



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales  
 Departamento: Matemáticas  
 Área: Matemáticas

(Programa del año 2019)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
ELEMENTOS FINITOS I	LIC.MAT.APLIC.	12/14	2019	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
SPEDALETTI, JUAN FRANCISCO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
8 Hs	Hs	Hs	Hs	8 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoría con prácticas de aula	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
13/03/2019	22/06/2019	15	120

### IV - Fundamentación

El programa responde a los contenidos mínimos de las carrera para las cual se dicta y el enfoque incluye clases teóricas y prácticos de aula con énfasis en aspectos conceptuales y aplicaciones.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El objetivo del curso es introducir a los alumnos en los conceptos básicos del método de Elementos Finitos, poniendo énfasis tanto en aspectos conceptuales como computacionales. Se pretende que el alumno tenga una clara concepción de cómo se vincula el método computacional con las soluciones teóricas de una ecuación diferencial.

### VI - Contenidos

Elementos de la teoría de espacios de Sobolev y formulación variacional de problemas de valores de frontera en una dimensión.

Problemas de frontera elípticos. Planteo abstracto. Caso simétrico: Teorema de LaxMilgram. Inecuaciones variacionales. Problema de Dirichlet y Neumann en una dimensión.

Esquemas de aproximación: método de Galerkin y método de Ritz. Propiedades. Ortogonalidad del error y lema de Céa. Convergencia.

**Aspectos básicos del método de elementos finitos. Los tres aspectos básicos del método. Problema unidimensional. El elemento de referencia. Ensamblaje de los elementos. La transformación isoparamétrica. Integración numérica. Estimación de error.**

**Problemas con derivadas de orden mayor y elementos no conformes. El problema del plato. Estimación de error.**

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

Los trabajos prácticos consistirán en la resolución de ejercicios propuestos. Se enfatizará en los aspectos computacionales de los mismos. Los ejercicios se resolverán con computadora utilizando paquetes apropiados.

## **VIII - Regimen de Aprobación**

Se propone un régimen de promoción.

- El alumno deberá exponer dos temas, asignado por el responsable durante el curso y presentar la resolución numérica de un problema al final del mismo. Tanto las exposiciones como la presentación final serán evaluadas.
- El alumno que apruebe todas las actividades con al menos siete (7) y haya asistido al 80% de las clases teórico-prácticas y de laboratorio dictadas, promocionará la materia.
- El alumno que no promocione, pero que haya obtenido al menos cuatro (4) en todas las actividades regularizará la materia y deberá rendirla en los turnos regulares para aprobarla.
- El alumno que obtenga menos de cuatro en alguna actividad quedará libre.
- Los alumnos libres deberán rendir un examen práctico y uno teórico en los turnos regulares. La reprobación de alguno de ellos es eliminatorio. En caso de aprobar ambos, la nota surgirá como un promedio de las dos notas obtenidas.

## **IX - Bibliografía Básica**

[1] 1) Finite element methods for the numerical solution of partial differential equations. Vassilios A. Dougalis, Department of Mathematics, University of Athens, Greece and Institute of Applied and Computational Mathematica, FORTH, Greece. Athens, 2013.

[2] 2) Introducción al método de elementos finitos: un enfoque matemático. Giovanni Calderón y Rodolfo Gallo. Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes. Ediciones IVIC. Caracas, Venezuela 2011.

[3] 3) The finite element method for elliptic problems, P. G Ciarlet, SIAM, Philadelphia.

## **X - Bibliografía Complementaria**

[1] 1) Conforming and nonconforming finite element methods for solving the plate problem. Lecture Notes in Math., Vol. 363, Springer, Berlin, 1974.

[2] 2) Apuntes de Cálculo Numérico II, E. Grau, P. Morín, U.N. del Litoral.

[3] 3) The finite element method and its applications, Masatake Mori. Macmillan Co., New York, 1986.

## **XI - Resumen de Objetivos**

El objetivo del curso es introducir a los alumnos en los conceptos básicos del método de Elementos Finitos, poniendo énfasis tanto en aspectos conceptuales como computacionales. Se pretende que el alumno tenga una clara concepción de cómo se vincula el método computacional con las soluciones teóricas de una ecuación diferencial.

## **XII - Resumen del Programa**

Problemas de frontera elípticos. Método de elementos finitos.

**XIII - Imprevistos**

--

**XIV - Otros**

--