para visualización. Estimación de errores.

**Capítulo 6 - Elementos de placas y láminas**

Revisión de las teorías de placas y láminas. Elementos de placa delgada. Elementos de placa con deformaciones transversales de corte. Bloqueo por cortante y cómo solucionarlo. Elementos de lámina de revolución. Elementos de lámina en 3-Dimensiones.

**Capítulo 7 - Problemas dependientes del tiempo.**

Discretización parcial aplicada a problemas con valores en el contorno. Matriz de masa consistente. Matriz de masa diagonalizada. Vibraciones libres. Cálculo de autovalores.

**Distribución Horaria:** 30 horas de teoría y 30 horas de práctica supervisada.

**Metodología:** 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.

**Sistema de Evaluación:** Realización de trabajos prácticos y evaluación final escrita. Se extenderá **Certificado de aprobación** 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.

**Lugar y Fecha de Realización:** Se realizará en la Facultad de Ingeniería de la UNSa a partir de marzo de 2018, durante 15 días a convenir con los interesados en asistir al curso.

**Conocimientos previos necesarios:** Se requieren conocimientos previos de mecánica de los sólidos.

**Profesionales a los que está dirigido el curso:** Ingenieros (Civiles, Mecánicos y afines) y Licenciados en Física, con conocimientos de Mecánica de los Sólidos.

**Cuando corresponda indicar las carreras de postgrado a las que está dirigido el curso:** Doctorados en Ingeniería, Maestrías en Ingeniería y docentes del área estructuras.

**Director Responsable del curso:** Dr. Ing. Fernando G. Flores.

**Cuerpo Docente:** Dr. Ing. Fernando G. Flores.

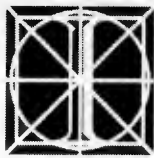
**Colaboradores:** -

**Coordinador:** Dra. Liz G. Nallim

**Detalle analítico de erogaciones y eventual propuesta de arancelamiento:**

Propuesta de arancelamiento:

Docentes de esta Facultad y Alumnos de la carrera de doctorado de la Facultad de Ingeniería



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° 14.389/17

(UNSa) :\$ 1.500  
Graduados de esta Facultad: \$ 1.800  
Docentes y estudiantes de Posgrado de otras Facultades de la UNSa: \$ 2.100  
Otros profesionales: \$ 2.400  
Lo recaudado en el curso se destinará a gastos propios del curso y el remanente a los fondos de la carrera de doctorado.

**Indicar si se aceptan a alumnos avanzados de carreras de grado: No**

**Bibliografía:**

1. E.B.Becker, G.F.Carey & J.T.Oden, Finite Elements vol. 1: An Introduction. Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1981.
2. O.C.Zienkiewicz & K.Morgan, Finite Elements and Approximation, JohnWiley & Sons, New York, 1983.
3. K.J.Bathe, Finite Element Procedures Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1996.

RESOLUCIÓN FI **N° 00511 -CD- 2017**

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

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