



Salta, 5 de Junio de 2009

385/09

Expte. N° 14.148/09

VISTO:

Las actuaciones por las cuales la Dra. Liz Graciela Nallim solicita autorización para el dictado del Curso de Post-Grado "Dinámica de Suelos a cargo del Prof. Dr. Luís Suárez, Profesor Titular del Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez (UPRM); y

CONSIDERANDO:

Que el curso tiene una duración total de 60 horas, se desarrollará del 9 al 26 de Junio de 2009, y está dirigido a estudiantes del Doctorado en Ingeniería y a docentes interesados en el tema;

Que adjunto se detallan objetivos generales, conocimientos previos, programa y bibliografía, sistema de evaluación y aprobación, certificaciones y propuesta de arancel, puntualizando que lo recaudado en concepto de inscripción será empleado para gastos del curso y para el Instituto de Ingeniería Civil y Medio Ambiente de Salta-ICMASa;

Que la Escuela de Post-Grado de la Facultad aconseja aprobar el dictado del citado curso de postgrado, teniendo en cuenta los antecedentes del Profesor y la importancia de los temas a desarrollar;

Que la Comisión de Hacienda ha analizado el arancel propuesto y recomienda su aprobación;

Que la Comisión de Asuntos Académicos, mediante Despacho N° 121/09 aconseja:

1. Autorizar el dictado del Curso de Postgrado "Dinámica de Suelos" , a cargo del Prof. Dr. Luís Suárez, a desarrollarse del 9 al 26 de Junio de 2009.
2. Fijar el siguiente arancel:
 - Docentes de otras Facultades de la Universidad Nacional de Salta: \$ 300.-
 - Otros profesionales: \$ 400.-
3. Establecer que el curso no es arancelado para los docentes y alumnos del Doctorado en Ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Salta.

POR ELLO y en uso de las atribuciones que le son propias,

EL H. CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
 (En su VIª sesión ordinaria del 20 de Mayo de 2009)

//..



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA

T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351

REPUBLICA ARGENTINA

E-mail: unsaing@unsa.edu.ar

-2-

385/09

Expte. N° 14.148/09

RESUELVE

ARTICULO 1°.- Autorizar el dictado del curso arancelado, de Postgrado DINAMICA DE SUELOS a cargo del Prof. Dr. Luís SUAREZ, a desarrollarse del 9 al 26 de Junio de 2009, y que se identificará con el Ordinal 06/09, cuyo programa organizativo se detalla como ANEXO I de la presente resolución..

ARTICULO 2°.- Hágase saber, comuníquese a Secretaría de la Facultad, a la Dra. Liz Graciela NALLIM y por su intermedio al Prof. Dr. Luís SUAREZ y siga por las Direcciones Administrativa Económica y Académica a los Departamentos Presupuesto y Rendición de Cuentas y Docencia respectivamente, para su toma de razón y demás efectos.

mv.


Dra. MARIA ALEJANDRA BERTUZZI
SECRETARIA
FACULTAD DE INGENIERIA


Ing. JORGE FELIX ALMAZAN
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA



ANEXO I

Res. N° 385-HCD-09

Expte. N° 14.148/09

1) **Nombre del curso:**

DINAMICA DE SUELOS

2) **Objetivos Generales:**

Presentar los conceptos para comprender el comportamiento de depósitos de suelo debido a cargas dinámicas y los métodos analíticos y numéricos para su análisis. Se enfatizará en el estudio de la respuesta de los suelos debido a un sismo para lo cual se estudiarán diversos modelos no lineales y los métodos aproximados para su análisis. También se presentarán las técnicas modernas para estudiar y diseñar fundaciones para máquinas.

3) **Conocimientos previos.**

Dinámica lineal de estructuras y Mecánica de los Sólidos.

4) **Programa:**

1. **Introducción.** Diferencia entre dinámica de suelos y la dinámica estructural.

Características de los problemas de la dinámica de suelos. El comportamiento No lineal de los suelos.

2. **Vibraciones unidimensionales de una columna de suelo.** Ecuaciones de movimiento de sistemas unidimensionales. Comportamiento de una columna de suelo en deformaciones axiales. Comportamiento de una columna de suelo con deformaciones de corte y torsionales. Forma general de la ecuación de movimiento.

3) **Propagación de ondas unidimensionales en una columna de suelo.** Ecuaciones de movimiento de sistemas unidimensionales. Comportamiento de una columna de suelo con deformaciones de corte y torsionales. Forma general de la ecuación de movimiento.

4) **Propagación de ondas en un medio tridimensional.** Ecuaciones de movimiento en la dinámica de medios elásticos. El concepto de onda plana. Propagación de ondas en un medio continuo en tres dimensiones. Reflexión de ondas planas en contornos libres. El caso de una onda P incidente. El caso de una onda S incidente.

5) **Amortiguamiento en suelos.** El modelo viscoso de Kelvin-Voigt. El Ciclo de Histéresis. El factor de pérdida y la razón de amortiguamiento. Ventajas y desventajas del modelo. El modelo de amortiguamiento histerético. Forma compleja de modelos de amortiguamiento.



- 6) **Propagación de ondas armónicas en medios esterificados.** Propagación de ondas armónicas en un único estrato amortiguado de roca rígida. Propagación de ondas armónicas en un único estrato amortiguado de una roca elástica. Propagación de ondas armónicas en un depósito de suelo estratificado.
- 7) **Análisis no lineal de suelos.** Modelos constitutivos para la dinámica de suelos no lineal. El modelo hiperbólico. El modelo de Ramberg-Osgood. Análisis aproximado del comportamiento no lineal de suelos. El método Lineal Equivalente. Aplicaciones de la propagación de ondas sísmicas en depósitos de suelos con estratos horizontales.
- 8) **Respuesta dinámica de suelos con elementos finitos.** Repaso de las ecuaciones básicas de la teoría de la elasticidad. Principio de los Trabajos Virtuales para medios continuos. Formulación de modelos de elementos finitos para dinámica de suelos. El caso de deformaciones planas. El caso axisimétrico. Sistemas de suelos bajo excitaciones sísmicas. Programas típicos de elementos finitos.
- 9) **Características especiales del análisis de suelos con elementos finitos.** El modelo de amortiguamiento viscoso lineal. Amortiguamiento clásico y no clásico. El amortiguamiento de Rayleigh. El modelo de amortiguamiento de Caughey. Amortiguamiento complejo: modelos viscosos e hysteréticos. Contornos no reflejantes. Contornos viscosos absorbentes para ondas P, S y Rayleigh. Contornos de transición.
- 10) **Análisis dinámico en el dominio de la frecuencia.** Respuesta a excitaciones periódicas. La serie de Fourier. Forma compleja de las series de Fourier. Respuestas a excitaciones transitorias. La Transformada de Fourier. El método en el dominio de estas frecuencias para el análisis de sistemas de un grado de libertad.
- 11) **Aplicaciones de la Transformada Discreta de Fourier.** La transformada Discreta de Fourier o DFT. Propiedades. Simetría y asimetría. Diferentes Definiciones de la DFT. Los efectos de "Aliasing" y "Leakage". El método en el dominio de las frecuencias para el análisis de sistemas de múltiples grados de libertad.
- 12) **Vibraciones de fundaciones de máquinas.** Diferentes planteos. Tipos de cargas dinámicas. Cargas debidas a máquinas rotativas y máquinas intermitentes. El método del semi-espacio elástico. El desarrollo histórico: las soluciones de Lamb, Reissner, Quintan, Sung, Bycroft y Hsich. La analogía de Lysmer. El método de las impedancias dinámicas.



• **Referencias:**

- “Soil Dynamics,” (1981). McGraw-Hill, New York.
- “Vibrations of Soils and Foundations,” (1970). F.E. Richart, J.R. Hall, and R.D. Woods, Prentice-Hall.
- “Principles of Soil Dynamics.” (1993). B.M. Das, PWS-Kent Publishing Co.
- “Geotechnical Earthquake Engineering”. (1996). S.L. Kramer, Prentice Hall.
- “Design of Structures and Foundations for Vibrating Machines”, (1984). S.C. Arya, M.W. O’Neill and G. Pincus, Gulf Publishing Company.
- “Soil Behaviour in Earthquake Geotechnics”, (1996). K. Ishihara, Clarendon Press.
- “Foundation Engineering Handbook” . Van Nostrand Reinhold.

5) Sistema de Evaluación:

Se otorgarán certificados de aprobación a los asistentes que aprueben el examen final Escrito y el 100 % de trabajos prácticos.

Constancia de Asistencia (acorde al Art. 11 de la Res. N° 445-CS-99 – Reglamento de Cursos de Postgrado:

Los asistentes al curso que no hayan aprobado o rendido la evaluación podrán solicitar una constancia...”

Se extenderá **dicha constancia** a quienes cumplan con una asistencia mínima de 80 % de las clases teóricas y prácticas.

6) Lugar y fecha de realización:

Facultad de Ingeniería – 09 al 26 de Junio de 2009

Organización: Sesenta (60) horas de clases presenciales.

Cuarenta (40) horas de clases teóricas y veinte (20) horas de clases Prácticas.

7) Profesor Responsable del curso: Prof. Dr. Luís SUAREZ

8) Coordinadora del curso: Dra. Liz Graciela NALLIM

9) Aranceles :

- Docentes de la Facultad de Ingeniería de la UNSa. y alumnos del doctorado de esta Facultad: **sin cargo**.
- Docentes de otras Facultades de la UNSa. :\$ 300.-
- Otros profesionales : \$ 400.-

El dinero recaudado en concepto de inscripción será utilizado para gastos del curso y para el ICMASa.-