

Nombre del curso o unidad curricular (*):	
Seminario: Análisis numérico de métodos de volúmenes finitos y aplicaciones en mecánica y biología	
Forma parte de la Oferta Estable (*):	
No	
Centro/Instituto responsable (*):	
Centro de Matemática (CMAT).	
Licenciatura (*):	
Matemática.	
Frecuencia y semestre de la formación al que pertenece la unidad curricular (*):	
Semestre Impar 2026.	
Créditos asignados (*):	
5 créditos en el área A, subárea P.	
Nombre del docente responsable de la unidad curricular (*):	
Franz Chouly	
Mail de contacto:	Instituto al que pertenece:
fchouly@cmat.edu.uy; franz.chouly@gmail.com	Centro de Matemática (CMAT)
Nombre del/la docente co-responsable:	
Lucas Curci	
Mail de contacto:	Instituto al que pertenece:
lucascurci@hotmail.fr	IMERL
Nombre del/la docente responsable de prácticos:	
Mail de contacto:	Instituto al que pertenece:
Nombre del/la docente(s) invitado(s):	
Mail de contacto:	Instituto al que pertenece:
Conocimientos Previos Necesarios (*):	
88 créditos de la Licenciatura en Matemática	
Unidades curriculares y/o créditos previos que habilitan a realizar el curso (*):	
88 créditos de la Licenciatura en Matemática	
Conocimientos adicionales sugeridos:	
<ul style="list-style-type: none"> - Funciones en varias variables, sus derivadas y sus integrales. - Álgebra lineal básica, operaciones sobre matrices. - Análisis numérico básico (integración numérica, etc). - Algunas nociones de topología. 	

Objetivo de la unidad curricular:**Herramientas, conceptos y habilidades que se pretenden desarrollar en la unidad curricular (*):**

El propósito de este seminario será entender cómo funcionan del punto de vista teórico y práctico métodos de volúmenes finitos. Son métodos muy utilizados para aproximar una clase amplia de ecuaciones derivadas parciales, particularmente en mecánica de fluidos y biología. Seguiremos al inicio el libro de M. Gander y F. Kwok.

Temario sintético de la unidad curricular (*):

- Motivación y algunos modelos en fluidos y biología.
- Idea y definición del método.
- Estabilidad y convergencia.
- Aspectos de implementación.
- Extensiones a problemas complejos.
- Métodos vinculados (DDFV, Discrete Elements, HHO0, Discontinuous Galerkin).
- Estimación a posteriori.

Temario desarrollado(*):

- Motivación y algunos modelos en fluidos y biología.
- Idea y definición del método.
- Estabilidad y convergencia.
- Aspectos de implementación.
- Extensiones a problemas complejos.
- Métodos vinculados (DDFV, Discrete Elements, HHO0, Discontinuous Galerkin).
- Estimación a posteriori.

Bibliografía:-**a) Básica (*)**

Gander, M. J., & Kwok, F. (2018). Numerical analysis of partial differential equations using maple and MATLAB. Society for Industrial and Applied Mathematics.

b) Complementaria

Eymard, R., Gallouët, T., & Herbin, R. (2000). Finite volume methods. Handbook of numerical analysis, 7, 713-1018.

Andreianov, B., Bendahmane, M., Hubert, F., & Krell, S. (2012). On 3D DDFV discretization of gradient and divergence operators. I. Meshing, operators and discrete duality. IMA Journal of Numerical Analysis, 32(4), 1574-1603.

Le, A. H., & Omnes, P. (2015). An a posteriori error estimation for the discrete duality finite volume discretization of the Stokes equations. ESAIM: Mathematical Modelling and Numerical Analysis, 49(3), 663-693.

Vohralík, M., & Yousef, S. (2025). A posteriori error estimates and adaptivity for locally conservative methods. Inexpensive implementation and evaluation, polytopal meshes, iterative linearization and algebraic solvers, and applications to complex porous media flows. arXiv preprint arXiv:2505.23245.

M. Cicuttin et al., Hybrid high-order methods. A primer with applications to solid mechanics. Cham: Springer (2021; Zbl 1475.74002).

Modalidad de cursada (*):

Presencial.

Metodología de enseñanza:

Es un seminario mixto grado/posgrado. Entregamos material y consejos a los estudiantes, y exponen cada uno sobre un tema, cada semana. 1 sesión de 1 hora cada semana.

Duración en semanas(*):
15
Carga horaria total (*):
75
Horas sugeridas de estudio domiciliario durante el período de clase:
52,5
Carga horaria detallada:
a) Horas aula de clases teóricas (*)
22,5
b) Horas aula de clases prácticas (*)
c) Horas aula de seminarios:
d) Horas aula de talleres:
e) Horas de salida de campo:
f) Horas de tareas domiciliarias:
TIPO DE CURSO (*): OPCIÓN DESPLEGABLE CON LAS 4 OPCIONES DE CURSO:
TIPO 1: Aprobación por curso - sin examen.
a) Asistencia requerida para aprobar la unidad curricular (*):
70 % de asistencia aprox : 9 sesiones de las 14.
b) Características de las evaluaciones durante el curso (*):
Cada estudiante deberá exponer 2 veces.
c) Características del examen (si corresponde):
No hay examen.
d) Modo de devolución o corrección de las pruebas (si corresponde):
No corresponde.
Habilitada para rendirse en calidad de libre (*):
No.
Comentarios:
Es un seminario mixto grado/posgrado que propongo a las comisiones de carrera de FCIEN y los estudiantes de PEDECIBA. Pretende ser muy introductorio. Tiene enfoque en matemática pero estudiantes de otras carreras serán bienvenidos. Es el mismo modo de funcionar que el seminario que propuse este semestre "Métodos numéricos para simulaciones en ingeniería" y se puede ver como una continuación.