



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

## **RESOLUCIÓN N° 280**

**SANTA ROSA, 05 de Agosto de 2016.-**

### **VISTO:**

El Expte. N° 497/16, iniciado por el Dr. Pedro WILLGING, docente del Departamento de Matemática, s/eleva programa de la asignatura “Informática” (Licenciatura en Física – Plan 1998); y

### **CONSIDERANDO:**

Que el docente Dr. Pedro WILLGING a cargo de la cátedra “Informática”, que se dicta para la carrera Licenciatura en Física, eleva programa de la citada asignatura para su aprobación a partir del ciclo lectivo 2017.

Que el mismo cuenta con el aval de la Dra. Griselda CORRAL, docente de espacio curricular afín, y el de la Mesa de Carrera de la Licenciatura en Física.

Que en la sesión ordinaria del día 04 de agosto de 2016, el Consejo Directivo aprobó por unanimidad, el despacho presentado por la Comisión de Enseñanza.

### **POR ELLO:**

## **EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

### **RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1º:** Aprobar el Programa de la asignatura “Informática” correspondiente a la carrera Licenciatura en Física (Plan 1998), a partir del ciclo lectivo 2017, que como Anexos I, II, III, IV, V, VI y VII forma parte de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2º:** Regístrese, comuníquese. Dese conocimiento a Secretaría Académica, a los Departamentos Alumnos, de Matemática y Física, al Dr. Pedro WILLGING y al CENUP. Cumplido, archívese.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

**Universidad Nacional de La Pampa**

**CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN N° 280/16 C.D.**

## **ANEXO I**

**DEPARTAMENTO: MATEMÁTICA**

**ACTIVIDAD CURRICULAR: INFORMÁTICA**

**CARRERA-PLAN/ES: LICENCIATURA EN FÍSICA (PLAN 1998)**

**CURSO: SEGUNDO**

**RÉGIMEN: CUATRIMESTRAL (PRIMER CUATRIMESTRE)**

**CARGA HORARIA SEMANAL:**

**Teórico-Prácticos: 3 HORAS SEMANALES**

**CARGA HORARIA TOTAL: 48 HORAS**

**CICLO LECTIVO: 2017**

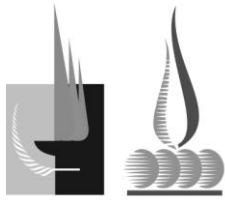
**EQUIPO DOCENTE: Dr. Pedro WILLGING - Profesor Titular Simple.**

### **FUNDAMENTACIÓN:**

Los avances en la tecnología informática dan lugar a nuevas formas de pensar acerca de los sistemas físicos. Preguntarse: "¿Cómo puedo formular este problema para un equipo computacional?" ha llevado a la comprensión de cómo es práctico y natural formular las leyes físicas y las reglas entendibles para un equipo en lugar de sólo en términos de ecuaciones diferenciales. El uso de computadoras en la física puede clasificarse en las siguientes categorías:

análisis numérico, manipulación simbólica, visualización, simulación, recopilación y análisis de datos.

¿Por qué la computación llegó a ser tan importante en la física? Una de las razones es que la mayor parte de nuestras herramientas analíticas, tales como el cálculo diferencial, son adecuadas para el análisis de problemas lineales, pero no ocurre lo mismo con situaciones de no linealidad. Muchos fenómenos naturales son no lineales, y un pequeño cambio en una variable puede producir un gran cambio en la otra. Debido a que son relativamente pocos los problemas no lineales que pueden ser resueltos por métodos analíticos, las computadoras nos proporcionan una nueva herramienta para explorar estos fenómenos.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

**Universidad Nacional de La Pampa**

## CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN N° 280/16 C.D.

Otra razón de la importancia de la computación es el creciente interés en los sistemas con muchas variables o con muchos grados de libertad. Las simulaciones por computadora se denominan a veces como experimentos de computación, ya que comparten mucho con los experimentos de laboratorio. El punto de partida de una simulación por computadora es el desarrollo de un modelo idealizado de un sistema físico de interés. Los resultados de una simulación por computadora pueden servir como un puente entre los experimentos de laboratorio y cálculos teóricos.

Las simulaciones en computadoras son una parte importante de la física básica y aplicada contemporánea, y la computación se ha convertido tan significativa como la teoría y la experimentación. La capacidad de calcular es parte del repertorio esencial de los científicos de investigación. La Física Computacional se ocupa de realizar cálculos y simulaciones computacionales con el fin de resolver problemas físicos concretos, y es un ingrediente importante dentro de la más amplia e interdisciplinaria "Ciencia Computacional".

El objetivo de este curso introductorio es darle a los estudiantes una visión global de la informática aplicada a la física, y de los distintos métodos y herramientas computacionales disponibles. En el curso se abordarán diferentes temas utilizando ejemplos y aplicaciones de interés para distintas áreas de la física. Esto se hará, planteando un problema con la teoría/modelo para resolverlo, y el método y la implementación computacional.

En este curso se pretende proporcionar un medio adicional para "hacer física", y aprender a formular los problemas de física en un lenguaje algorítmico.

### **OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA:**

- Que el estudiante resuelva problemas de física mediante el uso de algoritmos y programas codificados en un lenguaje de alto nivel.
- Que el estudiante adquiera conceptos y terminología básica de informática.
- Que el estudiante se familiarice con conceptos y herramientas básicas de la física computacional.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN N° 280/16 C.D.

## **ANEXO II**

ASIGNATURA/S: **INFORMÁTICA**

CICLO LECTIVO: **2017**

### **PROGRAMA ANALITICO:**

**Unidad I: INTRODUCCIÓN.** La informática aplicada a la física. Física computacional. Historia de las computadoras en la física. Conceptos básicos de computación. Organización física (hardware) de una computadora. Periféricos de entrada/salida. Almacenamiento de la información. Funcionamiento de los programas (software) de una computadora.

**Unidad II: ALGORITMOS.** Elementos de un algoritmo. Estructura general de un algoritmo. Diagramas de flujo. Datos de entrada/salida. Acciones. Manipulación de datos. Estructuras de control. Resolución de problemas mediante algoritmos. Problemas de la física con solución algorítmica.

**Unidad III: LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN.** Generalidades de un lenguaje de alto nivel. Estructura general de un programa. Descripción sintáctica. Encabezamiento, bloque, declaraciones. Sentencias. Comentarios. Tipos de datos. Declaración de variables y constantes. Asignación. Operadores. Expresiones. Estructuras de control. Construcciones condicionales e iterativas. Creación de programas en lenguaje de alto nivel para resolver problemas de la física.

**Unidad IV: HERRAMIENTAS PARA FISICA COMPUTACIONAL.** Paquetes de software con capacidades de manipulación simbólica, numérica y gráfica. Uso de software para representaciones con variables de dos y tres dimensiones. Curvas de niveles de campo y gráficos de líneas de fuerza. Animaciones y simulaciones.

**UNIDAD V: PROBLEMAS DE FISICA COMPUTACIONAL.** Introducción a la Dinámica Molecular: movimientos planetarios (Algoritmo de Verlet). Numeros aleatorios y aplicaciones. Generadores de numeros aleatorios. Introducción al método de Monte Carlo. Percolación. Fractales. Aplicaciones a problemas de Caos. Calculo de exponentes de Lyapunov.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO III DE LA RESOLUCIÓN N° 280/16 C.D.

### ANEXO III

ASIGNATURA/S: **INFORMÁTICA**

CICLO LECTIVO: **2017**

### BIBLIOGRAFÍA:

Borrell Nogueras, G. (2008). Matemáticas en ingeniería con Matlab y Octave. Disponible en línea: <http://iimyo.forja.rediris.es/tutorial/IntroduccionaMatlab.pdf>

Ceballos, F. J. (1994). Curso de programación C++. Programación orientada a objetos. RA-MA: Madrid.

Eaton, J. (2013) Manual GNU Octave. Disponible en línea: <http://www.gnu.org/software/octave/doc/interpreter/index.html>

Giordano, N. (1987). Computational Physics. Prentice Hall.

Giordano, N. & Nakanishi, H. (2005): Computational Physics, Ed. Prentice Hall.

Joyanes Aguilar, L.; Castillo Sanz, A.; Sanchez García, L.; Zahonero Martínez, I; C. (2005). Algoritmos, programación y estructuras de datos. Primera edición. Serie Schaum Mac Graw Hill.

Kernighan, B. & Ritchie, D. (1991). El lenguaje de Programación C. Segunda Edición. Prentice-Hall.

Koonin, S. (1986). Computational Physics. Addison-Wesley.

Landau, R. H. & Paez, M. J. (1997). Computational Physics. Problem solving with computers. John Wiley.

Newman, M. (2012): Computational Physics, Ed. CreateSpace.

Pang, T. (2005). An introduction to Computational Physics. Cambridge University Press.

Santos, M.; Patiño, I. & Carrasco, R. (2006). Fundamentos de Programación, Ed. Alfaomega Ra-Ma.

Shiffman, D. (2012). The Nature of Code: Simulating Natural Systems with Processing. Magic Book Project. <http://natureofcode.com/book/>

Thijssen, J. (2007): Computational Physics, Ed. Cambridge University Press.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO IV DE LA RESOLUCIÓN N° 280/16 C.D.

## **ANEXO IV**

ASIGNATURA/S: **INFORMÁTICA**

CICLO LECTIVO: **2017**

### **PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS:**

**Trabajo Práctico 1:** Introducción a la física computacional. Instalación y testeo de software. En esta actividad se pretende que el estudiante se familiarice con conceptos y herramientas básicas de la física computacional y de la informática.

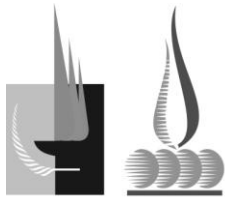
**Trabajo Práctico 2:** Análisis de programas creados con un software de animación y programación visual. En esta actividad se pretende que el estudiante se familiarice con conceptos básicos de lenguajes de programación y de los entornos de desarrollo.

**Trabajo Práctico 3:** Algoritmos. Ejercicios sencillos a resolver con algoritmos. Problemas de física que se resuelven con algoritmos. Este trabajo práctico está planeado para que el estudiante aprenda a resolver problemas de física mediante el uso de algoritmos.

**Trabajo Práctico 4:** Programación. Familiarización con el entorno de programación. Uso de variables y constantes. Resolución de problemas que involucran estructuras de selección, repetición y primitivas de E/S. En esta actividad se pretende que el estudiante aprenda conceptos básicos de un lenguaje de programación de alto nivel. Se utilizará lenguaje C, Processing, Java, Python, u otro.

**Trabajo Práctico 5:** Programación. Ejercicios que involucran funciones. Uso de funciones matemáticas y de cadenas de caracteres. Ejercicios con vectores y matrices. Resolución de problemas de física con programas de computación. En esta actividad se pretende que el estudiante profundice en el aprendizaje de un lenguaje de programación de alto nivel para resolver problemas de la física. Se utilizará lenguaje C, Processing, Java, Python, u otro.

**Trabajo Práctico 6:** Entornos computacionales. Software para resolución de problemas de Física. Gráficos en 2 y 3 dimensiones. Manipulación simbólica. Animación y simulación de problemas clásicos.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

**Universidad Nacional de La Pampa**

## CORRESPONDE AL ANEXO IV DE LA RESOLUCIÓN N° 280/16 C.D.

En este práctico, los estudiantes conocerán algunos de los paquetes de software para manipulación simbólica, numérica y gráfica más utilizados por los profesionales de la Física. Experimentarán con alguno de estos entornos (Octave, Matlab, Mathematica, Máxima, etc.) para resolver problemas de la física.

**Trabajo Práctico 7:** Problemas de física computacional. Ejemplos de aplicación. El sistema solar. Exponentes de Lyapunov. Método de Montecarlo. Fractales.

En este práctico, los estudiantes conocerán como pueden resolverse de manera computacional, algunos problemas de la física. Los ejemplos demostrativos se han elegido de modo de mostrar la amplitud del campo de aplicación.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

**Universidad Nacional de La Pampa**

**CORRESPONDE AL ANEXO V DE LA RESOLUCIÓN N° 280/16 C.D.**

## **ANEXO V**

**ASIGNATURA/S: INFORMÁTICA**

**CICLO LECTIVO: 2017**

### **ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVÉN**

Se planea realizar actividades de integración y aplicación de los conocimientos adquiridos en el transcurso del cuatrimestre. Se propiciará el desarrollo de proyectos en los cuales los estudiantes puedan extender los conocimientos de programación a algún área de su interés particular, o se les proveerá con la posibilidad de realizar tareas relacionadas con algunos proyectos en curso del área de la informática. Dentro de estas posibilidades, está la realización de actividades con robots educativos, donde los estudiantes tienen la oportunidad de ver el funcionamiento y los circuitos que controlan tales dispositivos electrónicos.





FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

**Universidad Nacional de La Pampa**

**CORRESPONDE AL ANEXO VI DE LA RESOLUCIÓN N° 280/16 C.D.**

## **ANEXO VI**

**ASIGNATURA/S: INFORMÁTICA**

**CICLO LECTIVO: 2017**

### **PROGRAMA DE EXAMEN:**

Ídem programa analítico.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

**Universidad Nacional de La Pampa**

**CORRESPONDE AL ANEXO VII DE LA RESOLUCIÓN N° 280/16 C.D.**

## **ANEXO VII**

**ASIGNATURA/S: INFORMÁTICA**

**CICLO LECTIVO: 2017**

### **METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y/O OTROS REQUERIMIENTOS:**

Para el cursado regular se determinan tres instancias de evaluación, de acuerdo a la reglamentación vigente y cuyo objetivo principal es brindar guía para el mejoramiento de la producción del estudiante.

Los estudiantes cuentan, además de las clases presenciales, con un espacio en el campus virtual de la Facultad, donde pueden acceder a los materiales, realizar consultas extraclase, o enviar comentarios que consideren de interés para el resto de los participantes. Allí también son enviadas las resoluciones de los trabajos prácticos, a fin de que sean evaluadas y se provea con una devolución formativa. Así, los estudiantes tienen oportunidad de revisar sus producciones, ver como pueden corregir errores o mejorar lo realizado en caso de ser necesario.

En este curso, los estudiantes tienen la opción de aprobar por promoción sin examen final. Las condiciones de este régimen se indican al inicio del cuatrimestre junto con el cronograma. Las mismas consideran aspectos tales como: asistencia a las clases, comentarios en el aula virtual, trabajos prácticos individuales y/o grupales, exámenes parciales y un proyecto final.

El proyecto final es un trabajo integrador de las herramientas y conceptos desarrollados durante el transcurso de todo el cuatrimestre. Será a elección de cada estudiante, y en acuerdo con el docente, que le proveerá las indicaciones de formato y alcances del trabajo. La temática a seleccionar estará dentro de la línea de los ejemplos de aplicación presentados en la unidad 7 (problemas de física computacional). También podrá ser un trabajo en grupo, como por ejemplo la programación de rutinas con elementos de robótica educativa u otras alternativas, que el docente considere pertinentes. Este proyecto será presentado al finalizar el curso.