



PROGRAMA		
<b>1. Nombre de la actividad curricular</b> Programación y Métodos Numéricos (FCN540)		
<b>2. Nombre de la actividad curricular en inglés</b> <i>Computer Programming and Numerical Methods</i>		
<b>3. Unidad Académica / organismo de la unidad académica que lo desarrolla</b> Departamento de Física, Facultad de Ciencias		
<b>4. Ámbito</b> Eje disciplinar Eje instrumental Eje actitudinal		
<b>5. Horas de trabajo</b>	presencial	no presencial
7 SCT	4.5 h	7 h
<b>7. Requisitos</b>	Ecuaciones Diferenciales (MC440) Computación y Programación (FCN460) Calculo en Varias Variables (MC3301) Electromagnetismo (FCN303)	
<b>8. Propósito general del curso</b>	Conocer y utilizar el lenguaje de programación C++, así como diversos métodos numéricos de nivel básico, medio y avanzado, para resolver computacionalmente problemas de interés físico.	
<b>9. Competencias a las que contribuye el curso</b>	D1 Domina los fundamentos de la disciplina y sus métodos de investigación, con el fin de comprender los modelos validados teórica y experimentalmente para describir nuestro entorno. D2 Manifiesta dominio del lenguaje matemático y del lenguaje técnico propio de la física, que permiten expresar el conocimiento científico en	

	<p>una forma universalmente comprensible para la disciplina.</p> <p>D3 Utiliza técnicas analíticas, experimentales o computacionales, para validar y desarrollar modelos físicos del entorno.</p> <p>D4 Utiliza adecuadamente los modelos existentes para la descripción de los fenómenos naturales, comprendiendo los límites de aplicabilidad de cada modelo disponible e interpretando adecuadamente el alcance de sus predicciones.</p> <p>I1 Demuestra gran capacidad de abstracción, análisis y pensamiento lógico.</p> <p>I2 Comunica, de manera escrita y oral, conocimientos y resultados relacionados con la disciplina.</p> <p>A2 Se interesa por la comprensión de los fenómenos naturales, entendiendo que dicha comprensión conduce tanto a un mayor bienestar cultural como material.</p> <p>A4 Manifiesta un gran compromiso ético, comprendiendo que un alto estándar en este sentido es imprescindible para la construcción del conocimiento científico.</p>
<p><b>10. Subcompetencias</b></p>	<p>D1.4 Domina fundamentos disciplinares relativos a la formulación matemática de modelos físicos.</p> <p>D2.1 Domina el lenguaje matemático requerido para el ejercicio disciplinar.</p> <p>D2.2 Domina el vocabulario propio de la física requerido para el ejercicio disciplinar.</p> <p>D3.3 Utiliza técnicas computacionales requeridas por los modelos físicos para describir el entorno.</p> <p>D4.4 Maneja apropiadamente la formulación matemática de los modelos físicos, en consistencia con los supuestos y aproximaciones de dichos modelos.</p> <p>I1.1 Demuestra gran capacidad de abstracción.</p> <p>I1.2 Demuestra gran capacidad de análisis.</p> <p>I1.3 Demuestra gran capacidad de pensamiento lógico.</p>

I2.1 Comunica adecuadamente conocimientos y resultados disciplinares, por medios escritos.

## 11. Resultados de Aprendizaje

Adquiere una base suficiente y sólida en la implementación de algoritmos orientados a objetos, escritos en C++, y de la matemática que los sustenta, para la resolución de problemas de la disciplina.

Emplea algoritmos avanzados en el marco de las ecuaciones diferenciales con el fin de enfrentar problemas en sistemas propios de la física.

Determina la aproximación algorítmica adecuada desde los contenidos del curso para describir de manera óptima el problema físico que se le presenta.

## 12. Saberes / contenidos

### 1. Programación en C++

Elementos básicos del lenguaje de programación C++

Control de flujo

Funciones

Matrices

Punteros

Manejo de archivos

Clases

Templates

Debugging

Make

### 2. Métodos Numéricos

Errores

Interpolación: polinomio de Lagrange, nodos de Chebyshev, splines

Ecuaciones diferenciales ordinarias: Euler, Verlet, leapfrog, Runge-Kutta, predictor-corrector

Generación de números aleatorios: números pseudoaleatorios, pool de entropía

Álgebra lineal: eliminación Gaussiana, pivoteo, determinantes, inversión de matrices

Sistemas de ecuaciones no lineales, Optimización: bisección, método de Newton,

secante

Regresión lineal

Integración (cuadratura): Regla trapezoidal, Newton-Gregory, Simpson, Romberg, cuadratura de Gauss

Ordenamiento de secuencias (sort): Bubble sort, selection sort, insertion sort, mergesort, heapsort, quicksort

### 3. **Métodos numéricos avanzados**

Ecuaciones diferenciales parciales

Shooting method

Relajación

Diferencias y elementos finitos

Métodos de Montecarlo

## **13. Metodología**

### **Cátedra:**

Exposición teórica participativa en base a problemas, clases expositivas.

Interacción con los estudiantes a través de la resolución de problemas prácticos en cada tema, clases expositivas.

### **Ayudantía:**

Desarrollo en base a ejemplos específicos que simplifican en los conceptos entregados en la cátedra.

Tareas periódicas que serán publicadas en la medida que progrese el curso. En general, uno o dos problemas por cada tema.

## **14. Evaluación**

5 pruebas de Cátedra de igual ponderación 15 % c/u

1 proyecto a desarrollar durante el semestre 15 %

1 calificación generada de la ayudantía que se obtiene al promediar las tareas, con ponderación 10%

La calificación final se obtiene de estas siete evaluaciones en el caso de satisfacer el requisito de aprobación. En caso contrario, se elimina la calificación de ayudantía y del proyecto, y se renormalizan los porcentajes anteriores.

Se espera que en cada una de estas evaluaciones el/la estudiante sea capaz de

comprender la naturaleza del problema y así aplicar la aproximación algorítmica óptima.

### **15. Requisitos de aprobación**

El/ la estudiante deberá obtener un promedio en las notas de cátedra mayor o igual a 4.0, en cuyo caso se considera la calificación de ayudantía y del proyecto, siempre que sea favorable.

### **16. Palabras Clave**

C++; Clases; Templates; Splines; Runge-Kutta; Método de Newton; Regresión Lineal; Cuadratura de Romberg; Método de Relajación; Método de Shooting.

### **17. Bibliografía Obligatoria (no más de 5 textos)**

- Apuntes del curso
- Numerical Recipes in C++: The Art of Scientific Computing (William H. Press)

### **18. Bibliografía Complementaria**

Diversos sitios web, estos van cambiando según la realización del curso.

### **19. Recursos web**

Material publicado en U-Cursos