



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMA F
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMA F

ANEXO

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Álgebra I	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 1° año 1° cuatrimestre / Redictado: 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática, Profesorado en Matemática, Licenciatura en Astronomía, Licenciatura en Física, Profesorado en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas (Lic. en Astronomía, Lic. en Física y Lic. en Matemática) / 135 horas (Prof. en Física) / 165 horas (Prof. en Matemática)

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Álgebra I es una de las primeras materias que cursan los/as ingresantes de la mayoría de las carreras de grado de FAMA F, y constituye uno de los pilares fundamentales en el desarrollo del pensamiento matemático de los/as nuevos/as estudiantes.

La matemática es epistemológicamente distinta a las ciencias naturales y sociales porque sus métodos son diferentes y, fundamentalmente, porque la noción de verdad es absoluta a partir de premisas aceptadas como válidas. La matemática madura en el tiempo en lenguaje, formalidad, abstracción. Los nuevos resultados van conteniendo los anteriores sin contradecirlos perdurando su validez siempre que su demostración haya sido correcta.

Esta asignatura es básica en el estudio de la matemática como ciencia en sí misma, y en el uso de ella como lenguaje y herramienta en otras ciencias. Esto no se debe principalmente a sus contenidos temáticos en sí, sino a su aspecto procedimental que destaca el pensamiento lógico, la validación de afirmaciones, la fundamentación rigurosa, la construcción de objetos matemáticos a través de la abstracción de situaciones cotidianas. La asignatura aborda tres bloques centrales que ponen al alcance de los/as estudiantes distintos modos de razonamiento por medio del:

- Pensamiento algebraico, a través del estudio de estructuras algebraicas como conjuntos de números con su aritmética específica y las propiedades que derivan de ella y anillos de polinomios.
- Pensamiento combinatorio, a través del análisis de problemas de conteo.
- Pensamiento de la teoría de grafos, a través de la motivación de situaciones concretas que dan sentido al estudio de los grafos asociados.

En primer lugar se presentan la teoría de conjuntos y lógica proposicional como introducción a la práctica de la fundamentación matemática. Es importante en este punto destacar que lo que se incorpora en la asignatura no es el contenido en sí de las propiedades conocidas, sino la fundamentación de la validez de las mismas a partir de dichos axiomas considerados verdades iniciales. Los números naturales aportan un procedimiento de validación simultánea de una cantidad infinita numerable de afirmaciones: el Principio de Inducción. La aritmética entera presenta nociones abordadas en instancias escolares previas, como números primos, descomposición de un número entero en producto de números primos, máximo común divisor, mínimo común múltiplo, reglas de divisibilidad; aportando en esta instancia la posibilidad de demostrar con rigurosidad matemática éstas y otras afirmaciones aceptadas hasta el momento sin cuestionamientos de validez ni conocimiento de procedencia. El estudio de la congruencia de números enteros permite abordar la aritmética modular y las herramientas de cálculo que facilitan la resolución de ciertos tipos de problemas que involucran grandes números. Asimismo, el estudio de la combinatoria implica el análisis de problemas de conteo de conjuntos de cardinal finito, que permite la resolución de otra familia de problemas matemáticos. Como última situación referida a la aritmética, se presentan los números complejos, sus operaciones, y la caracterización de las raíces de la unidad. Se introducen la noción de polinomios sobre cuerpos conocidos y se



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

desarrolla la teoría análoga a la de los números enteros.

Este curso tiene por objetivo que los/as estudiantes desarrollen capacidad o adquieran destreza y habilidad en:

- aprender la simbología matemática básica inherente a la teoría de conjuntos, a la lógica deductiva, a la aritmética clásica y modular, a la combinatoria y a la teoría de grafos; como así también su utilización en la escritura de afirmaciones y demostraciones en lenguaje matemático.
- realizar demostraciones matemáticas de afirmaciones sencillas a partir de premisas o hipótesis conocidas.
- reconocer las propiedades algebraicas básicas de los números reales y poder utilizarlas en sus fundamentaciones.
- comprender la utilidad del Principio de Inducción y su uso en la demostración de familias numerables de afirmaciones.
- dominar los conceptos de divisibilidad, números primos, máximo común divisor y mínimo común múltiplo, propiedades relativas al algoritmo de la división y del Teorema Fundamental de la Aritmética.
- comprender las relaciones de congruencia en los números enteros y sus propiedades aritméticas.
- reconocer el conjunto de números complejos desde un punto de vista algebraico y geométrico.
- reconocer los principios matemáticos aplicados en el conteo de un conjunto. Dominar los conceptos de divisibilidad, irreducibilidad, propiedades relativas al algoritmo de la división y del Teorema Fundamental de la Aritmética para polinomios.

CONTENIDO

1- Teoría de conjuntos y lógica proposicional

Conjuntos: definiciones, pertenencia, contenciones, operaciones (unión, intersección, diferencia). Leyes de De Morgan. Cardinal de conjuntos finitos. Tablas de verdad y relación con lógica proposicional. Igualdad de conjuntos (diagramas de Venn, tablas). Producto cartesiano. Conjunto de Partes (y su cardinal para conjuntos finitos). Relaciones: definición, su representación como grafos. Relaciones de orden y equivalencia. Clases de equivalencia. Funciones: Definición.

2- Números Naturales y el Principio de Inducción

Conjuntos inductivos. Definición de los números naturales. Principio de Inducción. Sucesiones definidas recursivamente, principio de Buena Ordenación, principio de Inducción fuerte.

3- Combinatoria

Principio de adición y multiplicación. Permutaciones, arreglos y combinaciones. Técnicas de conteo. Números combinatorios: definición, propiedades y aplicaciones. Fórmula del binomio de Newton. Identidades y pruebas combinatorias. Aplicaciones.

4- Aritmética Entera

Números enteros. Divisibilidad. Números primos. Existencia de infinitos números primos. Algoritmo de la división entera. Máximo común divisor y mínimo común múltiplo. Algoritmo de Euclides. Teorema Fundamental de la Aritmética. Irracionalidad del número raíz cuadrada de 2. Desarrollo binario y en base b de números enteros.

5- Aritmética modular

Relación de congruencia en los números enteros. Reglas de divisibilidad. Ecuaciones lineales en congruencia. Sistemas de dos ecuaciones en congruencia. Teorema de Wilson y de Fermat. Aplicaciones.

6- Números complejos y polinomios

Cuerpos. Definición y ejemplos, \mathbb{Q} , \mathbb{R} , $\mathbb{Z}/p\mathbb{Z}$. Números complejos. Definición y representación gráfica. Operaciones y propiedades fundamentales. Conjugación y valor absoluto. Representación



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

polar y cartesiana de un número complejo. Fórmula de Moivre. Raíces n -ésimas de la unidad. Anillo de polinomios $K[x]$: generalidades (suma, producto, unidades), grado, divisibilidad, irreducibles y compuestos, algoritmo de división.

7- Grafos

Grafos no orientados. Valencia. Grafo completo y complementario. Isomorfismo de grafos. Ciclos, caminos y caminatas. Ciclos Hamiltonianos. Caminatas Eulerianas. Distancia, grafos conexos y componentes conexas. Arboles. Arboles generadores. Coloreo, número cromático, grafos bipartitos

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Álgebra I – Matemática Discreta I. Patricia Kisbye y Roberto Miatello. Trabajos de matemática, Serie C. Famaf. (2004)

Álgebra I. Teresa Krick, en UBA (2017)

<http://cms.dm.uba.ar/depto/public/grado/fascgrado9.pdf>

Álgebra: Una Introducción a la Aritmética y la Combinatoria. Ricardo Podestá y Paulo Tirao. (Notas preliminares)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Notas de álgebra I. Enzo Gentile, Eudeba, (1988).

Aventuras Matemáticas. Leandro Cagliero, Daniel Penazzi, Juan Pablo Rossetti, Paulo Tirao, Ana Sustar. (2010)

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Dos parciales con sus correspondientes recuperatorios.

-Examen final escrito

REGULARIDAD

Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

PROMOCIÓN

Sin promoción.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Algoritmos y Estructuras de Datos I	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 1° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Es habitual que una primera materia de programación presente las construcciones más comunes a los lenguajes de programación (ya sean tipos de datos básicos y estructuras de control para lenguajes imperativos o tipos de datos básicos, condicionales y esquemas de recursión para lenguajes funcionales). Además de someter a las idiosincrasias propias del lenguaje elegido, se dan explicaciones intuitivas sobre la semántica operacional de cada construcción.

Una manera alternativa de introducir la programación es partiendo de su especificación, es decir, de una descripción detallada y precisa (eventualmente en un lenguaje formal) de lo que el programa resuelve. A partir de aquella se pueden utilizar técnicas formales para construir (derivar) el programa de manera que el mismo satisfaga su especificación; es decir, que el programa sea correcto por construcción. Varias de esas técnicas se pueden utilizar para verificar si un programa dado satisface una especificación.

Más allá de la formalidad involucrada en la derivación y verificación de los programas, partir de la especificación permite introducir conceptos y abstracciones asociadas a la programación a pequeña escala relacionándolos con nociones análogas en otros dominios (como los números naturales). Finalmente, la noción de corrección de programas respecto a su especificación tiene un correlato con la semántica operacional del lenguaje.

Objetivos:

- Adquirir capacidad de usar un lenguaje formal para especificar algoritmos sencillos.
- Comprender la distinción entre especificación e implementación y la noción de corrección.
- Familiarizarse con los conceptos fundamentales de la programación funcional: reducción de expresiones, tipos, funciones de alto orden, recursión, acumular resultados parciales, tipos de datos algebraicos.
- Familiarizarse con los conceptos fundamentales de la programación imperativa: estado, pre-condición y post-condición, invariante y función de terminación, arreglos, programa como transformador de predicados.
- Adquirir capacidad para derivar y verificar programas funcionales sencillos respecto a su especificación formal.
- Desarrollar capacidad de programar en un lenguaje funcional (distinción entre expresiones y tipos; reducción de expresiones; funciones de alto orden; composición de funciones; definición de tipos; organización modular).
- Adquirir capacidad para derivar y verificar programas imperativos sencillos respecto a su especificación formal.
- Desarrollar capacidad de programar en un lenguaje imperativo.
- Comprender la relación entre la especificación y la semántica operacional.
- Adquirir capacidad y hábito de identificar abstracciones al abordar un problema.
- Familiarizarse con técnicas frecuentes de diseños de algoritmos.

CONTENIDO

I Expresiones Cuantificadas



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMA F
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMA F

Repaso de especificaciones con cuantificadores lógicos, revisión de la sustitución y la regla de Leibniz, reglas generales para las expresiones cuantificadas, cuantificadores aritméticos y lógicos.

II Construcción de programas funcionales

Repaso de cuestiones elementales de un lenguaje funcional: tipos, términos, reducción, pattern-matching.

Especificaciones, verificación y derivación.

III Técnicas elementales para la programación funcional

Definiciones recursivas, modularización, generalización. Segmentos de listas.

IV Modelo computacional de la programación imperativa

Estados, predicados sobre estados. Lenguaje de programación imperativo (skip, abort, asignación, composición secuencial, alternativa, repetición).

Ejecución de un programa imperativo a través de la transición de estados (semántica operacional).

V Especificación y corrección de programas imperativos

Pre-condición, post-condición e invariantes.

Pre-condición más débil de cada construcción del lenguaje.

VI Cálculo de programas imperativos

Uso de obligaciones de prueba para verificación y derivación a partir de la precondición más débil.

Derivación de ciclos.

Técnicas para determinar invariantes.

VII Programas imperativos sobre arreglos

Definición de arreglos, invariantes sobre arreglos.

Proyectos de Laboratorio

Linux y consola. Haskell, GHCi .

Proyecto 1: Funciones estándares sobre listas. Ejemplos tipos de datos. Tipos de datos, deriving, case, Maybe.

Proyecto 2: Módulos, TADs, instanciaciones de clases. Lista con invariante de orden. Tipos. Polimorfismo ad-hoc. Type Classes

Proyecto 3: Modelo computacional imperativo comparado con modelo funcional. Programación C, GDB .

Proyecto 4: Teórico de Arreglos, Código Arreglo, Inicialización de arreglos. Estructuras .

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Cálculo de programas. Javier Blanco, Silvina Smith, Damián Barsotti, Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba, 2008.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Programming: the derivation of algorithms, Anne Kaldewaij, Prentice-Hall, 1990.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Evaluaciones parciales: 2 evaluaciones parciales donde el/la estudiante podrá recuperar una instancia.

- Trabajos de laboratorio: 2 trabajos prácticos de laboratorio.

La evaluación final consiste en un examen escrito y una evaluación de implementación en máquina, es necesario aprobar ambas.



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

REGULARIDAD

- Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.
- Aprobar al menos el 60 % de los trabajos prácticos de laboratorio.

PROMOCIÓN

- Aprobación de ambos parciales con nota igual o superior a 6 y promedio igual o superior a 7.
- Aprobación de los dos trabajos prácticos de laboratorio con al menos 60%.
- Aprobación de coloquio de promoción.

En función de la cantidad de estudiantes que promocionen, el coloquio tendrá formato escrito o formato oral.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Análisis Funcional	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo es poner al alumno en contacto con las estructuras de espacios de Banach y Hilbert y la teoría de operadores lineales. En particular se demostrarán los resultados clásicos del análisis funcional, teoremas de la aplicación abierta y gráfico cerrado, acotación uniforme de Banach Steinhaus, Hahn Banach, etc. Se desarrollará la teoría espectral para operadores compactos y autoadjuntos. Asimismo es de suma importancia el estudio de las series y transformadas de Fourier y sus aplicaciones.

CONTENIDO

1-Espacios Vectoriales Topológicos

Definición de espacios vectoriales topológicos y sus propiedades. Ejemplos. Espacios vectoriales localmente convexos, caracterización por seminormas. Funcional de Minkowski. Transformaciones lineales entre espacios localmente convexos, caracterización de su continuidad en términos de seminormas. Espacios metrizable, de Frechet y Banach.

2-Resultados Clásicos Sobre Operadores Lineales

Categoría de Baire. Teorema de la acotación uniforme (Banach-Steinhaus). Teorema de la aplicación abierta. Teorema del gráfico cerrado. Aplicaciones bilineales.

3-Convexidad

Teoremas de Hahn-Banach. Topología débiles. La topología débil del espacio dual. Teorema de Banach-Alaouglu.

4-Espacios de Hilbert

Espacios prehilbertianos. Espacios normados. Espacios de transformaciones lineales y acotadas entre espacios normados.. Propiedades. Espacios de Hilbert. Conjuntos ortonormales. Proyecciones. Base ortonormal en un espacio de Hilbert. Series de Fourier. El adjunto de un operador acotado en un espacio de Hilbert. Operadores autoadjuntos. Operadores compactos. Teorema espectral para un operador compacto y autoadjunto.

5-Transformada de Fourier

Definición de la transformada de Fourier en el álgebra L_1 , fórmula de inversión. Transformada de Fourier en el espacio de Schwartz y en L_2 , Plancherel. Distribuciones temperadas. Aplicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

W. Rudin: Functional Analysis, McGraw-Hill (1991) .
J. Conway: A curse in Functional Analysis, Springer. (2019).
L. Amblard: Notas de curso.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

H. Brezis: Functional analysis, Sobolev spaces and partial differential equations. Springer. (2011).
B. Rynne y M. Youngson: Linear functional analysis. Springer (2007).
A. Kolmogorov y S. Fomin: Elementos de la teoría de funciones y análisis funcional. Edit. MIR, (1975).



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Se tomarán dos exámenes parciales durante el cuatrimestre y sus correspondientes recuperatorios.

El examen final será escrito donde se evaluará tanto la parte teórica como la práctica.

REGULARIDAD

Los alumnos para acceder a la regularidad deberán aprobar las dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMA F
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMA F

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Análisis Numérico II	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 2° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática Aplicada	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 Horas.

ASIGNATURA: Análisis Numérico II	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 2° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentación:

Esta materia tiene fundamental importancia en el plan de estudios actual de la carrera Licenciatura en Matemática, pues provee las herramientas básicas que un licenciado debe poseer para enfrentar problemas reales.

Al resolver problemas prácticos, por ejemplo problemas de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales mediante el método de elementos finitos o diferencias finitas, aparecen naturalmente sistemas de ecuaciones lineales y no lineales con cierta estructura. De este modo es necesario aprender métodos directos e iterativos para la resolución de estos problemas.

Objetivos.

Al finalizar la materia, los estudiantes deberán estar en condiciones de:

- comprender e implementar métodos directos e iterativos fundamentales para la resolución de ecuaciones lineales, aproximación mediante técnicas de cuadrados mínimos, y el cálculo de autovalores y autovectores;
- saber elegir los métodos a utilizar para resolver el problema planteado;
- conocer las restricciones de cada método numérico en cuanto a su eficiencia y su campo de aplicación;
- conocer la influencia de la propagación de errores durante la resolución de problemas de álgebra lineal numérica.

CONTENIDO

1. Resolución numérica de sistemas lineales

Multiplicación matricial. Sistemas de ecuaciones lineales. Sistemas triangulares. Sistemas simétricos definidos positivos. Descomposición de Cholesky. Eliminación gaussiana y descomposición LU. Eliminación gaussiana con pivoteo.

2. Sensibilidad de sistemas lineales

Normas vectoriales y matriciales. Número de condición de una matriz. Análisis de perturbación.

3. Problema de cuadrados mínimos

Problema de cuadrados mínimos discreto. Matrices ortogonales, rotaciones y reflexiones. Rotaciones de Givens. Reflexiones de Householder. Solución del problema de cuadrados mínimos: rango completo y rango deficiente. Enfoque geométrico del problema de cuadrados mínimos. Ecuaciones normales.

4. Descomposición en valores singulares



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Teoría y aplicaciones de la descomposición en valores singulares. Análisis de componentes principales. La descomposición en valores singulares y el problema de cuadrados mínimos.

5. Métodos iterativos para sistemas lineales

Métodos de descenso. Elección del paso óptimo. Métodos de gradiente. Métodos de máximo descenso. Método del gradiente conjugado. Espacios de Krylov. Resultados de convergencia.

6. Autovalores y autovectores

Métodos de las potencias. Método del cociente de Rayleigh. Reducción a formas de Hessenberg y tridiagonales. El algoritmo QR.

7. Sistemas de ecuaciones no lineales y minimización irrestricta

Método de Newton n-dimensional. Métodos cuasinewton. Métodos de Newton truncados. Orden de convergencia. Convergencia cuadrática del método de Newton. Problemas de minimización n-dimensional. Mínimos locales y globales. Condiciones de optimalidad. Algoritmos para minimización irrestricta. Estrategias de globalización.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- David S. Watkins, Fundamentals of matrix computations, 2nd. edition, Wiley Interscience, 2002.
- G. Golub, C. Van Loan, Matrix computations, 3rd. edition, The John Hopkins University Press, 1996.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Y. Saad, Iterative methods for sparse linear systems, SIAM ed, 2003.
- L. Trefethen, D. Bau, Numerical linear algebra, SIAM ed, 1997.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Las evaluaciones parciales constarán de contenidos teórico-prácticos y resolución de problemas en la computadora. Se realizarán dos (2) evaluaciones parciales, pudiendo ser recuperada (1) una de ellas.
- El trabajo de laboratorio consistirá en la presentación de un proyecto, para el cual se deberá elaborar un informe y exponer el mismo durante la última semana de clase.
- El examen final constará de una evaluación escrita y computacional con contenidos teóricos y prácticos.

REGULARIDAD

- Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.
- Aprobar al menos el 60% de los Trabajos Prácticos o de Laboratorio.

PROMOCIÓN

Sin régimen de promoción.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Análisis Numérico III	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática Aplicada	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 Horas.

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo principal del curso es dar a los alumnos una introducción al método de diferencias finitas y al método de elementos finitos para la resolución de ecuaciones en derivadas parciales, tanto elípticas, parabólicas como hiperbólicas.

CONTENIDO

Unidad 1: Repaso de Metodos Numericos para Ecuaciones Ordinarias

Metodo de Euler. Metodos de Runge Kutta.
Metodos Multipaso

Unidad 2: Método de Diferencias Finitas en 1D

Fundamentos del método. Derivación de las formulas. Consistencia, estabilidad y convergencia. Estimación del error.

Unidad 3: Método de Elementos Finitos en 1D

Unidad 3: Diferentes derivaciones del método de elementos finitos. Componentes claves del método. Fundamentos teóricos. Programación.

Unidad 4: Diferencias Finitas y Elementos Finitos en 2D

Formulación y estudio de diferencias finitas para problemas elípticos, parabólicos e hiperbólico en 2d. Método de Elementos Finitos para problemas elípticos en 2d.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Li, Z., Qiao, Z., & Tang, T. (2011). Numerical solution of partial differential equations—an introduction to finite difference and finite element methods. Center for research and scientific comput. & Department of mathematics, North Carolina State University.

KINCAID, David Ronald; CHENEY, Elliott Ward. Numerical analysis: mathematics of scientific computing. American Mathematical Soc., 2009.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Mattheij, R. M., Rienstra, S. W., & Boonkkamp, J. T. T. (2005). Partial differential equations: modeling, analysis, computation. Society for Industrial and Applied mathematics.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Los alumnos deberán presentar 3 (tres) trabajos prácticos más un proyecto final integrador y un examen final escrito en caso de no promocionar la materia.

REGULARIDAD

Para obtener la condición de regular deberán aprobar 2 (dos) de los 3 (tres) trabajos prácticos.

PROMOCIÓN



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Para obtener la promoción de la materia deberán aprobar todos los trabajos prácticos más el trabajo final integrador con nota mayor a 6 (seis).



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Arquitectura de Computadoras	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Que el alumno sea capaz de interpretar el funcionamiento de los bloques "internos" asociados a Arquitectura de Computadoras No Convencionales (No "Von Neumann", Procesadores de Alta Prestación y Computadoras Reconfigurables).

CONTENIDO

-Unidad 1: Computación SISD ("Single Instruction, Single Data")

- 1.1.-Arquitecturas tipo SISD, subtipo RISC (Reduced Instruction Set Computer).
- 1.2.-Arquitecturas tipo SISD, subtipo CISC (Complex Instruction Set Computer).
- 1.3.-Ejemplos de Arquitecturas SISD tipo No-Von Neuman.
- 1.4.- Concepto de Segmentación Encausada, (Pipe-Line).
- 1.5.- Ejemplos de Arquitecturas SISD, RISC.
- 1.6.- Ejemplos de Arquitecturas SISD, CISC.
- 1.7.- Arquitectura y Set de Instrucciones de Procesadores con Pipe-line.
- 1.8.- Ejemplos de Procesadores con Pipe-Line.
- 1.9.- Organización, Jerarquía y Administración de Memorias en Sistemas con Pipe-Line.
- 1.10.- Arquitectura y Set de Instrucciones de Procesadores Vectoriales.
- 1.11.- Características de los lenguajes para procesamiento Vectorial.
- 1.12.- Características de los Compiladores para Procesadores Vectoriales.
- 1.13.- Ejemplos de Procesadores con Segmentación Encausada y Vectoriales.
- 1.14.- Caso de estudio práctico para integración de conceptos.

-Unidad 2: Computación SIMD ("Single Instruction, Multiple Data")

- 2.1.-Procesadores Matriciales o SIMD. Concepto.
- 2.2.-Arquitecturas de los Procesadores SISD.
- 2.3.-Redes de Interconexión.
- 2.4.- Algoritmos para procesadores SIMD. Ejemplos.
- 2.5.- Procesadores SIMD Asociativos.
- 2.6.- Memorias Asociativas.
- 2.7.- Algoritmos para procesadores SIMD, Asociativos.
- 2.8.- GPGPU (General Purpose Graphic Processor Unit) y Computación heterogénea: Origen y Conceptos.
- 2.9.- Implementación: OpenCL (Open Computer Language)
- 2.10.- Arquitectura y Modelo de Plataforma.
- 2.11.- Modelo de Ejecución y de Memoria.
- 2.12.- Lenguaje e Interfaces.
- 2.13.- Operaciones con Matrices en OpenCL
- 2.14.- Caso de estudio Práctico para integración de conceptos.

-Unidad 3: Computación MIMD (Multiple Instruction, Multiple Data) y de Flujo de Datos

- 3.1.-Computadores MIMD ligeramente acoplados.
- 3.2.-Computadores MIMD estrechamente acoplados.
- 3.3.-Distintos tipos de Buses y Redes de Interconexión.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

- 3.4.-Estructuración y Organización de la Memoria.
- 3.5.-La Problemática de los Sistemas Multicaché.
- 3.6.-Características de los S.O. para Sistemas MIMD.
- 3.7.-Algoritmos en Procesadores SIMD.
- 3.8.- Ejemplos de sistemas MIMD.
- 3.9.- Nociones de computadores de Flujo de Datos.
- 3.10.- Arquitecturas de computadoras de Flujo de Datos.
- 3.11.- Casos de estudio de ejemplo.

-Unidad 4: Nociones de Computación Reconfigurable (C. R.) y de Alta Performance (HPC)

- 4.1.-Conceptos generales, historia y estado del arte de la C. R.
- 4.2.-El uso de HDL en computación reconfigurable.
- 4.3.-Nociones de Codiseño Hardware-Software y su aplicación en C.R.
- 4.4.- Conceptos generales de HPC.
- 4.5.- Historia y estado del arte HPC.
- 4.6.- Nociones de HPC y distribuida. Nociones básicas de Clusters.
- 4.7.- Nociones básicas de Arquitecturas Grid.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- David A. Patterson and John L Hennessy: "Computer Organization and Design – The Hardware/Software Interface". Fourth Edition. Elsevier – Morgan Kaufmann (ISBN 978-0-12-374493-7). (2009)
- John L Hennessy and David A. Patterson: "Computer Architecture – A quantitative Approach". Fourth Edition. Elsevier – Morgan Kaufmann. (2007)
- Volnei. Pedroni. Circuit Design Using VHDL. MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2004.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Arquitectura de Computadoras y Procesamiento Paralelo. Kai Hwang y Faye A. Briggs. Mc Graw-Hill (1988).
- Douglas Perry. VHDL: Programming by Example. Mc. Graw Hill, NY, 2002.
- Enoch Hwang. Microprocessor Design: Principles and Practices with VHDL. Brooks/Coole. 2004.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

1. Se tomarán dos exámenes parciales escritos sobre temas teórico-prácticos de la materia. Para cada parcial habrá una instancia de recuperación. Se aprueban con 4 (cuatro).
2. Se realizarán dos trabajos prácticos o de laboratorio obligatorios.
3. El examen final para los alumnos regulares y libres será escrito, sobre temas teórico-prácticos de la materia y podrá incluir una instancia oral, sobre temas de los laboratorios de la materia.

REGULARIDAD

1. Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.
2. Aprobar al menos el 60% de los trabajos prácticos o de laboratorio.

PROMOCIÓN

1. Aprobar todas las evaluaciones parciales con una nota no menor a 6 (seis), y obteniendo un promedio no menor a 7 (siete).
2. Aprobar todos los trabajos prácticos o de laboratorio.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Astrometría	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

FUNDAMENTOS

La astronomía moderna es una ciencia fuertemente basada en datos. Como tal, requiere los astrónomos tengan la capacidad de manejar grandes volúmenes de datos y herramientas de automatización para su análisis. Si bien existen numerosos recursos para analizar esta información, su interpretación implica el manejo de conceptos estadísticos.

OBJETIVOS

El objetivo del curso es brindar herramientas para llevar a cabo análisis estadísticos de datos astronómicos, aunque también son aplicables a las ciencias en general. Los objetivos particulares de la materia son que el alumno adquiera el conocimiento para:

- entender los fundamentos de la teoría de probabilidad
- entender los fundamentos del enfoque estadístico del análisis de datos
- entender o llevar a cabo análisis estadísticos formales
- utilizar herramientas de software y de programación para el análisis de datos
- entender los fundamentos teóricos de algoritmos y métodos de aprendizaje automático clásico
- reconocer la utilidad de distintas herramientas estadísticas y adquirir la capacidad de aplicarlas cuando corresponda
- identificar la conveniencia de determinados métodos de análisis estadístico o de aprendizaje estadístico.
- evaluar la naturaleza de un problema e identificar las hipótesis inherentes de determinados procedimientos de análisis estadístico.

CONTENIDO

Teoría de probabilidad

Experimento y variables aleatorias. Eventos y espacio muestral. Formulación axiomática de la probabilidad. Independencia. Teorema de Bayes y Ley de los grandes números. Cálculo de probabilidad, probabilidad conjunta y condicional. Medidas de tendencia central y de dispersión. Distribuciones de variables aleatorias discretas y continuas. Caracterización de las distribuciones de probabilidad: momentos, cumulantes, función generadora y función generatriz. Algoritmos de generación de números aleatorios.

Inferencia Estadística

Muestra y muestreo. Distribuciones muestrales. Propiedad reproductiva de la distribución normal. Teorema del límite central. Estimación puntual, intervalos de confianza. Pruebas de hipótesis. Técnicas de remuestreo. Pruebas de hipótesis para casos particulares: media muestral, diferencia de las medias, cociente de las varianzas. Test de Kolmogorov-Smirnov. Test de chi cuadrado.

Fundamentos de aprendizaje automático

Métodos Monte Carlo. Cadenas de Markov. Modelización de datos Bayesiana, Métodos de máxima probabilidad. Cuadrados mínimos: lineal, no lineal. Gradiente descendiente, método de Newton y método de Levenberg-Marquardt. Aproximaciones e interpolaciones. Bases de funciones ortogonales. Transformadas ortogonales. Validación Cruzada. Introducción a redes neuronales, algoritmo de backpropagation. Clustering: K-means, Métodos de Mezcla de gaussianas. Reducción de dimensionalidad, Análisis de componentes principales. Visualización de datos.



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

BIBLIOGRAFÍA**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

Statistics, Data Mining and Machine Learning for Astronomy, by Ivezić, Connolly, VanderPlas & Grey, Princeton Series in modern observational astronomy, 2014

Modern statistical methods for astronomy, by Feigelson & Babu, Cambridge, 2015 (4ta. ed.)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Advances in Machine Learning and Data Mining for Astronomy, Chapman & Hall/CRC Press, editado por M. Way, J. Scargle, K. Ali & A. Srivastava, 2012

The elements of Statistical Learning, by Hastie, Tibshirani & Friedman, Springer, 2009.

EVALUACIÓN**FORMAS DE EVALUACIÓN**

Se deberán entregar y aprobar informes de cinco trabajos prácticos. Cada trabajo tendrá una instancia de devolución con solicitudes o sugerencias de cambios por parte del docente de prácticos.

El examen final consiste de una exposición oral sobre preguntas del tribunal. Los alumnos libres deberán completar y aprobar un examen práctico antes de pasar a la instancia oral.

REGULARIDAD

Las clases teóricas y prácticas, además de las notas de clases y material adicional estarán disponibles en el aula virtual, y no se requiere asistencia. La regularidad se obtiene aprobando al menos el 60% de los trabajos prácticos.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Astronomía Esférica	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 75 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentación:

El objetivo de la Astrometría, cuyos conceptos básicos integran los contenidos mínimos de la materia Astronomía Esférica, es estudiar posición y movimiento de cualquier cuerpo celeste. Conocida la cinemática, luego se comprende la dinámica en cualquier región del Universo. El problema es complejo y, a su vez, más amplio: Es necesario definir en forma teórica y práctica un sistema de referencia espacial y una referencia temporal, que constituyen la base de todas las observaciones y de todas las representaciones del movimiento de los astros. Entonces, se determinan la posición y sus variaciones de los objetos en el espacio interpretando las observaciones a partir de un modelo físico. Se realizan catálogos conteniendo valores de los parámetros en cuestión lo más precisos posible, para luego construir mejores referencias espaciales y temporales.

Las actividades de enseñanza y de aprendizaje de Astronomía Esférica tienen como fin despertar el interés de los alumnos en esta disciplina de la Astronomía, y más específicamente, se espera lograr un aprendizaje significativo de los contenidos para que el alumno relacione los propios de la asignatura y con los de las otras asignaturas de la carrera, aumentando y enriqueciendo cada vez más el número de tales relaciones.

Objetivos:

Se pretende que al finalizar la materia los estudiantes estén en condiciones de:

- Adquirir los conceptos astronómicos que constituyen el fundamento de la materia, conocer sus órdenes de magnitud e identificar los parámetros físicos presentes.
- Conocer y manejar los procedimientos característicos de la asignatura para resolver ejercicios que representan problemas concretos.
- Adquirir y utilizar fluidamente el vocabulario propio de la asignatura, en forma oral y escrita.
- Comprender y evaluar limitaciones naturales e instrumentales de las observaciones astronómicas.
- Conocer los errores de medición y su influencia en el resultado final de una observación.
- Manejar la bibliografía astronómica tanto en formato papel como digital.
- Conocer los principales catálogos y bases de datos astronómicos de uso actual.
- Conocer el actual sistema de referencia celeste internacional (ICRS – International Celestial Reference System) y su realización práctica en los catálogos astrométricos.

CONTENIDO

Unidad 1

- Trigonometría esférica. Definiciones: círculos máximos y menores, triángulos esféricos. Fórmulas básicas. Resolución de triángulos esféricos. Aproximación para ángulos pequeños. Coordenadas esféricas. Latitud y longitud terrestre.
- La esfera celeste. Sistema de coordenadas horizontales: acimut y altura.

Unidad 2

- Movimientos aparentes diurnos del Sol y de las estrellas: salida, culminación y puesta. Polo celeste y ecuador celeste. Aspecto de la esfera celeste según la posición del observador. Sistema de coordenadas ecuatoriales horarias: declinación y ángulo horario. Transformaciones entre el sistema horizontal y el ecuatorial horario.



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Unidad 3

- Movimientos aparentes anuales del Sol y las estrellas. Solsticios y equinoccios. Estaciones. Año trópico. Calendarios.
- La eclíptica. Punto vernal. Sistema de coordenadas ecuatoriales absolutas: declinación y ascensión recta. Tiempo sidéreo, relación entre sistemas ecuatoriales. Transformaciones entre el sistema horizontal y el ecuatorial absoluto.
- Sistema de coordenadas eclipticales. Transformaciones entre el sistema ecuatorial absoluto y el ecliptical. Coordenadas galácticas.

Unidad 4

- Escalas de tiempo rotacionales: tiempo sidéreo, tiempo solar medio y verdadero, tiempo universal (TU), husos horarios, tiempo civil.
- Movimiento de los objetos del Sistema Solar. Ecuación de Kepler. Anomalía verdadera, media y excéntrica. Leyes de Kepler. Ecuación del centro. Ecuación del tiempo.
- Año sidéreo y año anomalístico. Año Besseliano. Año Juliano. Fecha juliana, fecha juliana modificada.
- Escalas de tiempo dinámico: tiempo de efemérides, tiempo terrestre (TT), tiempo dinámico baricéntrico (TDB).
- Escalas de tiempo físico: tiempo atómico internacional (TAI). Tiempo universal coordinado (TUC).

Unidad 5

- Refracción astronómica. Modelos de refracción. Variación de coordenadas por refracción. Refracción diferencial.

Unidad 6

- Paralaje diurna. Coordenadas topocéntricas y geocéntricas. Paralaje anual. El pársec. Variación de coordenadas por paralaje. Eclipse de paralaje.

Unidad 7

- Aberración. Aberración estelar: diurna, anual y secular. Constante de aberración. Variación de coordenadas por aberración. La elipse de aberración. Aberración planetaria.

Unidad 8

- Movimiento de los planos de referencia: precesión y nutación. Variación de coordenadas por precesión y nutación. Fórmulas rigurosas y aproximadas. Modelos de la Unión Astronómica Internacional.

Unidad 9

- Movimientos propios estelares, concepto. Variación perspectiva del movimiento propio. Variación de componentes del movimiento propio por precesión. Equinoccio y época.
- Sistema de Referencia Celeste Internacional (ICRS): definición y materialización primaria, el ICRF. Materializaciones en el rango óptico: catálogos astrométricos Hipparcos y Tycho2. Características de los principales catálogos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Explanatory Supplement to the Astronomical Almanac. P.K. Seidelmann (1992). University Science Books.
- Fundamentals of Astrometry. Jean Kovalevsky, P. Kenneth Seidelmann (2004). Cambridge University Press.
- Principles of Astrometry. Peter Van de Kamp (1967). W.H. Freeman and Company.
- Spherical Astronomy. E.W. Woolard, G.M. Clemence (1966). Academic Press.
- Spherical Astronomy. Robin M. Green (1985). Cambridge University Press.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Astrometrie Moderne, Kovalevsky J. (1999) Springer Verlag.
- IERS Technical Notes 34, 23.
- Arias E.F et al, 1995 A&A; 303, 604A.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación final consiste en una exposición oral sobre los temas que forman parte del programa presentado para los alumnos que hayan logrado la regularidad de la materia.

Los alumnos con la condición de libres deberán presentarse a un examen escrito y una exposición oral.

REGULARIDAD

Para obtener la regularidad los alumnos deberán realizar 3 trabajos prácticos, y aprobar al menos 2, que consisten en la medición concreta de astros utilizando las herramientas brindadas en la materia y la presentación de los informes correspondientes.

PROMOCIÓN

La materia no tiene régimen de promoción.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Bases de Datos	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

ASIGNATURA: Bases de Datos	AÑO: 2023
CARACTER: Optativa	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática Aplicada	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 60 Horas.

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

En el mundo moderno las empresas y las organizaciones públicas necesitan manejar información para poder llevar a cabo sus actividades. Para poder, consultar, definir, gestionar esa información resulta imprescindible el diseño y manejo de bases de datos lo cual se puede llevar a cabo con la ayuda de herramientas de modelado y de sistemas de gestión de bases de datos.

El alumno deberá estar capacitado para:

- Diseñar modelos de datos de calidad y definir restricciones de integridad que deben cumplir los datos.
- Tomar decisiones de diseño para el modelado de datos y justificarlas.
- Poder evaluar un diseño de entidad-relación usando diferentes criterios.
- Poder evaluar el diseño de una base de datos relacional usando diferentes criterios.
- Comprender y aplicar los algoritmos de normalización enseñados para producir diseños de bases de datos relacionales de calidad.
- Poder mapear diagramas de entidad-relación a tablas de modelo relacional.
- Especificar consultas, disparadores y restricciones de integridad en SQL, a partir de descripciones en lenguaje natural provistos por clientes.
- Leer una consulta expresada en un lenguaje de consultas y entender su significado. Esto incluye SQL, MongoDB y álgebra de tablas.
- Programar usando algún sistema comercial de gestión de bases de datos. Esto incluye algún motor que soporta SQL y MongoDB.
- Poder definir índices tanto en SQL como en MongoDB.
- Poder estimar el costo de evaluar una consulta de acuerdo a un plan.
- Poder aplicar técnicas de optimización de consultas.

CONTENIDO

Introducción

¿Qué es una base de datos? Aplicaciones de bases de datos. Esquemas y ejemplares. Modelos de los datos. Modelo relacional. Modelos de datos no relacionales. Lenguajes consulta. SQL. Álgebra relacional. Diseño de base de datos relacionales. Diseño de entidad-relación. Teoría de normalización. Traducción de diseño de entidad-relación a tablas. Sistemas gestores de bases de datos. Arquitectura. Gestión del almacenamiento. Procesamiento de consultas. Transacciones. Planificaciones. Gestión de transacciones. Arquitectura de aplicaciones de bases de datos.

Diseño de Entidad-Relación



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Diagramas de entidad-relación. Entidades, atributos y conjuntos de entidades. Superclaves, claves candidatas y claves primarias de conjuntos de entidades. Relaciones y conjuntos de relaciones. Clasificación de Atributos. Correspondencia de cardinalidades. Restricciones de participación. Notación de intervalos. Conjuntos de entidades débiles. Especialización y generalización. Restricciones de diseño sobre las generalizaciones. Decisiones de diseño al construir un diagrama de entidad-relación. Estructura básica de las bases de datos relacionales. Esquema de una base de datos relacional. Claves primarias. Claves foráneas. Reducción de un esquema de entidad-relación a tablas.

Algebra de tablas

Lenguajes de consulta. Álgebra relacional. Limitaciones del álgebra relacional. Algebra de tablas. Listas y sus operaciones. Tablas y sus esquemas. Operadores: proyección generalizada, selección, producto cartesiano, reunión selectiva, reunión natural, renombramiento, concatenación, resta, intersección, remoción de duplicados, agregación, agrupación, ordenamiento. Definiciones locales. Consultas usando el álgebra de tablas. Propiedades de los operadores en el álgebra de tablas.

SQL

Lenguaje de definición de datos: tipos de dominios en SQL, definición de esquemas en SQL. Restricciones de los dominios en SQL. Cláusulas select, from y where. La operación de renombramiento. Variables tupla. Operaciones sobre Cadenas. Operaciones sobre conjuntos. Funciones de agregación. Manejo de valores nulos. Subconsultas anidadas. Vistas. Modificación de la base de datos. Reunión de relaciones.

Integridad y Seguridad

Integridad referencial. Integridad referencial en SQL. Aserciones. Aserciones en SQL. Disparadores. Disparadores en SQL. Seguridad y autorización: medidas de seguridad en varios niveles, autorizaciones, concesión de privilegios, papeles. Autorización en SQL: privilegios en SQL, papeles, el privilegio de conceder privilegios.

Almacenamiento de Datos

Organización de archivos. Organización de registros en archivos. Almacenamiento del diccionario de datos. Buffer de la base de datos. Índices. Índices ordenados. Índices árboles B+ y sus extensiones. Definición de índices en SQL.

Procesamiento de consultas

Pasos en el procesamiento de consultas. Cómo medir el costo de una consulta. Costo de operadores: selección, ordenamiento, reunión natural, eliminación de duplicados, proyección, agregación, operaciones de conjuntos. Evaluación de expresiones de consulta. Materialización. Canalización.

Optimización de consultas

Planes de evaluación. Transformación de expresiones relacionales. Reglas de equivalencia. Optimización basada en transformación. Optimización basada en costo. Programación dinámica en optimización. Optimización heurística. Optimizadores de consulta.

MongoDB

Bases de datos NoSQL. Categorías de bases de datos NoSQL. Qué es MongoDB. Bases de datos, colecciones y documentos. Documentos BSON. MongoDB Shell: Comandos. Operaciones CRUD en MongoDB. Sintaxis típica de una consulta en MongoDB. Operaciones InsertOne e InsertMany. Operación Find. Operadores de comparación. Consultas en arreglos. Consultas en documentos embebidos. Operaciones updateOne y updateMany. Operaciones deleteOne y deleteMany. Operadores de consulta, de proyección y de actualización.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Asuntos avanzados de MongoDB

Pipeline de agregación. \$match, \$project, \$group, \$lookup. Modelado de distintos tipos de relaciones en MongoDB. Creación de índices en MongoDB.

Dependencias Funcionales

Dependencias funcionales: conceptos básicos, cierre de un conjunto de dependencias funcionales, cierre de un conjunto de atributos, implicación lógica, deducción, teorema de completitud, recubrimiento canónico. Descomposición. Propiedades deseables de una descomposición: descomposición de reunión sin pérdida y preservación de las dependencias.

Formas Normales

Forma normal de Boyce-Codd (FNBC): definición, chequeo de FNBC, algoritmo de descomposición de un esquema relacional en FNBC. Tercera forma normal (3FN): definición, chequeo de 3FN, algoritmo de descomposición de un esquema en 3FN. Comparación de Forma normal de Boyce-Codd con tercera forma normal.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Silberschatz, Korth y Sudarshan. Fundamentos de Bases de Datos. Mc Graw Hill, Ediciones: Cuarta Edición (2002), Quinta (2005) o Sexta (2011).

Elmasri, R., Navathe, S. Fundamentals of Database Systems. Pearson. Quinta Edición (2007), Séptima edición (2016).

Ziliani F., Bordone, M. Álgebra de Tablas. 2020.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

García-Molina, Ullman, Widom. Database System Implementation. Prentice Hall (2000).

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Dos (2) evaluaciones parciales del teórico-práctico, cada una correspondiente a aproximadamente la mitad de los capítulos de la materia.
- Dos (2) recuperatorios de esos parciales.
- Hay trabajos individuales de taller con evaluación.

REGULARIDAD

Aprobación de los 2 parciales del teórico-práctico, o de 1 parcial y de 1 recuperatorio (del parcial no aprobado).

Aprobar al menos el 60% de los trabajos individuales de taller.

PROMOCIÓN

Aprobación de los 2 exámenes parciales.

Deberá tener notas no menores a 6 en cada parcial y promedio no menor a 7 en los parciales.

Aprobar un coloquio sobre el teórico-práctico de la materia.

Entrega y aprobación de todos los trabajos individuales de taller en las fechas establecidas con nota no menor a 6.

CORRELATIVIDADES

Optativa I:

Para cursar: Algoritmos y Estructuras de Datos (aprobada)

Para rendir: Algoritmos y Estructuras de Datos (aprobada)



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Ecuaciones Diferenciales II	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

ASIGNATURA: Ecuaciones Diferenciales II	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática Aplicada	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 Horas.

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Al modelar matemáticamente problemas provenientes de física, biología, química y economía, entre otros, la función que describe el fenómeno estudiado es desconocida pero caracterizada por ciertas propiedades. Cuando esas propiedades son dadas por ecuaciones donde se ven involucradas las derivadas parciales de la función, estamos ante un problema de ecuaciones diferenciales parciales. Resolver este problema consiste en hallar la función que satisface tales ecuaciones.

En este curso se darán técnicas para resolver ciertas ecuaciones en derivadas parciales consideradas fundamentales en el área. Específicamente, se estudiarán ecuaciones de primer orden lineales y cuasilineales y ecuaciones de segundo orden lineales.

El objetivo del curso es proveer herramientas para discernir la existencia de soluciones de ecuaciones en derivadas parciales, hallar tales soluciones, determinar su unicidad y estudiar su comportamiento.

CONTENIDO

Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales

Definición. Deducción de ecuaciones fundamentales. Clasificación, elípticas, parabólicas e hiperbólicas. Repaso de técnicas para resolver ecuaciones ordinarias.

Ecuaciones en derivadas parciales de primer orden

Ecuaciones cuasilineales de primer orden. Curvas características. Existencia y unicidad de soluciones.

Problema de autovalores

Problema de Sturm-Liouville. Autovalores y autofunciones. Series de Fourier. Problemas regulares de Sturm-Liouville con valores en la frontera.

Método de separación de variables.

Separación de variables para la ecuación del calor, de ondas y de Laplace.

Método de funciones de Green

Transformada de Fourier. Funciones de Green para resolver la ecuación del calor, de ondas y de Laplace.

Propiedades de las ecuaciones fundamentales

Ondas planas y esféricas, leyes de conservación, vibración de una membrana, el principio de Duhamel. La ecuación de difusión, método de energía, el principio del máximo. Ecuaciones de la



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Mecánica de Fluidos.

BIBLIOGRAFÍA**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- Constanda, Christian. Solution techniques for elementary partial differential equations. Chapman and Hall/CRC, 2018.

- Peral Alonso, Ireneo. Primer curso de ecuaciones en derivadas parciales. Addison-Wesley, 2004.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Haberman, Richard. Elementary applied partial differential equations. Prentice Hall, 1983.

- Evans, Lawrence C. Partial differential equations. American Mathematical Soc., 2010.

EVALUACIÓN**FORMAS DE EVALUACIÓN**

Las evaluaciones parciales constarán de contenidos teórico-prácticos. Se realizarán dos (2) evaluaciones parciales, pudiendo ser recuperada (1) una de ellas.

El examen final constará de una evaluación escrita con contenidos teóricos y prácticos.

REGULARIDAD

Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

PROMOCIÓN

Sin régimen de promoción.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Electromagnetismo II	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía, Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo del curso es comprender, en los aspectos básicos, el uso de las ecuaciones de Maxwell con campos dependientes del tiempo. Los aspectos básicos a tener en cuenta son: propagación de ondas en medios con y sin condiciones de contorno, y la aplicación de la relatividad especial al problema de radiación.

Estos objetivos abarcan todos los contenidos mínimos del actual plan de estudio (RESOLUCIÓN HCD N° 71/08)

CONTENIDO

Unidad 1: Las ecuaciones de Maxwell. Leyes de conservación

Propiedades generales de las ecuaciones de Maxwell.

Leyes de conservación para el campo electromagnético:

- conservación de la carga.
- Conservación de la energía. El teorema de Poynting para un sistema de partículas cargadas en un campo electromagnético.
- El teorema de Poynting en un medio lineal disipativo con pérdida.
- El teorema de Poynting para campos armónicos. Definición impedancia.
- Conservación del momento lineal y el momento angular.

Unidad 2: Relatividad Especial

Transformaciones de Galileo y mecánica Newtoniana El concepto de simetría en física. Ecuación de ondas y transformaciones de Lorentz.

Los dos postulados fundamentales de la Relatividad Especial. Deducción de las transformaciones de Lorentz de los postulados. Invariancia del intervalo

El concepto de espacio-tiempo en relatividad especial. Geometría del espacio-tiempo Diagramas de espacio-tiempo. Cuadrivelocidades y transformaciones de Lorentz. Suma de velocidades. Efecto Doppler y aberración en ondas planas. Dinámica de partículas relativistas.

Formulación covariante de las ecuaciones de Maxwell. Transformación de los campos ante la transformación de Lorentz. Potencial vector. Gauge de Lorentz en la formulación covariante. Tensor de energía-momento del campo electromagnético.

Unidad 3: Ondas planas, guías de ondas y cavidades resonantes

Ondas planas en vacío: polarización, propiedades mecánicas, paquetes de ondas, velocidad de grupo. Ondas planas en la materia: Reflexión y refracción en dieléctricos. Polarización por reflexión y reflexión total interna. Modelo para un dieléctrico y dispersión. Relaciones de Kramers-Kronig.

Reflexión en conductores. Campos en la superficie y en el interior de un conductor no perfecto.

Guías de ondas: La solución de las ecuación de onda de Maxwell con condiciones de contorno. Medios ideales (no dispersivos) y medios disipativos. Ejemplo:a) Modos en una guía rectangular. Frecuencias de corte.b) Modos en guías con dieléctricos constantes a trozos. Flujo de energía y atenuación en una guía de ondas.

Unidad 4: Radiación Electromagnética, radiación emitida por cargas en movimiento

Potenciales y gauge: gauge de Lorenz y Coulomb. La función de Green para la ecuación de onda en el vacío sin frontera. Construcción de la solución general de la ecuación de ondas a partir de

Universidad
Nacional
de CórdobaFAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

función de Green . Potenciales retardados (y avanzados) . Formulación covariante de los potenciales. Aproximaciones para calcular A .

Sistemas radiativos: Campos producidos por fuentes oscilatorias localizadas.

Radiación dipolar eléctrica. Radiación dipolar magnética y cuadrupolar eléctrica.

Radiación emitida por cargas en movimiento. Potenciales de Liénard-Wiechert.

Potencia emitida por una carga acelerada. Distribución angular de la radiación emitida por una carga acelerada.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1- John David Jackson. Classical Electrodynamics. John Wiley, third edition, 1999.

2- David J. Griffiths. Introduction to Electrodynamics. Prentice Hall, New Jersey, 1999.

3-A. Zangwill. Modern Electrodynamics. Modern Electrodynamics. Cambridge University Press, 2013.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Oscar Reula. Electrodynamics. <http://www.famaf.unc.edu.ar/~reula/>, 2014.

L.D. Landau and E.M. Lifshits. Electrodynamics of continuous media Vol 8. Pergamon international library of science, technology, engineering, and social studies. Pergamon, 1984.

- E M Lifshitz and L D Landau. The Classical Theory of Fields, Fourth Edition: Volume 2.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

1. Dos parciales + recuperación de uno de ellos.

2. Examen final con problemas similares a los realizados durante el curso.

REGULARIDAD

Dos parciales aprobados o sus correspondientes recuperatorios y cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas y prácticas.

PROMOCIÓN

No hay régimen de promoción en el cursado de la materia.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Elementos de Física	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 2° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Profesorado en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 195 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Se presentan los conceptos básicos y fundamentales de la Física con énfasis en la Mecánica Clásica. El egresado de esta carrera estará en condiciones de dictar cursos de Física, por lo que el conocimiento de sus fundamentos es esencial.

Se pretende que el asistente al curso alcance los siguientes objetivos:

- Conocer los conceptos fundamentales de la Física.
- Comprender y valorar las leyes de conservación.
- Reconocer y valorar la evidencia experimental como la justificación última de las teorías científicas en general y de la Física en particular.
- Adquirir autonomía para avanzar en el estudio de la disciplina.
- Desarrollar habilidad en la resolución de problemas a partir de las leyes de la Física.

CONTENIDO

Unidad 1: El proceso de medición.

Ámbito de la Física: el objeto de estudio. El proceso de medición: constitución y resultados. Magnitudes físicas y unidades. Promedio y varianza. Histograma. Errores en la medición.

Unidad 2: Representación gráfica.

Representación gráfica de resultados. Relaciones lineales y linealizables. Método de cuadrados mínimos. Regresión lineal.

Unidad 3: Movimiento Rectilíneo..

Posición de una partícula en el espacio. Movimiento en la recta. Posición y desplazamiento. Función posición. Velocidad media e instantánea. Aceleración media e instantánea. MRU y MRUV. Condiciones iniciales para el movimiento. Ejemplos: movimiento con aceleración constante; caída libre.

Unidad 4: Movimiento en el plano.

Posición de una partícula en el plano. Vector posición. Proyecciones sobre ejes cartesianos: componentes. Posición, velocidad y aceleración: magnitudes vectoriales. Trayectoria. Proyecciones tangencial y normal de la aceleración. Ejemplo 1: trayectoria de un proyectil. Posiciones alcanzables e inalcanzables. Ejemplo 2: movimiento circular. Proyección tangencial y centrípeta de la aceleración. Velocidad y aceleración angular.

Unidad 5: Composición de movimientos.

Descripción del movimiento desde distintos sistemas de coordenadas. Transformaciones de Galileo; hipótesis. Velocidad relativa.

Unidad 6: Momento lineal y fuerza. Movimiento en la recta.

Medición de masa inercial. Colisiones y conservación del momento lineal. Colisiones elásticas. Centro de masa. Fuerza: intensidad de interacción. Fuerza gravitatoria. Fuerza eléctrica. Fuerza de un resorte. El principio de superposición.

Unidad 7: Momento lineal y fuerza. Movimiento en el plano.



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMA F

Carácter vectorial de la fuerza y el principio de superposición. Movimiento del centro de masa. Fuerzas de contacto.

Unidad 8: Impulso y trabajo. Energía.

Impulso de una fuerza. Trabajo de una fuerza. Teorema del trabajo y la energía (teorema de las fuerzas vivas). Energía potencial. Diagramas de energía. Energía potencial y el principio de superposición.

Unidad 9: Oscilaciones.

Oscilador lineal. Ecuación del oscilador armónico. Oscilaciones de pequeña amplitud de un péndulo.

Unidad 10: Momento cinético.

Momento cinético y campo de fuerzas central. Conservación del momento cinético de dos partículas en interacción. Carácter vectorial del momento cinético. Descomposición: momento cinético orbital y de espín. Impulso angular.

Unidad 11: El campo central.

Ley de gravitación universal. Ley de gravitación y órbitas planetarias. El campo electrostático. Campo gravitatorio y campo electrostático. El potencial. Ley de Gauss.

Unidad 12: Campo magnético.

Movimiento de partículas cargadas en campos magnéticos, Fuerza de Lorentz. Corriente eléctrica. Movimiento en campos magnéticos y eléctricos uniformes. Campo magnético producido por un hilo conductor infinito. Campo de una lazo de corriente. Ley de Ampère.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Física para ciencias e ingeniería / Raymond A. Serway, John W. Jewett.
- Introducción al estudio de la mecánica, materia y ondas / Uno Ingard, William L. Kraushaar.
- Introducción a las mediciones de laboratorio / Alberto Pascual Maiztegui, Reinaldo J. Gleiser.
- Material de referencia incluido en <http://www.famaf.proed.unc.edu.ar/course/view.php?id=344>
- Física Vol. II - Campos y ondas. M. Alonso y E. Finn.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Mecánica elemental : complementos para su enseñanza y estudio / Juan Gregorio Roederer.
- The Feynman lectures on physics / Richard P. Feynman, Robert B. Leighton, Matthew Sands.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Completar los Trabajos Prácticos asignados en los tiempos y forma convenidos.

Aprobar las dos evaluaciones parciales.

Se tomará un examen Final escrito de problemas sobre los temas desarrollados en el curso y opcionalmente de ser necesario un examen oral.

REGULARIDAD

1. cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio.
2. aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.
3. aprobar al menos el 60% de los Trabajos Prácticos o de Laboratorio.

PROMOCIÓN

1. cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio.
2. aprobar todas las evaluaciones parciales con una nota no menor a 6 (seis), y obteniendo un promedio no menor a 7 (siete).



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

3. aprobar todos los Trabajos Prácticos o de Laboratorio, o el Informe Final de la Práctica de la Enseñanza con una nota no menor a 6 (seis).
4. Aprobar un coloquio.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Elementos de Funciones Complejas	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Profesorado en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 105 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Las funciones de variable compleja son objetos de la matemática básica que aparecen y son útiles en muchas áreas, no solo de la matemática, sino de la física y la ingeniería.

La teoría de funciones de variable compleja es muy rica; presenta ideas novedosas fundamentales a partir de las cuales se obtienen gran cantidad de resultados.

En este curso se presentan las herramientas básicas para desarrollar la teoría y las habilidades de cálculo propias del área.

CONTENIDO

1 - Números complejos y topología del plano

La aritmética de los números complejos. Representación polar. regiones del plano. Abiertos y cerrados del plano.

2 - Funciones diferenciables de \mathbb{R}^2

Diferenciabilidad real de funciones del plano en sí mismo. Desarrollo de Taylor.

3 - Funciones Analíticas

Funciones complejas derivables. Ecuaciones de Cauchy-Riemann. La función exponencial. Funciones armónicas.

4 - Integrales de línea, desarrollos en series de potencias y aplicaciones

Integrales de línea. Teorema de Cauchy. Series de potencias. Fórmula integral de Cauchy. Teorema de Liouville. El principio de la identidad. El principio del módulo máximo.

5 - Funciones especiales

La exponencial. Las funciones trigonométricas. El logaritmo principal.

6 - Singularidades

Series de Laurent. Tipos de singularidades. El teorema de Casorati-Weierstrass.

7 - Residuos

Definición. El teorema del Residuo. Teorema de Rouché. Cálculo de integrales reales.

8 - Transformaciones de Mobius y mapas conformes

Definición y cálculo con transformaciones de Mobius. Mapas conformes.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Robert B. Ash, W. Phil Novinger. Complex variables, Dover, New York 2004.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

James Ward BROWN and Ruel Vance CHURCHILL, Complex variables and applications. MacGraw-Hill Higher Education, 2009.

Serge LANG, Complex Analysis. Third Edition. MacGraw-Hill Book Co, New York, 1987.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Se tomarán 2 parciales y sus respectivos recuperatorios.

La materia se aprobará por medio de un examen final teórico - práctico escrito o alcanzando la promoción.

REGULARIDAD

Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

PROMOCIÓN

Cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio.

Aprobar todas las evaluaciones parciales con una nota no menor a 6 (seis), y obteniendo un promedio no menor a 7 (siete).



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Estructuras Algebraicas	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

En esta materia se introducen las nociones básicas relacionadas con las estructuras de grupo, anillo y módulo. Se estudian ejemplos de distinta naturaleza de dichas estructuras, y se demuestran algunos resultados fundamentales, como son los Teoremas de Sylow para grupos finitos y el Teorema de Estructura para módulos finitamente generados sobre un dominio de ideales principales. Tales estructuras son importantes, no sólo en el área específica del Álgebra, ya que aparecen naturalmente en diversas áreas de la matemática.

Objetivos:

1. Incorporar las nuevas nociones abstractas que se introducen en la materia y ser capaz de elaborar respuestas a problemas en forma independiente.
2. Adquirir manejo de los conceptos básicos inherentes a las distintas estructuras que se estudian en la materia, es decir, grupos, anillos y módulos, como asimismo de los distintos ejemplos en cada caso.
3. Tener familiaridad con los ejemplos básicos de dichas estructuras.
4. Saber aplicar los resultados teóricos en la resolución de problemas concretos relacionados con los contenidos.
5. Poder dar los enunciados y demostraciones de los principales resultados específicos sobre los temas que se desarrollan en la materia.

CONTENIDO

1- Grupos.

Definición. Homomorfismos y Subgrupos. Grupos cíclicos, orden y clases, grupos cocientes. Teoremas de isomorfismo. Grupos finitos. Grupos de permutaciones. Acciones de grupos sobre un conjunto. Teoremas de Sylow. Estructura de grupos abelianos finitamente generados. Nociones básicas de categorías.

2- Anillos

Definición. Morfismos. Ideales. Factorización en dominios de integridad. Ideales maximales, ideales primos, Dominios de factorización única, dominios de ideales principales, dominios euclidianos. Anillos de fracciones. Anillos de polinomios. Factorización en anillos del polinomios.

3- Módulos

Definición. Módulos sobre un anillo. Homomorfismos. Submódulos y módulos cociente. Teoremas de isomorfismo de Noether. Sucesiones exactas. Módulos libres. Módulos proyectivos e inyectivos. Módulos finitamente generados sobre dominios de ideales principales. Teorema de Estructura. Formas normales de matrices.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

T. Hungerford, Algebra, Graduate Texts in Mathematics, Vol. 73, Springer- Verlag, Berlin, 1980.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

*) S. Lang, S. Lang. Álgebra, Addison. Wesley, 1965.

*) E. Gentile, Estructuras algebraicas, II. Monografía no. 12, Progr. Reg. Des. Cient. y Tec., Organización de los Estados Americanos, 1971.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

*) Teoría de Módulos, J.J. Martínez, Trabajos de Matemática 28/99, Serie C, FAMAF, UNC.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Dos (2) evaluaciones parciales y sus respectivos recuperatorios. Los mismos serán sobre contenidos teórico-prácticos.

El examen final constará de una evaluación escrita sobre los contenidos prácticos y teóricos de la materia y, de ser necesario, evaluación oral sobre contenidos teóricos.

REGULARIDAD

Aprobar las dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

PROMOCIÓN

Sin promoción.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Física	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

- Conocer conceptos fundamentales de la Física Clásica.
- Conocer y valorar el método científico de las ciencias naturales.
- Adquirir el lenguaje y los alcances de la Física para así facilitar la realización de modelos y la integración de equipos interdisciplinarios para investigación y desarrollo.

CONTENIDO

Capítulo I: Mecánica

Unidad I: Cinemática 1D y 2D.

Definición de punto material. Sistemas de referencia. Movimiento rectilíneo. Coordenadas de una partícula puntual. Velocidad media. Velocidad instantánea. Aceleración. Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado. Caída libre y tiro vertical.

Movimiento en dos dimensiones. Trayectoria. Vector posición y velocidad. Aceleraciones normal y tangencial. Aceleración constante. Tiro de proyectil. Movimiento circular y movimiento circular uniforme. Funciones del movimiento angular. Aceleración angular constante. Movimiento relativo. Problemas de encuentro.

Unidad II: Dinámica.

Concepto de masa inercial. Definición de fuerza. Leyes de Newton. Ejemplos de fuerzas: reacción, vínculo, tensión, Peso. Diagrama de cuerpo asilado. Péndulo y Resorte. Momento lineal. Conservación del momento lineal. Extensión a dos dimensiones. El centro de masa.

Unidad III: Energía mecánica.

Teorema del trabajo y la energía (teorema de las fuerzas vivas). Fuerzas conservativas y energía potencial. Fuerzas disipativas: fuerzas de roce o fricción.

Unidad IV: Momento angular.

Campos de fuerzas centrales. Magnitud conservada en un campo central: el momento angular. Dos partículas en interacción. Campo gravitatorio. Nociones de cuerpo rígido.

Capítulo II: Electricidad.

Unidad V: Campo Eléctrico.

Ley de Coulomb. Carga eléctrica, cuantización. Campo eléctrico. Líneas de campo.

Unidad VI: Ley de Gauss y Potencial.

Flujo de un campo vectorial. Ley de Gauss. Distribuciones de carga. Equilibrio electrostático. Potencial eléctrico. Diferencia de potencial en un campo uniforme. Energía potencial para cargas puntuales. Estructura eléctrica de la materia, experiencia de Millikan.

Unidad VII: Capacidad y dieléctricos.

Definición de capacidad. Combinaciones de condensadores. Energía en un condensador. Dipolo eléctrico. Medios dieléctricos. Desplazamiento eléctrico. Condensadores. Conductividad eléctrica: ley de Ohm. Carga y descarga de un condensador.

Unidad VIII: Conductividad eléctrica. Corriente eléctrica. Resistencia. Ley de Ohm. Conducción eléctrica. Leyes de Kirchhoff. Circuitos.

Unidad IX: Campo magnético.

Campo magnético. Fuerza sobre una carga en movimiento. Movimiento de una carga en un campo magnético. Fuerza sobre corriente eléctrica. Torque sobre corriente eléctrica. Fuerzas entre corrientes. Ley de Ampère. Ley de Biot y Savart. Flujo magnético. Ley de Faraday.



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Capítulo III: Termodinámica

Unidad X: El problema termodinámico.

Naturaleza de las mediciones macroscópicas. Composición de los sistemas termodinámicos. Energía interna. El equilibrio termodinámico. Mensurabilidad de la energía, paredes y restricciones. Definición del calor. Primera ley de la termodinámica.

Unidad XI: El gas ideal.

Parámetros intensivos. Ecuación de estado del gas ideal. Equilibrio térmico.

Unidad XII: Entropía.

Segunda ley de la termodinámica. Direccionalidad de los eventos. El ciclo de Carnot. Algunas propiedades de los ciclos. La entropía.

Unidad XIII: Concepto microscópico de entropía.

Estados microscópicos y macroscópicos. Estadística y termodinámica. Probabilidad. Secuencias binarias. Grandes números. Una desigualdad importante. Información mutua. El método de máxima entropía. Aplicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Física para Ciencias e Ingeniería, Serway, R; Jewett J., Cengage Learning.
- Fundamentals of Physics, Halliday y Resnick, 8va edición, extendida.
- Física vol. 2: Campos y Ondas, M. Alonso y E. Finn
- Apuntes de las materias Introducción a la Física y Física General I.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Termodinámica e Introducción a la Termostatística, H. B. Callen
- Classical and Modern Physics, K. Ford.
- Physics for Computer Science Students de N. García y A. Damask
- Introducción a la Mecánica, Materia y Ondas, U. Ingard y W. Kraushaar.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Completar los Trabajos Prácticos asignados.
 - Aprobar dos evaluaciones parciales para la regularidad.
- Para aprobar la materia se requiere (en caso de no lograr la promoción directa):
- Aprobar un examen escrito de resolución de problemas con un nivel equivalente al desarrollado en la materia.

REGULARIDAD

- Asistencia al 70% de las clases teóricas y prácticas
- Aprobar 2 (dos) evaluaciones parciales con nota no menor a 4 (cuatro).
- Se tomará 1 (un) parcial recuperatorio al final del curso para aquellos alumnos que no hayan aprobado uno de los dos parciales.

PROMOCIÓN

Para la promoción directa se requiere:

- Asistencia al 80 % de las clases teóricas y prácticas.
- Aprobar 2 (dos) evaluaciones parciales con nota no menor a 6 (seis), y con promedio no menor a 7 (siete).
- Aprobar un coloquio.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Física I	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 1° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática Aplicada	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 Horas.

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Se presentan los conceptos básicos y fundamentales de la Mecánica Clásica. El egresado de esta carrera, a partir de una sólida formación matemática, estará en condiciones de interactuar con profesionales de distintas disciplinas, en este caso de Física, por lo que el conocimiento de sus fundamentos es esencial.

Se pretende que el asistente al curso alcance los siguientes objetivos:

- Conocer los conceptos fundamentales de la Mecánica Clásica.
- Comprender y valorar las leyes de conservación.
- Reconocer y valorar la evidencia experimental como la justificación última de las teorías científicas en general y de la Física en particular.
- Adquirir autonomía para avanzar en el estudio de la disciplina.
- Desarrollar habilidad en la resolución de problemas y en la formulación de modelos a partir de las leyes de la Física.

CONTENIDO

1 Movimiento unidimensional

Presentación general del curso. Posición de un cuerpo en la recta. Sistema de Coordenadas. Coordenada de un punto. Distancia entre dos puntos. Unidades de medida. Cambio de sistemas de coordenadas. Relación entre posición y tiempo. Función de movimiento en una dimensión. Continuidad de la función de movimiento. Representación gráfica. Ejemplos de funciones de movimiento. Función constante, lineal y cuadrática. Desplazamiento y distancia recorrida. Caracterización de la rapidez del movimiento. Velocidad media entre dos instantes de tiempo. Velocidad instantánea. La velocidad en función del tiempo. Variación de la velocidad. Aceleración del movimiento. Análisis de funciones de movimiento. Ejemplos de movimientos acelerados. Relación entre aceleración, velocidad y función de movimiento. Integración de las funciones de movimiento.

2 Movimiento en el plano

Localización de un cuerpo puntual en el plano. Sistema de coordenadas cartesianas ortogonales. Distancia al origen. Distancia entre dos puntos. Funciones de movimiento. Trayectoria. Ejemplos. Encuentro de móviles en el plano. Vector desplazamiento y camino recorrido. Vectores en el plano. Descomposición de vectores. Versores ortogonales. Bases en el plano. Componentes. Operaciones con vectores. Vector posición. Función vectorial del movimiento. Vector velocidad media. Velocidad vectorial instantánea. Derivada de un vector. Significado del módulo, dirección y sentido del vector velocidad. Aceleración instantánea. Aceleración tangencial y normal. Ejemplos. Relación entre las funciones vectoriales aceleración, velocidad y vector posición de un cuerpo. Ejemplo de aplicación: trayectoria de un proyectil. Movimiento con aceleración constante. Alcance del proyectil.

3 Movimiento circular

Movimiento circular. Velocidad angular, aceleración angular. Descomposición de la aceleración en componentes normal y paralela a la trayectoria. Sistema de coordenadas polares. Relación entre coordenadas cartesianas y polares. Descripción de movimientos en coordenadas polares. Movimiento circular en coordenadas polares.



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

4 Transformaciones de Galileo

Cambio de coordenadas. Transformaciones de Galileo. Teorema de adición de las velocidades. Velocidad relativa.

5 Dinámica de masas puntuales

La noción de fuerza. Medición de fuerzas por medio de resortes. La fuerza como magnitud vectorial. Composición de fuerzas. Primera y segunda Ley de Newton. Masa de un cuerpo. El concepto de masa puntual. Ecuación de movimiento para una masa puntual. Ejemplos: Fuerza nula. Fuerza constante. Peso de un cuerpo. Caída libre de los cuerpos y tiro en el vacío. Energías cinéticas, potencial y total del movimiento en caída libre. Condición de equilibrio del punto material. Tensiones en hilos. Ejemplos. Fuerzas de vínculo. Fuerzas de contacto. Ejemplos. Fuerza Centrípeta. Fuerzas de rozamiento estático y dinámico. Coeficientes de rozamiento. Fuerza límite de rozamiento estático. Ejemplos.

6 Ley de gravitación universal

Ley de Gravitación Universal. Masa inercial y gravitatoria. Tiro vertical a gran distancia. Velocidad en función de la distancia al centro de la Tierra. Velocidad de escape. Satélite en órbita circular. Energía cinética, potencial y total. Variación del peso de los cuerpos con la altura.

7 Movimiento oscilatorio armónico

Movimiento oscilatorio armónico. Ecuación de movimiento. Solución de la ecuación. Frecuencia angular. Período y frecuencia. Constantes de integración: amplitud y fase inicial. Energía potencial y total para este movimiento. Cuerpo suspendido de un resorte. Ecuación de movimiento y su solución. Energía potencial y total. Péndulo ideal o matemático. Ecuación de movimiento. Tensión del hilo. Ecuación de movimiento para pequeñas amplitudes. Su solución. Función de movimiento de un péndulo ideal. Frecuencia angular. Período de oscilación. Energía potencial y total.

8 Momento lineal y angular

Interacción entre dos masas puntuales. Tercera Ley de Newton. Momento lineal de una partícula y de un sistema de partículas. Fuerzas interiores y exteriores al sistema. Teorema de conservación del momento lineal. Centro de masa. Vector posición y velocidad del centro de masa. Variación del momento lineal por la acción de fuerzas exteriores. Producto vectorial. Propiedades. Momento de un vector. Momento de un par de vectores. Vector velocidad angular. Momento angular de una masa puntual. Momento de una fuerza. Momento angular de un par de masas puntuales en interacción. Teorema de las áreas. Ejemplo: fuerza central. Momento angular de un sistema de partículas. Momentos de fuerzas, interiores y exteriores al sistema mecánico. Variación del momento angular de un sistema de partículas por acción de momentos de fuerzas exteriores.

9 Trabajo y energía

Integrales de línea. Trabajo de una fuerza. Campo de fuerzas. Algunos ejemplos. Campos conservativos. Campo uniforme, gravitatorio y elástico. Trabajo de las fuerzas de campos conservativos. Energía potencial. Fuerza derivada de un potencial: caso unidimensional. Trabajo de fuerzas no conservativas. Trabajo de fuerzas disipativas. Análisis cualitativo del movimiento de una partícula en un campo conservativo: caso unidimensional. Pozos y barreras de potencial. Puntos de equilibrio estable e inestable. Puntos de retorno. Movimiento finito e infinito. Potencia. Unidades.

10 Colisiones

Choque entre dos masas puntuales: caso unidimensional. Choque elástico, plástico y explosivo. Choque en dos y tres dimensiones.

11 Cuerpo rígido

Centro de masa del cuerpo rígido. Movimientos de traslación, rotación y rototraslación. Velocidad de los puntos del cuerpo rígido. Carácter absoluto de la velocidad angular. Eje instantáneo de



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

rotación pura. Aceleración de los puntos del cuerpo rígido. Momento angular del cuerpo rígido. Momento angular intrínseco y orbital. Ecuaciones de movimiento del cuerpo rígido. Momento de inercia. Ejes principales de inercia. Momentos principales de inercia. Relación entre el momento angular y la velocidad angular del cuerpo rígido. Teorema de Steiner. Ejemplos: movimiento del cuerpo rígido bajo la acción de su propio peso, péndulo físico, etc. Trabajo y energía de un cuerpo rígido. Energía Potencial. Energía cinética de rotación y de traslación.

12 Tratamiento de datos experimentales

El proceso de medición: constitución y resultados. Magnitudes físicas y unidades. Promedio y varianza. Histograma. Errores en la medición. Mediciones indirectas, propagación de errores.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- "Introducción a la mecánica newtoniana", A. Wolfenson, J. Trincavelli y P. Serra. Apunte (2022).
- "Introducción al estudio de la Mecánica, Materia y Ondas". U. Ingard y W. Kraushaar, Ed. Reverte (1966).
- "Física". M. Alonso y E. J. Finn. Fondo Ed. Interamericano, (1971).
- "Física". R. Resnick y D. Halliday. Ed. CECSA (2001).
- "Física para ciencias e ingeniería", R. Serway y J. Jewett, Ed. Cengage (2008).
- "Física Universitaria". Sears, Zemansky, Young y Freedman. Ed. Pearson (2009).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Mecánica Elemental. - J. G. Roederer, Ed. Eudeba (2008).
- The Feynman lectures on Physics.- R. Feynman, R. Leighton y M. Sands, Ed. Basic Books (2011).

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Tres evaluaciones parciales.
Examen Final escrito y oral.

REGULARIDAD

- Cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio.
- Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

PROMOCIÓN

- Cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio.
- Aprobar todas las evaluaciones parciales con una nota no menor a 6 (seis), y obteniendo un promedio no menor a 7 (siete).



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Física Contemporánea	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La falta de tiempo para desarrollar en extenso los temas de investigación actual en física, hacen que ciertos contenidos de importancia para la formación básica de un físico (tanto como formación en la especialidad elegida como parte de una cultura general) no puedan ser abordados en profundidad. Así, la materia tiene dos objetivos principales:

- 1) Brindar una descripción somera de un conjunto de temas de relevancia en la física contemporánea, los cuales no se encuentran incluidos en las demás disciplinas de la carrera, tales como física molecular, física nuclear, física de partículas, relatividad general, etc.
- 2) Brindar un panorama acerca de algunos tópicos de investigación actuales: cosmología, física de partículas, superconductividad, láser, etc.

CONTENIDO

Física Molecular

Estructura molecular.

Aproximación de Born-Oppenheimer. Molécula de Hidrógeno ionizada (H_2^+). Discusión del origen cuántico de la estructura molecular estable. Estados ligante y antiligante. Molécula de Hidrógeno (H_2). Modelo de Heitler-London (H-L). Enlace covalente. Moléculas diatómicas. Moléculas poliatómicas: hibridización. Principio del enlace iónico. Afinidad electrónica. Momento dipolar molecular. Representación de la energía potencial molecular mediante un potencial fenomenológico. Determinación de los coeficientes fenomenológicos por comparación con resultados experimentales. Energía de disociación molecular. Aproximación de orbitales moleculares, comparación con H-L. Enlace mixto iónico-covalente. Interacción de Van der Waals. Potencial de Lennard-Jones.

Espectros moleculares.

Energías de las moléculas diatómicas. Energías de los grados de libertad rotacional y vibracional. Estimación de los órdenes de magnitud. Momento angular molecular. Interrelación entre ambos grados de libertad. Separación de ambos tipos de movimiento como primera aproximación. Potencial de Morse. Aproximación armónica para el movimiento vibratorio. Espectros de transiciones electrónicas, vibracionales y rotacionales. Espectro de rotación puro. Espectro vibro-rotacional.

Física Nuclear

Breve introducción histórica. Momento magnético "anómalo". Partículas nucleares. Nucleones. Fuerza de ligadura de los nucleones. Definición de nucleidos. Estructura nuclear. Isótopos, isótonos e isóbaros. Carta de los nucleidos. Propiedades del núcleo: tamaño, momento angular, momento dipolar magnético y momento cuadrupolar eléctrico. Energía de ligadura nuclear. Modelo de la gota líquida. Fórmula semi-empírica de Weizsacker; discusión de las diferentes contribuciones. Modelo del gas de Fermi. Desintegración radiactiva. Series naturales. Decaimientos alfa y beta. Radiación "gama". Ley de decaimiento exponencial. Interpretación estadística. Actividad de una sustancia radioactiva.

Superconductividad

Fenomenología. Efecto Meissner. Termodinámica y diagramas de fase.

Teorías fenomenológicas: London y Landau-Ginzburg. Longitud de penetración del campo magnético y longitud de coherencia. Cuantización del flujo magnético.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Pares de Cooper y nociones de la teoría BCS.
Superconductores tipo I y II. Superconductividad de altas temperaturas.
Efecto Josephson.
Aplicaciones.

LASER

Idea básica del LASER (light amplification by stimulated emission of radiation). Transiciones radiativas estimuladas y espontáneas. Cálculo de Einstein del coeficiente de emisión espontánea. Fluctuaciones de punto cero del campo electromagnético. Inversión de poblaciones de los niveles de energía. Amplificación de la intensidad de radiación estimulada coherente mediante una cavidad electromagnética. Características de la luz emitida por el LASER. Forma de línea de la radiación emitida.

Relatividad general y cosmología

Nociones de geometría no euclidiana. Coordenadas y elemento de línea. Geometría no euclidiana de la esfera. Proyecciones de la esfera en el plano.
Revisión de la Teoría de la Relatividad Especial. Espacio-tiempo y simultaneidad. Geometría del espacio-tiempo plano. Transformaciones de Lorentz. Cuadrivectores. Dinámica relativista. Principio variacional para una partícula libre.
Principio de equivalencia. Relojes en un campo gravitacional. Gravitación Newtoniana en términos geométricos. Relatividad General. Espacio-tiempo curvo. Referenciales inerciales locales. Geodésicas. Geometría de Schwarzschild. Precesión del perihelio.
Agujeros negros. Modelos cosmológicos.

Física de partículas

Ecuación de Dirac en Mecánica Cuántica Relativista. Ecuación de Dirac en Teoría de Campos. Cuantificación del campo electromagnético. Electrodinámica cuántica. Interacción electrodébil. El modelo standard.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

SERIE "C" TRABAJOS DE FÍSICA N.º 13/2019 ELEMENTOS DE LA FÍSICA CONTEMPORÁNEA
Sergio A. Cannas – Ricardo C. Zamar.

Introduction to the Structure of Matter, J.J. Brehm and W. J. Mullin, Wiley, New York (1989).

J. B. Hartle, Gravity: An introduction to Einstein's General Relativity, Addison Wesley (2003).

F. Mandl and G. Shaw, Quantum Field Theory, Wiley (1984).

M. Tinkham, Introduction to Superconductivity, 2nd Ed., McGraw Hill (1996).

E. Hecht, Optics, Addison Wesley (2002).

B. Hiltz, J.J. Ewing, J. Hecht, Introduction to LASER technology, 3rd edition, IEEE Press (2001).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Molecular quantum mechanics, P.W. Atkins and R.S. Friedman, Oxford University (1997)

Solid state physics, N.W. Ashcroft and N.D. Mermin, Saunders College (1976).

L.E. Reichl, A Modern Course in Statistical Physics, 1st Ed., University of Texas Press (1980).

V.L. Ginzburg and E. A. Andryushin, Superconductivity, World Scientific (2004).



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

J. D. Bjorken and S. D. Drell, Relativistic quantum mechanics, McGraw-Hill (1964).

W. Greiner, Relativistic Quantum Mechanics. Wave Equations, Springer (2000).

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Dos parciales que consistirán en la resolución de problemas y preguntas teóricas que apunten a evaluar la comprensión de los aspectos básicos de los diferentes tópicos abordados.

Un parcial recuperatorio, en caso de no aprobar alguno de los anteriores, para acceder a la condición de alumno regular

REGULARIDAD

Cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases prácticas y teóricas.

Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

PROMOCIÓN

Cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases prácticas y teóricas.

Aprobar todas las evaluaciones parciales con una nota no menor a 6 (seis), y obteniendo un promedio no menor a 7 (siete).



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Física Experimental II	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 2° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía, Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 75 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La física es una ciencia netamente fáctica, por lo que resulta de gran importancia que los alumnos de las Licenciaturas en Física y en Astronomía aprendan a observar la naturaleza a través de experimentos. En particular, es importante que entiendan que los modelos físicos son modelos que se apoyan, en la mayoría de los casos, en suposiciones que, a veces, son imposibles de lograr experimentalmente.

En este curso el alumno se familiarizará con el uso de técnicas termométricas y con la medición de magnitudes físicas en experimentos de termometría y calorimetría termodinámica. Otro objetivo fundamental del curso es continuar con el aprendizaje de procesamiento de datos experimentales y de análisis y evaluación de incertidumbres en mediciones de laboratorio, al mismo tiempo que se afianza en el manejo del cuaderno de laboratorio, de gran importancia en física experimental.

CONTENIDO

Clases Teóricas

Unidad I: Normas de seguridad de Laboratorio*

Normas generales de seguridad en laboratorios y talleres. Conceptos básicos. Medidas generales de prevención. Medidas de seguridad y riesgos específicos en experimentos típicos que se realizan en el curso de Física Experimental II. Hojas de seguridad, interpretación.

*A cargo de la Responsable de la Oficina de Gestión, Higiene, Seguridad y Media Ambiente Laboral de FaMAF.

Unidad II: Tratamiento estadístico de datos experimentales para pocos puntos

Distribución t-student. Propiedades. Intervalo de confianza basados en una población con distribución normal pero con muestras pequeñas. Comparación de valores determinados experimentalmente para muestras pequeñas. Inferencias en relación con dos varianzas poblacionales. Distribución F. Propiedades.

Unidad III: Intervalo de confianza para magnitudes que dependen de varias variables.

Variables dependientes o correlacionadas. Cálculo de incertidumbres para magnitudes que dependen de variables correlacionadas. Covarianza. Correlación. Grado de libertad efectivo. La fórmula de Welch-Satterthwaite. Intervalo de cobertura. Evaluación de incertidumbres combinadas de acuerdo a la Guía GUM. Incertidumbres expandidas.

Unidad IV: Distribución binomial y de Poisson.

Distribución binomial. Propiedades. Aproximación Gaussiana a la distribución binomial. Distribución de Poisson. Propiedades. Aproximación Gaussiana a la distribución de Poisson.

Unidad V: Ajuste por el método de cuadrados mínimos de un polinomio.

Ecuaciones matriciales. Evaluación de las incertidumbres de los parámetros.

Clases de Laboratorio

Laboratorio 1: Termometría. (3 clases).

Objetivos específicos: Calibración de termómetros de mercurio, termistores y termocuplas tipo K. Estudio de la respuesta de termistores envainados.



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Objetivos generales:

- Aprender a medir temperaturas.
- Estudio de las características básicas de diferentes termómetros.
- Evaluación de incertidumbres.

Laboratorio 2: Medición de coeficientes de viscosidad (1 clase).

Objetivo específico: Medir el coeficiente de viscosidad dinámica del alcohol etílico utilizando el viscosímetro de Ostwald.

Objetivos Generales:

- Uso de la fórmula de Welch-Satterthwaite para el cálculo del número de grados de libertad efectivo. Evaluación del intervalo de cobertura.
- Aplicación de la GUM a incertidumbres tipo B.

Laboratorio 3: Experimento de Clément & Desormes (1 clase).

Objetivo específico: Determinación del cociente c_p/c_v .

Objetivos Generales:

- Medición de presiones.
- Evaluación de incertidumbres.

Laboratorio 4: Dilatación térmica (2 clases).

Objetivo específico: Medir el coeficiente medio de dilatación térmica lineal de diferentes materiales (aluminio, cobre, bronce, hierro y vidrio).

Objetivos Generales:

- Uso de comparadores.
- Ajuste lineal.
- Evaluación de incertidumbres.

Laboratorio 5: Calorimetría I (2 clases).

Objetivo específico: Medición del calor específico de un cuerpo sólido utilizando el calorímetro de las mezclas.

Objetivos Generales:

- Evaluación del π del calorímetro.
- Evaluación de incertidumbres.

Laboratorio 6: Calorimetría II (1 clases).

Objetivo específico: Medición del calor latente de vaporización del nitrógeno líquido.

Objetivo General: Evaluación de incertidumbres.

Seminarios

Dos (2) seminarios sobre aspectos históricos y actuales de los conceptos físicos desarrollados en la materia.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- S. Perez, C. Shurrer y G. Stutz, "Análisis de Datos e Incetidumbres en Física Exoerimental", Trabajos de Física, Serie C, No 4/11, FaMAF-UNC, 2011.
- John R. Taylor, "An introduction to error analysis, the study of uncertainties in physical measurements", 2nd ed., University Science Book, 1997.
- Philip Bevington and D. Robinson, "Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences", 3rd ed., Mc. Graw Hill 2003.
- Les Kirkup and Bob Frenkel, "An introduction to Uncertainty in Measurement", Cambridge University Press, 2006.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba

FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

- Salvador Gil y Eduardo Rodriguez, "Física re-Creativa", Pearson Education S.A., 2001.
- JCGM 100: 2008. "Evaluation of measurement data—guide for the expression of uncertainty in measurement (GUM)", 1st. ed., 2008.
- Barry Taylor and Chris Kuyatt. "NIST technical note 1297." Guidelines for evaluating and expressing the uncertainty of NIST measurement results", 1994 ed. NIST, 1994.
- Dennis Wackerly, William Mendenhall and Richard Scheaffer. "Estadística matemática con aplicaciones". Sexta Ed. International Thomson 2002, México.
- Jay Devore. "Probabilidad y estadística para ingenierías y ciencias", Quinta Ed. International Thomson 2001, México.
- J.V. Nicholas y D.R. White, "Traceable Temperatures", 2nd. ed., John Wiley & Sons, 2005.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Formas de evaluación:

- Dos (2) evaluaciones parciales. Las evaluaciones parciales serán de contenido teórico-práctico.
- Realización de todas las experiencias de laboratorio. La evaluación considerará el trabajo en el laboratorio y el cuaderno de laboratorio.

Condiciones para aprobar la materia conforme al plan de estudio

- Asistencia: 80% de la totalidad de las horas previstas, tanto teóricas como prácticas.
- Exámenes parciales: Aprobar dos (2) exámenes parciales con calificación mayor o igual a cuatro (4), con opción a recuperar uno.
- Trabajos de Laboratorio: Aprobar todos los laboratorios con calificación mayor o igual a cuatro (4), con opción a recuperar uno.
- Asistencia al 100% de los seminarios.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Física Experimental IV	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 75 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Como parte de la formación de grado en física es necesario comprender los fenómenos ópticos más comunes. Los conceptos involucrados son fundamentales para el entendimiento de la óptica y de la física moderna misma. Los alumnos que cursan esta materia ya poseen conocimientos teóricos básicos de óptica, electricidad, magnetismo y algunas ideas básicas de la física moderna de inicios del siglo XX dados en las Físicas Generales.

La comprensión integral de los conceptos involucrados en la materia Física General IV se logrará incluyendo la observación experimental, fundamentalmente con algunos experimentos que cambiaron el rumbo de la física a comienzos de 1900.

En la formación de los físicos, es importante además de un manejo teórico de los conceptos contar con aptitudes para la planificación y ejecución de experimentos, mediciones, tratamiento de los datos e interpretación de los mismos.

Se plantea como objetivos que los alumnos sean capaces de:

- Dar una interpretación física a los resultados de experimentos que involucren fenómenos ópticos y ondulatorios, fundamentándolos en un marco teórico basado en los modelos físicos a su alcance.
- Realizar mediciones de índices de refracción, polarización, longitudes de onda, irradiancia, fotometría.
- Plantear y desarrollar experimentos que involucren sistemas ópticos.
- Diseñar experimentos que permitan caracterizar sistemas físicos a través de sus propiedades ópticas.
- Desarrollar destrezas en el manejo de los instrumentos de medición.
- Redactar informes de laboratorio y ejercitarse con la presentación oral de resultados de un trabajo de laboratorio.

CONTENIDO

Clases teóricas

Se dictarán clases teóricas para cubrir los siguientes temas:

- Normas de seguridad en laboratorio (a cargo de la responsable de la oficina de gestión, Higiene, Seguridad y Medio ambiente Laboral de FAMAF).
- Fuentes y detectores de Luz.
- Efectos electro y magneto ópticos.
- Redacción de Informes de laboratorio.
- Seminarios: Se organizará un seminario con docentes invitados/as que contemple aspectos históricos o novedosos de la óptica.

Laboratorio 1

Calibración del Sensor de Luz

Laboratorio 2

Ley de Malus y Elipsometría

Laboratorio 3

Polarización perpendicular y paralela a una interfaz.



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Laboratorio 4

Optica geométrica. Distancias focales de lentes convergentes y divergentes. Instrumentos ópticos: proyector, lupa, microscopio

Laboratorio 5

Interferencia y difracción

Laboratorios 6 y 7

Elección de dos prácticas entre la siguientes:

Interferómetro

Efecto Fotoeléctrico

Espectrómetros de Prisma

Laboratorios especiales

Elección de un tema a investigar y desarrollar por el/la alumno/a.

- Efecto Faraday
- Efecto Pockels con haz canoscópico
- Efecto Pockels con luz modulada
- Anillos de Newton
- Interferómetro de Fabry-Perot
- Intensidad de un patrón de difracción
- Óptica de Fourier
- Medición de gradientes de índice de refracción
- Difracción e interferencia con Resorte

Exposiciones orales

Exposición oral de 10 minutos sobre el Laboratorio especial desarrollado.

BIBLIOGRAFÍA**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- "Handbook of Optics". Volume I: Geometrical and Physical Optics, Polarized Light, Components and Instruments. Third Edition. Mc Graw Hill (2010)
- "Handbook of Optics". Volume III: Vision and Vision Optics. Third Edition. Mc Graw Hill (2010)
- "Modern Optics". Robert D. Guenther. John Wiley & Sons (1990).
- "Optics". Ajoy Ghatak. . Mc Graw Hill (2010).
- "Optics" E. Hetch. Adison Wesley (2002)
- "Physics Laboratory Manual". David H. Loyd. Third Edition. Thomson Brooks/Cole (2008).
- "Como se escribe un informe de laboratorio" E. Martines. Eudeba 2004

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Manuales Pasco
- Diversos artículos de Am. J. Phys.

Measurements of refractive index gradients by deflection of a laser beam
Barnard and Ahlborn, Am. J. Phys. 43 (7), 573 (1975)

Spatially varying index of refraction: An open ended undergraduate topic
David A. Krueger, Am. J. Phys. 48 (3), 183 (1980)



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Los alumnos serán evaluados por su trabajo en el aula, la presentación de los cuadernos de laboratorio, informes y presentaciones orales. Realizarán además prácticos especiales en los cuales trabajarán en forma individual e independiente.

PROMOCIÓN

1. Cumplir con un mínimo de 80% de asistencia a clases de laboratorio
2. Realizar y aprobar todos los Trabajos Prácticos de Laboratorio con una nota no menor a 6 (seis)



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAFA

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Física General III	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 2° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía, Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

ASIGNATURA: Física General III	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 2° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Profesorado en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 195 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La materia está dirigida a proveer al estudiante con los conocimientos básicos e intermedios de electricidad y magnetismo. Esto involucra la presentación de la fenomenología electromagnética y su descripción matemática a un nivel intermedio, así como el desarrollo de algunas aplicaciones. El estudiante que aprueba el curso debe poseer sólidos conocimientos conceptuales de electricidad y magnetismo, a la vez de tener un claro entendimiento de las ecuaciones de Maxwell y de su significado. El curso sirve además como una introducción apropiada a los cursos de Física General IV (ondas) y Electromagnetismo I, así como al curso de Física Experimental III.

CONTENIDO

Carga eléctrica y campo eléctrico.

Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Líneas de campo. Principio de superposición. Campo debido a una distribución uniforme de carga. Movimiento de una carga en un campo uniforme. Campo de un dipolo. Conservación y cuantificación de la carga. Experimento de Millikan.

Ley de Gauss.

Flujo eléctrico. Ley de Gauss. Esfera uniformemente cargada. Conductores. Propiedades de un conductor en equilibrio electrostático. Campo eléctrico en las cercanías de un conductor.

Potencial eléctrico.

Potencial y diferencia de potencial. Relación ente campo y potencial. Potencial de un dipolo. Potencial de una distribución de carga. Potencial de un conductor cargado. Divergencia de un campo vectorial. Teorema de Gauss. Ecuación de Poisson y Laplace.

Energía eléctrica.

Energía potencial eléctrica. Generador electrostático. Capacidad y condensadores. Campo eléctrico en un condensador. Energía almacenada en un campo eléctrico. Densidad de energía eléctrica. Materiales dieléctricos en condensadores. Campos desplazamiento y polarización. Energía almacenada en un condensador. Celda galvánica. Pilas y baterías.

Corriente eléctrica.

Corriente y densidad de corriente. Corriente estacionaria y conservación de la carga. Conductividad y resistencia. Fuerza electromotriz. Ley de Ohm. Física de la conducción eléctrica. Transporte de cargas en un circuito eléctrico. Disipación de energía en la conducción. Potencia. Superconductividad.

Campo magnético.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Fenomenología, definición y unidades. Ley de Ampere. Espira ideal y solenoide. Campo en un solenoide. Ley de Biot y Savart. Flujo magnético y Ley de Gauss del magnetismo. Fuerza de Lorentz. Fuerzas sobre conductores con corrientes. Torque sobre una espira en un campo magnético uniforme. Movimiento de una carga en un campo magnético uniforme. El ciclotrón. Efecto Hall.

Energía magnética y materiales magnéticos.

Energía almacenada en un campo magnético. Densidad de energía magnética. Materiales magnéticos. Momento magnético atómico. Magnetón de Bohr. Magnetización. Densidad de flujo magnético, intensidad de campo magnético y magnetización. Ferromagnetismo. Histéresis Paramagnetismo y diamagnetismo. Susceptibilidad magnética. Ley de Curie. El campo magnético terrestre.

Campos eléctricos y magnéticos dependientes del tiempo.

Ley de Faraday. Inductancia. Autoinductancia e inductancia mutua. Fuerza electromotriz inducida por movimiento. Ley de Lenz. Fem inducida y campos eléctricos. Corriente de desplazamiento. Ley de Ampere-Maxwell. Generador y motor eléctrico. Corrientes parásitas.

Resistencia, condensador e inductancia como elementos circuitales.

Definición de circuito. Comportamiento de los elementos en corriente continua (CC). Disipación térmica. Elementos ideales y reales. Circuitos equivalentes. Resistencias en serie y paralelo. Condensadores en serie y paralelo. Inductancias en serie y en paralelo.

Circuitos eléctricos básicos.

Topología de circuitos. Leyes de Kirchhoff. Teorema de Thèvenin. Teorema de Norton. Circuitos RC y RL: transitorios. Circuitos LC y RLC: oscilaciones. Transferencia entre energía eléctrica y magnética. Teorema de máxima transferencia de energía.

Circuitos de corriente alterna (CA).

Comportamiento de R, C y L en corriente alterna. Impedancia, reactancia, admitancia, conductancia y susceptancia. Circuito RLC en CA. Resonancia. Transformador. Potencia en CA.

Electromagnetismo.

Ecuaciones de Maxwell. Cavidad resonante. Ondas electromagnéticas. Vector de Poynting. Guía de onda.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- D. Halliday, R. Resnick y J. Walker, Fundamentals of Physics, Wiley & Sons (2011).
- R. Resnick, D. Halliday y K. S. Krane, Física (vol. 2), Grupo Editorial Patria (2007).
- D. Halliday y R. Resnick, Física (parte 2), Compañía Editorial Continental (1984).
- R.A. Serway y J.W. Jewett, Physics for Scientists and Engineers (Brooks-Cole, cualquier edición).
- E.M. Purcell, Electricidad y Magnetismo, 2a Edición – Berkeley Physics Course (Reverté, Barcelona, 1990).
- M. Alonso y E. J. Finn, Física vol II: Campos y Ondas, Addison-Wesley (1995).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

R. Feynman, R. B. Leighton y M. Sands, Lectures on Physics: The Electromagnetic Field, Addison-Wesley (1964).

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Regularidad: dos evaluaciones parciales sobre contenidos teórico-prácticos, con un recuperatorio.



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

- El examen final consta de una evaluación escrita y, cuando se considere apropiado, de un examen oral.
- Promoción: tres evaluaciones parciales (sin recuperatorio) y un coloquio al final del cuatrimestre.

REGULARIDAD

1. Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.
2. Estudiantes del Profesorado en Física deberán aprobar al menos el 60% de los prácticos de laboratorio.

PROMOCIÓN

1. Aprobar todas las evaluaciones parciales con una nota no menor a 6 (seis), y obteniendo un promedio no menor a 7 (siete).
2. Aprobar un coloquio.



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Funciones Analíticas	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El estudio de las funciones de variable compleja está entre las materias de matemática básica y forma parte de los fundamentos del análisis con aplicaciones a otras muchas áreas como la geometría, la teoría de números, la física y la ingeniería.

La teoría de funciones de variable compleja es muy rica; presenta ideas novedosas que muestran un marcado contraste con las funciones de una variable real.

El objetivo del curso es presentar a los estudiantes el núcleo básico y universal de herramientas y resultados del área y dotarlos de destreza suficiente en su manejo para la resolución de problemas afines.

Se espera que comprendan los conceptos importantes de manera que puedan estudiar y trabajar en otras áreas en las que aparezcan las funciones de variable compleja como herramienta.

CONTENIDO

Unidad 1

El cuerpo \mathbb{C} de los números complejos. Conjugación y módulo de un complejo, propiedades. Representación polar. Fórmula de De Moivre. Raíces de un número complejo. El grupo de raíces n -ésimas de la unidad. Topología del plano complejo. El plano extendido, representación esférica. Sucesiones y series de números y funciones complejas. Convergencia absoluta y convergencia uniforme. Criterio de Weierstrass. Series de potencias, radio de convergencia. Producto de series absolutamente convergentes.

Unidad 2

Funciones complejas diferenciables; suma, producto y cociente. Regla de la cadena. Funciones analíticas, ejemplos. Relación entre diferenciabilidad en \mathbb{C} y en \mathbb{R}^2 . Las series de potencias como ejemplos de funciones analíticas. Estudio de las funciones e^z , $\sin z$ y $\cos z$. Ramas del logaritmo y de z^b . Ecuaciones de Cauchy-Riemann. Funciones armónicas. Existencia de armónica conjugada en un disco.

Unidad 3

Integración compleja. Integral de línea de una función a lo largo de una curva C^1 a trozos, propiedades. Representación de las funciones analíticas por series de potencias. Corolarios: las funciones analíticas son infinitamente diferenciables; estimación de Cauchy; Teorema de Cauchy en un disco. Funciones enteras. Teorema de Liouville. Teorema fundamental del álgebra. Teorema "pequeño" de Picard (enunciado).

Unidad 4

Ceros de una función analítica, multiplicidad. Los ceros son aislados. Teorema del módulo máximo. Índice de una curva cerrada respecto de un punto. Fórmula integral de Cauchy. Teorema de Cauchy. Teorema de Morera. El anillo de funciones analíticas en una región es un espacio métrico completo. Curvas homotópicas. Teorema de la independencia del camino. Otras versiones del teorema de Cauchy. Regiones simplemente conexas, equivalencias. Conteo de ceros de una función analítica. Teorema de la aplicación abierta. Teorema de Goursat.



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Unidad 5

Singularidades aisladas: evitables, polos y singularidades esenciales. Caracterización de los diferentes tipos de singularidades aisladas. Funciones meromorfas. Teorema de Mittag-Leffler. Teorema de Casorati-Weierstrass. Desarrollo de Laurent. Teorema "grande" de Picard (enunciado). Residuos. Teorema de los residuos. Cálculo de integrales mediante residuos, distintos casos. Principio del argumento. Teorema de Rouché, aplicaciones. Otra versión del teorema del módulo máximo. Lema de Schwarz. Principio de reflexión de Schwarz.

Unidad 6

Serie de Fourier. Definición y propiedades. Transformada de Fourier. Transformada inversa de Fourier. Teorema de convolución. Aplicaciones. Transformada discreta. Transformada de Laplace. Transformada inversa de Laplace. Funciones especiales: Bessel, Chebyshev, Legendre.

BIBLIOGRAFÍA**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- James Ward Brown, Ruel Churchill, Complex variables and Applications - 9º Edición, McGraw-Hill Education, 2014.
- John B. Conway, Functions of one complex variable, Ed. Springer-Verlag, 1978.
- K. F. Riley, M. P. Hobson, S. J. Bence, Mathematical Methods for Physics and Engineering, Cambridge University Press, 2006.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Lars V. Ahlfors, Análisis de variable compleja, Ed. Aguilar, 1966.
- Edward B. Saff, Arthur David Snider, Fundamentals of Complex Analysis, Engineering, Science, and Mathematics, Pearson Education Limited, 2013.

EVALUACIÓN**FORMAS DE EVALUACIÓN**

Se tomarán dos parciales y sus correspondientes recuperatorios, en los que se pedirá resolver ejercicios del tipo de los desarrollados en los prácticos.

El examen final constará de una parte práctica, de características similares a los parciales, y una parte teórica. En esta última los estudiantes deben demostrar algunos resultados expuestos en las clases teóricas.

REGULARIDAD

Para regularizar, se requiere aprobar dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

PROMOCIÓN

No hay régimen de promoción.



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Funciones Complejas	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 2° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática Aplicada	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 Horas.

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El estudio de las funciones de variable compleja está entre las materias de matemática básica y forma parte de los fundamentos del análisis con aplicaciones a otras muchas áreas como la geometría, la teoría de números, la física y la ingeniería.

La teoría de funciones de variable compleja es muy rica; presenta ideas novedosas que muestran un marcado contraste con las funciones de una variable real.

El objetivo del curso es presentar a los estudiantes el núcleo básico y universal de herramientas y resultados del área y dotarlos de destreza suficiente en su manejo para la resolución de problemas afines.

Se espera que comprendan los conceptos importantes de manera que puedan estudiar y trabajar en otras áreas en las que aparezcan las funciones de variable compleja como herramienta.

CONTENIDO

Unidad 1

El cuerpo \mathbb{C} de los números complejos. Conjugación y módulo de un complejo, propiedades. Representación polar. Fórmula de De Moivre. Raíces de un número complejo. El grupo de raíces n -ésimas de la unidad. Topología del plano complejo. El plano extendido, representación esférica. Sucesiones y series de números y funciones complejas. Convergencia absoluta y convergencia uniforme. Criterio de Weierstrass. Series de potencias, radio de convergencia. Producto de series absolutamente convergentes.

Unidad 2

Funciones complejas diferenciables; suma, producto y cociente. Regla de la cadena. Funciones analíticas, ejemplos. Relación entre diferenciabilidad en \mathbb{C} y en \mathbb{R}^2 . Las series de potencias como ejemplos de funciones analíticas. Estudio de las funciones e^z , $\sin z$ y $\cos z$. Ramas del logaritmo y de z^b . Ecuaciones de Cauchy-Riemann. Funciones armónicas. Existencia de armónica conjugada en un disco.

Unidad 3

Integración compleja. Integral de línea de una función a lo largo de una curva C^1 a trozos, propiedades. Representación de las funciones analíticas por series de potencias. Corolarios: las funciones analíticas son infinitamente diferenciables; estimación de Cauchy; Teorema de Cauchy en un disco. Funciones enteras. Teorema de Liouville. Teorema fundamental del álgebra. Teorema "pequeño" de Picard (enunciado).

Unidad 4

Ceros de una función analítica, multiplicidad. Los ceros son aislados. Teorema del módulo máximo. Índice de una curva cerrada respecto de un punto. Fórmula integral de Cauchy. Teorema de Cauchy. Teorema de Morera. El anillo de funciones analíticas en una región es un espacio métrico completo. Curvas homotópicas. Teorema de la independencia del camino. Otras versiones del teorema de Cauchy. Regiones simplemente conexas, equivalencias. Conteo de ceros de una función analítica. Teorema de la aplicación abierta. Teorema de Goursat.



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Unidad 5

Singularidades aisladas: evitables, polos y singularidades esenciales. Caracterización de los diferentes tipos de singularidades aisladas. Funciones meromorfas. Teorema de Mittag-Leffler. Teorema de Casorati-Weierstrass. Desarrollo de Laurent. Teorema "grande" de Picard (enunciado). Residuos. Teorema de los residuos. Cálculo de integrales mediante residuos, distintos casos. Principio del argumento. Teorema de Rouché, aplicaciones. Otra versión del teorema del módulo máximo. Lema de Schwarz. Principio de reflexión de Schwarz.

Unidad 6

Serie de Fourier. Definición y propiedades. Transformada de Fourier. Transformada inversa de Fourier. Teorema de convolución. Aplicaciones. Transformada discreta. Transformada de Laplace. Transformada inversa de Laplace. Funciones especiales: Bessel, Chebyshev, Legendre.

BIBLIOGRAFÍA**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- James Ward Brown, Ruel Churchill, Complex variables and Applications - 9º Edición, McGraw-Hill Education, 2014.
- John B. Conway, Functions of one complex variable, Ed. Springer-Verlag, 1978.
- K. F. Riley, M. P. Hobson, S. J. Bence, Mathematical Methods for Physics and Engineering, Cambridge University Press, 2006.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Lars V. Ahlfors, Análisis de variable compleja, Ed. Aguilar, 1966.
- Edward B. Saff, Arthur David Snider, Fundamentals of Complex Analysis, Engineering, Science, and Mathematics, Pearson Education Limited, 2013.

EVALUACIÓN**FORMAS DE EVALUACIÓN**

Se tomarán dos parciales y sus correspondientes recuperatorios, en los que se pedirá resolver ejercicios del tipo de los desarrollados en los prácticos.

El examen final constará de una parte práctica, de características similares a los parciales, y una parte teórica. En esta última los estudiantes deben demostrar algunos resultados expuestos en las clases teóricas.

REGULARIDAD

Para regularizar, se requiere aprobar dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

PROMOCIÓN

No hay régimen de promoción.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Geometría I	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 2° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Profesorado en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 165 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentación:

En esta materia se presenta una construcción rigurosa y sistemática de las nociones básicas de la geometría del plano con la que los estudiantes ya están familiarizados. Esta construcción se basa en la introducción de un sistema axiomático consistente, y a partir de allí se deducen resultados mediante un razonamiento lógico deductivo. Los conocimientos y habilidades adquiridos por los estudiantes mediante este proceso serán fundamentales para su desempeño como futuros profesores de matemática.

Objetivos:

- Formar a los futuros profesores en el pensamiento matemático y geométrico a través de uno de los sistemas axiomáticos más importantes en la historia como ha sido el desarrollado por Euclides (completado por Hilbert y otros) para la geometría del plano llamado euclideo.
- Aprender los conceptos y teoremas básicos de esta geometría, que incluyen las transformaciones rígidas del plano culminando con su clasificación completa.
- Comprender que existen otras geometrías, las llamadas no euclidianas, que se obtienen a partir de un sistema axiomático distinto al planteado por Euclides, pero igualmente consistente.
- Al finalizar la materia, los estudiantes estarán en condiciones de comprender los enunciados de todos los teoremas de la materia, reproducir sus demostraciones y aplicarlos para resolver ejercicios. Asimismo, tendrán la base teórica necesaria para poder volcar estos conocimientos en el aula cuando se desempeñen laboralmente como profesores de matemática.

CONTENIDO

Axiomas de tipo I y II

El sistema axiomático de la geometría del plano según Euclides-Hilbert. Axiomas de enlace o incidencia. Rectas paralelas y rectas secantes. Axiomas de ordenación y separación. Semirectas, segmentos, subconjuntos convexos. Semiplanos.

Ángulo y sector angular. Ángulos opuestos por el vértice, adyacentes y consecutivos. Punto y semirecta interior a un ángulo. Triángulo y sector triangular. Teorema de Pasch. Polígono convexo y región poligonal. Intersección de polígonos con rectas, semirectas y segmentos. Poligonal. Poligonal cerrada simple. Teorema de Jordan.

Axiomas de tipo III

Axiomas de congruencia o rigidez. Figuras congruentes. Transformaciones rígidas involutivas. Simetría central. Existencia y unicidad del punto medio de un segmento. Simetría axial. Ángulo recto. Rectas perpendiculares. Existencia y unicidad de la perpendicular a una recta por un punto dado. Mediatriz de un segmento. Existencia y unicidad de la bisectriz de un ángulo. Equidistancia. La bisectriz de un ángulo es el conjunto de puntos interiores que equidistan de los lados.

Axioma de tipo IV. Triángulos y cuadriláteros.

En un triángulo dos lados son congruentes si y sólo si sus ángulos opuestos lo son. Clasificación de los triángulos según sus lados. La mediatriz es el conjunto de puntos que equidistan de los extremos del segmento. Suma de segmentos. Ángulo suma. Ángulos complementarios y suplementarios. Desigualdad entre segmentos y entre ángulos. Ángulos agudos y obtusos. Clasificación de los triángulos por sus ángulos.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Triángulos rectángulos, hipotenusa y catetos. Axioma de paralelismo. La relación de paralelismos es de equivalencia. Construcciones con regla y compás. Ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una secante. La suma de los ángulos interiores de un triángulo es un ángulo llano. En un triángulo, a mayor lado se opone mayor ángulo. Desigualdades triangular y poligonal. Criterios de congruencia de triángulos.

Cuadriláteros planos: paralelogramo, rectángulo, cuadrado, rombo, romboide y trapecio. Propiedades de simetría. Base media del triángulo y del trapecio. División de un segmento en n segmentos congruentes.

Clasificación de transformaciones rígidas. Axiomas de tipo V.

Semirrectas igualmente orientadas. Vectores. Equipolencia de vectores. Traslación. Propiedades. Dos traslaciones son iguales, si y sólo si, los vectores de traslación son equipolentes. El grupo de las traslaciones. Suma de vectores. Composición de una traslación y una simetría axial. Reflexión deslizante. Propiedades.

Ángulo orientado. Ángulos igualmente orientados. Orientación del plano. Transformaciones rígidas positivas y negativas.

Rotación. Propiedades. Composición de simetrías axiales. Dos rotaciones son iguales, si y sólo si, los ángulos de rotación son congruentes. Suma de ángulos orientados de igual vértice. Composición de una rotación con una simetría axial.

La única transformación rígida positiva que lleva una semirrecta en otra no paralela es una rotación. Clasificación de las transformaciones rígidas. Toda transformación rígida es composición de a lo sumo tres simetrías axiales. Axiomas de Arquímedes y de completitud. Sistema de abscisas sobre una recta A asociado a un vector (o,u) .

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Geometría euclidea del plano. Walter Dal Lago. (Notas de curso - 2011)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Curso de geometría métrica. Tomo I. Pedro Puig Adam. (1947)

- El Plano. Juan A. Tiraó. Series: Matemática universitaria, 1979.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Para evaluar el desempeño de los alumnos se tomarán dos (2) exámenes parciales durante el dictado de la asignatura, y luego un examen final para su aprobación, que tiene una primera parte escrita y luego una parte oral.

En los parciales se pide resolver ejercicios del tipo de los que se plantearon en los prácticos, mientras que en el final hay una parte práctica, de características similares a los parciales, y una parte teórica. En esta última los alumnos deben demostrar algunos resultados expuestos en las clases teóricas.

REGULARIDAD

Para regularizar se requiere la asistencia al 70% de las clases, tanto teóricas como prácticas, y aprobar los dos parciales o sus respectivos recuperatorios.

PROMOCIÓN

No hay régimen de promoción en el cursado de la materia.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Geometría Diferencial	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria, optativa	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 2° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática, Profesorado en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas (Lic. en Matemática) / 165 horas (Prof. en Matemática)

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La Geometría Diferencial es el estudio de la geometría usando las herramientas del Análisis Matemático. En esta asignatura se aprenderán los aspectos básicos de la teoría de curvas y superficies en R^3 . Se definirán los conceptos de curvatura y torsión de una curva.

Se estudiarán las superficies regulares, analizando los ejemplos más usuales y sus propiedades características. Se introducirán los conceptos de curvatura, geodésicas, líneas de curvatura, isometrías.

Finalmente, se estudiarán algunos teoremas clásicos que demuestran que algunas propiedades de las superficies sólo dependen de la geometría intrínseca, es decir, no dependen de qué manera la superficie está incluida en el espacio ambiente R^3 .

La meta de esta asignatura es que la/el estudiante llegue a manejar los conceptos y técnicas, de tal manera que le permitan resolver problemas relacionados. Asimismo se pretende fomentar el empleo de la intuición al trabajar con los conceptos del análisis y al mismo tiempo reconocer la necesidad de la precisión en el uso del lenguaje y del rigor para justificar las afirmaciones matemáticas.

Se intenta que la/el estudiante logre:

- Comprender y utilizar el lenguaje matemático para comunicar adecuadamente conocimientos matemáticos.
- Desarrollar destreza en la aplicación de las técnicas de cálculo.
- Establecer relaciones entre los conceptos matemáticos definidos y utilizar tales conceptos en diferentes contextos.
- Realizar demostraciones simples de algunas afirmaciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

Las clases constarán de una parte teórica y una parte práctica:

PARTE TEÓRICA: Se desarrollará frente al pizarrón, donde se expondrán los contenidos de la materia. Se espera que las/los estudiantes analicen las demostraciones y los ejemplos de manera crítica y se establezca un diálogo docente-estudiante que permita una mejor comprensión de los temas.

PARTE PRÁCTICA: Las clases prácticas se organizan de manera de que las/los estudiantes resuelvan de manera independiente o grupal ejercicios prácticos, bajo la supervisión y acompañamiento del docente. También el docente interactúa con las/los estudiantes mediante exposiciones para la resolución de algunos problemas.

CONTENIDO

1- Curvas en el espacio

Curvas, longitud de arco, reparametrización por longitud de arco. Curvatura. Curvas en el espacio. El triedro de Frenet, curvatura y torsión. Fórmulas de Frenet. Curvatura signada de curvas planas. Transformaciones rígidas del plano y el espacio. Congruencia de curvas.

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

2- Superficies regulares

Definición de superficie regular, sistemas de coordenadas. Ejemplos: plano, cilindro, cono, esfera, superficies regladas y de revolución. Superficies definidas implícitamente como preimagen de un valor regular de una función diferenciable. Cambio de coordenadas. Funciones diferenciables entre superficies. Plano tangente, la diferencial de una función. Teorema de la función inversa en superficies.

3- Isometrías locales entre superficies

Área de regiones acotadas en una superficie; el ejemplo de la función de Arquímedes del cilindro a la esfera. Transformaciones entre superficies que preservan áreas. Longitud de curvas en una superficie. Isometrías locales entre superficies. Los coeficientes de la primera forma fundamental y su relación con las isometrías locales. La isometría local del helicoide al catenoide. Superficies regladas, curva guía de una superficie reglada.

4- Orientación de superficies

Superficies orientables. Las superficies de revolución son orientables. La cinta de Moebius no es orientable.

5- El operador de forma

El operador de forma; propiedades. Curvatura normal, curvaturas principales. Líneas de curvatura. Líneas asintóticas. Fórmula de Euler. Curvatura gaussiana y curvatura media. Clasificación de los puntos de una superficie según las curvaturas principales: puntos elípticos, hiperbólicos, parabólicos y planares. Puntos umbílicos. Caracterización de superficies con todos sus puntos umbílicos.

6- Geodésicas y transporte paralelo

Geodésicas. Geodésicas del plano, la esfera, el cilindro. Ecuación diferencial para las coordenadas de una geodésica. Existencia y unicidad de geodésicas. Las isometrías locales preservan geodésicas. Trayectorias de geodésicas de las superficies de revolución (Teorema de Clairaut). Campos vectoriales a lo largo de curvas. Transporte paralelo a lo largo de curvas. Teorema egregium de Gauss. Distancia entre dos puntos de una superficie conexa.

BIBLIOGRAFÍA**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- Manfredo do Carmo, Differential geometry of curves and surfaces, Prentice-Hall, 1976.
- Barrett O'Neill, Elementos de geometría diferencial, Limusa, 1990.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Alfred Gray, Modern differential geometry of curves and surfaces with MATHEMATICA, CRC 1998.
- Andrew Pressley, Elementary Differential Geometry, Springer-Verlag, 2001.

EVALUACIÓN**FORMAS DE EVALUACIÓN**

- Dos (2) evaluaciones parciales y dos (2) recuperatorios.
- El examen final constará de una evaluación escrita con contenidos prácticos y una evaluación oral con contenidos teóricos.

REGULARIDAD

Cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases prácticas, y la aprobación de dos evaluaciones parciales con calificación mayor o igual a 4, o sus respectivos recuperatorios.

PROMOCIÓN

No hay régimen de promoción en el cursado de la materia.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Ingeniería del Software I	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La materia se organiza en clases teóricas, clases prácticas y actividades de laboratorio. En las clases teóricas se brindan los contenidos fundamentales de la asignatura. En las clases prácticas se ejercita sobre los temas cubiertos en la teoría, con especial énfasis en actividades de análisis y diseño orientado a objetos, especificación de requisitos y testing. Las clases de laboratorios se utilizan para llevar adelante un proyecto de desarrollo, de tamaño mediano, que es resuelto en grupos y en el cual los alumnos experimentan los problemas que surgen en el desarrollo de un sistema real, siguiendo todas las etapas que involucra el desarrollo de un proyecto real. Las clases teóricas son complementadas con charlas de temáticas variadas vinculadas a la ingeniería de software, brindadas por docentes de la asignatura e invitados de la industria local.

Lograr que el alumno sea capaz de:

Entender y aplicar actividades de análisis y especificación de requerimientos, diseño, codificación y testing de software.

Manejar elementos de planificación, especificación y documentación de proyectos usando el paradigma de OO en análisis y diseño de sistemas.

CONTENIDO

Introducción

El dominio del problema.

El desafío de la Ingeniería del Software.

El enfoque de la Ingeniería del Software.

El proceso del software

Procesos. Modelo de procesos. Componentes. Enfoque ETVX.

Características deseadas del proceso del software: Predecible y repetible, Tolerante a cambios, Testeable y Mantenible.

Proceso de desarrollo del software, etapas fundamentales.

Modelos de procesos de desarrollo: Cascada, Prototipado, Iterativo.

Otros procesos del software: Administración del proyecto, Proceso de inspección, Administración de configuración, Administración de cambios, Administración del proceso (CMM).

Análisis y especificación de los requerimientos del software

Requerimientos del software, Necesidad de la especificación de requerimientos, Proceso de requerimientos.

Análisis del problema: Enfoque informal, Modelo de flujo de datos (DFD), Modelo orientado a objetos (UML), Prototipado.

Especificación de los requerimientos del software: Características, Componentes, Lenguajes de especificación, Estructura de un documento.

Especificación funcional con Casos de Uso: Conceptos, Estructura, Abstracción.

Validación.

Métricas: Tamaño, Calidad.

Arquitectura del software



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Rol de la arquitectura del software.

Vistas: Módulos, Componentes y conectores, Asignación de recursos.

Vista de Componentes y Conectores (C&C;): Estilos arquitectónicos para C&C;: Tubos y Filtros, Datos compartidos, Cliente-servidor, Publish-subscribe, Peer-to-peer, Procesos que se comunican. Patrones arquitectónicos: Monolito, Multi-tier, Web architecture - REST API, Microservices, Event driven.

Documentación del diseño arquitectónico.

Arquitectura en comparación con el diseño. Preservación de la integridad de una arquitectura.

Evaluación de las arquitecturas (método de análisis ATAM).

Planeamiento del proyecto de software

Planeamiento del proceso.

Estimación del esfuerzo: Incertidumbres, Construcción de los modelos (estimaciones top-down y bottom-up). El modelo COCOMO.

Planificación y recursos humanos: Planificación global y detallada, Estructura del equipo de trabajo.

Plan del Control de Calidad: Introducción y eliminación de errores, Enfoques, Plan.

Administración del Riesgo: Conceptos, Evaluación, Control.

Planeamiento del seguimiento del proyecto: Mediciones, Seguimiento observacional, Registro del seguimiento.

Diseño orientado a funciones

Niveles en el proceso de diseño.

Principios del diseño: Particionado y jerarquía, Abstracción, Modularidad. Estrategias top-down y bottom-up.

Acoplamiento y Cohesión.

Notación y especificación del diseño.

Metodología de diseño estructurado: Cuatro pasos elementales, Heurísticas de diseño, Análisis de transacción.

Verificación.

Métricas: de red, de estabilidad y de flujo de información.

Diseño orientado a objetos

Conceptos de la orientación a objetos: Clases, Objetos, Relación entre objetos, Herencia, Polimorfismo.

Conceptos de diseño: Acoplamiento, Cohesión, Principio abierto-errado. UML.

Una metodología de diseño: Modelado dinámico, Modelado funcional, Definición de clases y operaciones, Optimización.

ORM.

Métricas.

Diseño detallado

Lenguaje de diseño de procesos (PDL). Diseño lógico (del algoritmo). Modelo de estado de clases (Autómatas de estado nito). Refinamiento en abstracciones de datos e invariantes de representación.

Verificación: Recorrido del diseño, Revisión crítica (bajo proceso de inspección), Verificación de consistencia y Uso de técnicas formales.

Métricas: Complejidad Ciclomática, Vínculos de datos, Métricas de cohesión.

Codificación

Principios y pautas para la programación: Errores comunes, Programación estructurada, Ocultamiento de la información, Practicas de programación, Estándares de Codificación.

Proceso de Codificación: Incremental, Dirigido por test, Programación de a pares, Control del código fuente y construcción (build).



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Refactorización: Conceptos básicos, Malos olores, Refactorizaciones comunes.

Verificación: Inspección del código, Test de unidad, Análisis Estático, Métodos formales.

Métricas: Tamaño y Complejidad.

Testing

Conceptos fundamentales: Defecto y desperfecto (fault & failure), Oráculos, Casos de test y criterios de selección, Psicología del test.

Testing de caja negra: Particionado por clases de equivalencia, Análisis de valores límites, Grafo de causa-efecto, Testing de a pares, Casos especiales, Testing basado en estados (Maquinas de estado finitas).

Testing de caja blanca: Criterios basados en flujo de control, Criterios basados en flujo de datos,

Testing por mutación, Generación de casos de tests y herramientas de soporte.

El proceso de testing: Niveles, Plan, Especificación de los casos de test, ejecución de los casos de test, Análisis, Registro de defectos y seguimiento.

Análisis y Prevención de los defectos.

Métricas. Estimación de la con habilidad.

Aspectos profesionales y sociales

Computación y sociedad.

Propiedad intelectual, licencia de software y contratos informáticos.

Aspectos legales.

Responsabilidad y ética profesional.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

El curso sigue fundamentalmente el libro: Pankaj Jalote. An Integrated Approach to Software Engineering, Third Edition. Springer. 2005. ISBN: 0-387-20881-X.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- F. Brooks. The Mythical Man Month. Addison-Wesley. 1995.
- R. Glass. The Relationship Between Theory and Practice in Software Engineering. Communications of the ACM, 39(11):1113. Nov. 1996.
- R. C. Martin. Clean Code, A Handbook of Agile Software Craftsmanship, 2008.
- Gamma, Helm, Johnson, Vlissides. Patrones de Diseño.
- IEEE. Estándares de la IEEE sobre la Ingeniería del Software.
- B. Meyer. Object-Oriented Software Construction (2nd Edition). Prentice Hall. 2000.
- D. Parnas. Software Engineering: An Unconsummated Marriage. Communications of the ACM, 40(9):128. Sep. 1997.
- Sun Microsystems. Java Code Convention. 1997.
- PEP 8 – Style Guide for Python Code. <https://peps.python.org/pep-0008/>
- R. Stallman et al. GNU coding standards. 2007.
- Martin Fowler. Microservices. <https://martinfowler.com/articles/microservices.html>

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Aprobar con una nota no menor a 4 (cuatro), correspondiente al 60%, al menos dos evaluaciones parciales o un parcial y el recuperatorio del otro.
- Dos trabajos prácticos.
- Un examen final.

REGULARIDAD

- Cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases prácticas, o de laboratorio.
- Aprobar con una nota no menor a 4 (cuatro), correspondiente al 60%, al menos dos evaluaciones parciales o un parcial y el recuperatorio del otro.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

- Aprobar el 60% de los trabajos prácticos y laboratorios.

PROMOCIÓN

- Cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio.
- Aprobar todas las evaluaciones parciales con una nota no menor a 6 (seis) correspondiente al 73%, y obteniendo un promedio no menor a 7 (siete) correspondiente al 80%.
- Aprobar los trabajos prácticos.
- Aprobar un coloquio.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Introducción a la Lógica y la Computación	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria, optativa	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 2° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Profesorado en Matemática, Licenciatura en Ciencias de la Computación	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas (Lic. en Ciencias de la Computación) / 165 horas (Prof. en Matemática)

ASIGNATURA: Introducción a la Lógica y la Computación	AÑO: 2023
CARACTER: Optativa	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática Aplicada	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 60 Horas.

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentación:

Se han definido para esta materia tres grandes ejes de contenidos teóricos que contribuirán a lograr los objetivos propuestos.

El primer eje trata de estructuras ordenadas, que constituyen la base para la definición de modelos matemáticos, tanto de los lenguajes de programación como de las lógicas que se utilizan para razonar sobre los programas.

El segundo eje aborda la lógica proposicional a través de una presentación diferente a la ofrecida en materias anteriores, que no pone énfasis en el cálculo, sino en el concepto de demostración. Este abordaje establece las bases para conectar la lógica con otras áreas fundamentales de las Ciencias de la Computación, como el cálculo lambda (a través del isomorfismo de Curry-Howard), y la inteligencia artificial.

Por último, el tercer eje trata sobre mecanismos de computación y formas de definición de lenguajes formales, con aplicaciones directas en el desarrollo de los lenguajes de programación, por ejemplo mediante las técnicas de parsing.

OBJETIVOS

En esta materia se abordan contenidos que constituyen algunos de los pilares teóricos de las Ciencias de la Computación. El objetivo general es proveer un marco teórico que tenga aplicaciones tanto en la práctica profesional como en la investigación científica.

Entre los objetivos específicos se espera que las y los estudiantes adquieran destrezas relativas a:

- 1) La aplicación de los diversos algoritmos que involucran estructuras matemáticas surgidas de las teorías del orden, de los autómatas y lenguajes formales y de la lógica.
- 2) Manejo de los conceptos de inducción y recursión estructural.
- 3) Desarrollo de demostraciones matemáticas y formales involucrando los conceptos de la materia.

CONTENIDO

1. Relaciones y orden



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Noción de Relación y propiedades. Relaciones de Equivalencia y Particiones. Órdenes Parciales. Conjuntos Parcialmente Ordenados ("posets"). Máximos, mínimos, elementos maximales y minimales, ínfimos y supremos. Diagramas de Hasse. Isomorfismo de posets y sus propiedades.

2. Reticulados y Álgebras de Boole

Posets reticulados. Versión algebraica: retículos. Equivalencia de dichas definiciones. Isomorfismo de retículos. Equivalencia con isomorfismo de posets. Pruebas de desigualdades en reticulados. Reticulados acotados y complementos. Reticulados distributivos. Álgebras de Boole y sus propiedades. Teoremas de Representación. Representación de las álgebras de Boole finitas como álgebras de conjuntos. Teorema de Birkhoff de Representación de reticulados distributivos finitos. Caracterizaciones de la distributividad en reticulados.

3. Cálculo Proposicional: Sintaxis y Semántica

La sintaxis de las proposiciones (PROP). Definición inductiva de PROP como un conjunto de cadenas. La inducción estructural; recursión sobre PROP. Noción de verdad: Asignaciones y valuaciones. Tautologías y la relación de consecuencia. Lema de coincidencia y tablas de verdad.

4. Cálculo Proposicional: Deducción Natural

Noción de demostración: el sistema de deducción natural de Gentzen-Pravitz. Caso intuicionista y clásico: la reducción al absurdo. Inducción estructural en derivaciones. Conjuntos consistentes, maximales. Teoremas de Corrección y Completitud del cálculo proposicional. Álgebra de Lindenbaum.

5. Autómatas Finitos y Lenguajes Regulares

Alfabetos, Cadenas y Lenguajes. Codificación de problemas con lenguajes. Autómatas finitos deterministas (DFA). Trazas. Lenguajes regulares como los aceptados por un DFA. Autómatas no deterministas (NFA) y con movimientos silenciosos (ϵ -NFA). Determinización de ϵ -NFAs. Expresiones regulares y propiedades de clausura de los lenguajes regulares. Teorema de Kleene. Lema de bombeo ("Pumping") como método para ver no regularidad.

6. Gramáticas

Gramáticas Libre de Contextos (CFG). Derivación. Lenguajes Libres de Contexto. Gramáticas Regulares; equivalencia con lenguajes regulares. Ejemplo de autómata a pila. Lenguajes contextuales (CSL). Introducción a la computabilidad y la Jerarquía de Chomsky.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Apunte de Cátedra: "Lenguajes y Autómatas", Alejandro Tiraboschi y colaboradores, 2009.

Apunte de Cátedra: "Lógica Proposicional", Pedro Sánchez Terraf, 2004. Edición 2022.

Apunte de Cátedra: "Reticulados y Álgebras de Boole", Alejandro Tiraboschi y Héctor Gramaglia, 2020.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

B. Davey, H. Priestley, "Introduction to Lattices and Order", Cambridge University Press, 1997.

Jeffrey Ullman; John Hopcroft; Rajeev Motwani. "Introducción a la teoría de autómatas, lenguajes y computación". Pearsons, 2008.

D. Van Dalen, "Logic and Structure". Springer, 1997.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Se tomarán 2 (dos) exámenes parciales y un examen parcial recuperatorio. Las evaluaciones parciales serán sobre contenidos teórico-prácticos.

El examen final de la materia será escrito.

REGULARIDAD

Aprobar al menos dos evaluaciones parciales de las tres evaluaciones parciales.

PROMOCIÓN

- 1) Cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio.
- 2) Aprobar las tres evaluaciones parciales con una nota no menor a 6 (seis), y obteniendo un promedio no menor a 7 (siete)

CORRELATIVIDADES

Para Optativa Licenciatura en Matemática Aplicada:

Para cursar: (aprobadas)

Algoritmos y Programación

Matemática Discreta I

Para rendir: (aprobada)

Algoritmos y Estructuras de Datos.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Probabilidad y Estadística	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 2° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

ASIGNATURA: Introducción a Probabilidad y Estadística	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Profesorado en Matemática, Profesorado en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 135 horas (Prof. en Física) / 165 horas (Prof. en Matemática)

ASIGNATURA: Probabilidad y Estadística	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 2° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática Aplicada	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 Horas.

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El propósito del curso es proporcionar una base sólida, a nivel universitario, de la teoría de Probabilidad y Estadística, destacando su importancia en la resolución de problemas de diversas disciplinas.

Se espera que el alumno, al finalizar el curso, esté preparado para poder: calcular probabilidades en diferentes situaciones (Probabilidad), describir el comportamiento de conjunto de datos (Estadística descriptiva) y tomar decisiones sobre posibles hipótesis planteadas (Inferencia Estadística), para la población en estudio.

En este curso se darán las herramientas básicas de la Inferencia Estadística. Se espera que el alumno sea crítico al momento de la interpretación de resultados estadísticos para documentos publicados.

También pretendemos que los alumnos puedan interpretar salidas del software estadístico R para las situaciones consideradas en el curso.

CONTENIDO

Estadística descriptiva

Modelos matemáticos; modelos determinísticos y aleatorios. Población y muestra. Estadística descriptiva de conjuntos numéricos de datos. Métodos gráficos y tabulares para resumir y describir. Histogramas. Distribución de frecuencia de la muestra. Formas cualitativas de histogramas. Medidas de posición: media muestral, mediana muestral y cuartiles. Medidas de variabilidad: desviación estándar, distancia intercuartílica. Box-plot. El coeficiente de variación.

Probabilidad

Modelos matemáticos; modelos determinísticos y aleatorios. Elementos de un modelo aleatorio o probabilístico: espacio muestral, Familia de eventos, función de probabilidad. Propiedades. Probabilidad de unión de eventos. Espacios finitos equiprobables. Probabilidad condicional.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Propiedades. Fórmula multiplicativa, fórmula de la probabilidad total, teorema de Bayes. Independencia de eventos. Esquema de extracción sin reposición.

Variables aleatorias discretas

Variable aleatoria (v.a.): definición. Variable aleatoria discreta. Distribución de probabilidad o función de probabilidad de masa. Función de distribución acumulada de una variable aleatoria. Propiedades. Esperanza, valor esperado o media de una v.a. discreta. Valor esperado de funciones de variable aleatoria discreta. Varianza y desviación estándar. Propiedades de varianza. Ejemplos de v.a. discretas: distribución de probabilidad binomial, media y varianza. Distribución de Poisson. Aproximación binomial a la distribución de Poisson. Media y varianza de la distribución de Poisson. Distribución hipergeométrica. Esperanza y varianza de la distribución hipergeométrica. Aproximación binomial a la hipergeométrica. Distribución binomial negativa. Esperanza y varianza.

Variables aleatorias continuas.

Definición de variable aleatoria continua. Función densidad de probabilidad. Función de distribución acumulada. Percentil de una v.a. con densidad f . Valor esperado o valor medio de una v.a. continua. Valor esperado de funciones de v. a. discretas. Varianza y desviación estándar. Ejemplos de distribuciones de v.a. continuas. Distribución uniforme y normal. Media y varianza. Distribución normal estándar. Uso de tablas normales. Cálculo de percentiles de una distribución normal en términos de la distribución normal estándar. Distribución Gamma. Casos particulares: Distribución Exponencial y Distribución Chi-cuadrado. Distribución lognormal. Distribución de Weibull. Media y varianza de todas las variables mencionadas.

Distribución de probabilidad conjunta

Distribución de probabilidad conjunta. Función de probabilidad de masa conjunta de dos v.a. discretas. Caso continuo: Función de densidad de probabilidad conjunta. Funciones de densidad de probabilidad marginales. Variables aleatorias independientes. Caracterización en términos de la factorización de la Función de densidad de probabilidad conjunta o de la función de probabilidad de masa conjunta. Cálculo de esperanza usando distribución de probabilidad conjunta. Covarianza. Coeficiente de correlación. Propiedades.

Distribución de muestreo y estimación puntual

Estadísticos. Muestra aleatoria. Media muestral. Distribución en el caso normal. Enunciado del Teorema Central del Límite. Ejemplos. Aproximación normal a la binomial. Esperanza, varianza y covarianza de combinaciones lineales de v.a. Caso de muestra aleatoria de una distribución normal. Estimación puntual. Parámetros de una población o distribución. Estimadores insesgados. Error estándar estimado. Métodos de estimación puntual: Método de los Momentos y Método de Máxima Verosimilitud (EMV). Propiedad de Invarianza para el EMV.

Intervalos de confianza basados en una sola muestra.

Intervalos de confianza. Nivel de confianza. Intervalo de confianza para la media de una distribución normal con varianza conocida. Longitud del intervalo de confianza. Intervalo de confianza con muestras grandes para la media poblacional y proporción poblacional. Selección del tamaño muestral para lograr una longitud especificada. Intervalo de confianza para la media de una distribución normal con varianza desconocida. Distribución t de Student con n grados de libertad. Uso de tablas de la distribución t de Student para el cálculo de probabilidades. Intervalo de confianza para la diferencia de medias basado en datos apareados, cuya diferencia tiene una distribución normal con varianza desconocida. Uso de tablas de la distribución chi cuadrado con v grados de libertad. Intervalo de confianza para la varianza de la distribución normal.

Pruebas o tests de hipótesis.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Pruebas o tests de hipótesis. Elementos de un test de hipótesis: hipótesis nula y alternativa, estadístico de prueba, región de rechazo. Error Tipo I y II. Nivel y potencia del test. Tests unilaterales y bilaterales. Pruebas para la media para una m. a. con distribución normal y varianza conocida. Función de potencia. Determinación de tamaño muestral para conseguir una potencia prefijada en una alternativa fija. Tests de nivel aproximado para muestras grandes. Tests para la media para una m.a. con distribución normal con varianza desconocida. Test de hipótesis para la diferencia de medias basado en datos apareados, cuya diferencia tiene una distribución normal con varianza desconocida.

Tests para la varianza para una m.a. con distribución normal. Tests de muestras grandes para proporción desconocida. P-valor. Relación entre tests bilaterales e intervalos de confianza.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Devore, Jay. Probabilidad y Estadística para ingeniería ciencias. Cengage Learning, novena edición (2015).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Hoel, Paul; Port, Sidney and Stone, Charles. Introduction to Probability Theory. Houghton Mifflin College, Boston, 1971.

Ross, Sheldon. Introducción a la Estadística. Editorial Revertè, 2007.

Wackerly, Dennis; Mendenhall, William y Scheaffer, Richard. Estadística Matemática con Aplicaciones. Cengage Learning, séptima edición (2010).

Walpole; Myers y Myers. Probabilidad y Estadística para ingeniería ciencias. Pearson educación, novena edición (2012).

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

DURANTE EL CURSADO:

Los alumnos serán evaluados de forma escrita en dos oportunidades durante el cursado de la materia.

Se tomarán dos parciales que deberán estar aprobados con por lo menos cuatro y en caso de no aprobar uno de ellos, se podrá recuperar.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL EXAMEN FINAL:

El examen final se tomará de forma escrita y constará de dos partes (Probabilidad e Inferencia estadística), cada una de las cuales deberán estar aprobadas y dependen de la condición del alumno (regular o libre).

Los temas de todas las guías prácticas están incluidas en el examen final.

Para el alumno regular: El alumno aprueba el examen final si alcanza por lo menos un 45% en cada una de las partes.

Para el alumno libre: El alumno aprueba el examen final si tiene correcto al menos un 55% de cada una de las partes que conforman el examen.

REGULARIDAD

1. cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases prácticas.
2. aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Lógica	AÑO: 2023
CARACTER: Optativa	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

ASIGNATURA: Lógica	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Lograr que el alumno maneje con madurez conceptos básicos de la lógica de primer orden. Estos conceptos le permitirán acceder a ideas y habilidades fundamentales para el desempeño de en las ciencias de la computación teórica.

Metodología de trabajo

Clases teóricas de aproximadamente dos horas, en las cuales se cubren los contenidos teóricos de la materia y clases prácticas de dos horas en las cuales se asiste al alumno en la resolución de los ejercicios con la finalidad de que se afirmen y esclarezcan los conceptos introducidos en la teoría.

CONTENIDO

Capítulo 1

Conjuntos parcialmente ordenados. Diagramas de Hasse. Elementos maximales, máximos y supremos. Homomorfismos de posets. Reticulados. Equivalencia de la definición geométrica y la algebraica. Subreticulados. Homomorfismos de reticulados. Congruencias de reticulados. Relación entre congruencias y homomorfismos. Reticulados acotados. Subreticulados acotados. Homomorfismos y congruencias de reticulados acotados. Reticulados complementados. Subreticulados complementados. Homomorfismos y congruencias de reticulados complementados. El teorema del filtro primo. Lema de Rasiova y Sikorski.

Capítulo 2

Tipos de primer orden. Términos. Unicidad de la lectura de términos. Fórmulas. Unicidad de la lectura. Variables libres y acotadas. Reemplazos.

Capítulo 3

Estructuras de tipo T. Valor de un término para una asignación en una estructura. Valor de verdad de una fórmula para una asignación en una estructura (Tarski). Substitución. Sentencias universalmente válidas. Equivalencia de fórmulas.

Capítulo 4

Tipos algebraicos. Algebras. Subuniversos y subalgebras. Producto directo de dos álgebras. Homomorfismos. Congruencias. Teorema del isomorfismo. El álgebra de términos. Identidades y el teorema de Completitud de la lógica ecuacional (Birkhoff).

Capítulo 5



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Teorías de primer orden. Modelos. Concepto de prueba formal. Teorema de corrección. Consistencia. El álgebra de Lindembaum de una teoría. Teorema de completitud de Godel. Teorema de compacidad. Aplicaciones.

Capítulo 6

La aritmética de Peano. Algunos teoremas básicos. Inducción completa. El modelo estandar. Existencia de modelos no estandar. Análisis de recursividad del lenguaje de primer orden: los teoremas forman un conjunto recursivamente enumerable. Funciones representables. La función β de Godel. Toda función primitiva recursiva es representable. Teorema de incompletitud de Godel.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

* Apunte de Lógica, por Diego Vaggione.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

* Bell and Machover. A course in mathematical logic. North-Holland. 1986.

* Ebbinghaus, Flum and Thomas, Mathematical Logic. UTM. Second Edition. Springer-Verlag.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Se toman tres parciales de una duración aproximada de tres horas. Los exámenes finales consisten de una parte práctica y una teórica, en general tomadas por separado. La parte práctica se toma por medio de un escrito de cuatro horas aproximadamente y la parte teórica se toma ya sea por medio de un escrito de dos horas o por medio de un examen oral de duración aproximada de una hora.

REGULARIDAD

Aprobar dos de tres evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

PROMOCIÓN

No se contempla régimen de promoción.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Matemática Discreta I	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 1° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática Aplicada	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 Horas.

ASIGNATURA: Matemática Discreta I	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 1° año 1° cuatrimestre / Redictado: 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

- Aplicar el principio de inducción a diversas situaciones.
- Entender los principios de divisibilidad básicos.
- Resolver ecuaciones de congruencias y problemas relacionados.
- Enfrentar problemas de combinatoria y conteo.
- Entender las nociones básicas de la teoría de grafos.

CONTENIDO

1. Números enteros

Números naturales y enteros. Aritmética. Definiciones recursivas. Principio de buena ordenación. El principio de inducción.

2. Divisibilidad

Cociente y resto. Algoritmo de Euclides. Desarrollo en bases. Divisibilidad. El máximo común divisor y el mínimo común múltiplo. Números primos. Factorización en primos

3. Aritmética Modular

Congruencias. Ecuación lineal de congruencia. Teoremas de Fermat y Wilson. Algoritmo RSA.

4. Conteo

Principios básicos. Selecciones ordenadas con repetición. Selecciones ordenadas sin repetición. Selecciones sin orden. El teorema del binomio.

5. Grafos

Grafos y sus representaciones. Isomorfismo de grafos. Valencias. Caminatas, recorridos, caminos y ciclos. Ciclos hamiltonianos, caminata euleriana y circuitos eulerianos, Árboles. Coloreando los vértices de un grafo. El algoritmo greedy para coloración de vértices.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Tiraboschi, Alejandro. Notas de Matemática Discreta. Para descarga:
https://www.famaf.unc.edu.ar/~tirabo/Apunte_MD1_2023.pdf, 2023.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Gentile, Enzo R. Notas de álgebra I. Buenos Aires : EUDEBA, 1988.
- Patricia Kisbye y Roberto Miatello. Álgebra I / Matemática Discreta I. (Publicaciones de la FaMAF, Serie C).



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

- Ross, Kenneth A; Wright, Charles R. B. Matemáticas Discretas. México : Prentice-Hall, 1990.
- Ricardo Podestá y Paulo Tirao. Álgebra. Una introducción a la Aritmética y la Combinatoria.
- Biggs, Norman. Matemática Discreta. Barcelona : Vives V., 1998.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- 2 Evaluaciones parciales.
- 5 Trabajos Prácticos no presenciales.

REGULARIDAD

Aprobar las dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

PROMOCIÓN

- Aprobar todas las evaluaciones parciales con una nota no menor a 6 (seis), y obteniendo un promedio no menor a 7 (siete).
- Aprobar todos los Trabajos Prácticos.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Matemática Financiera	AÑO: 2023
CARACTER: Optativa	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Profesorado en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 165 horas

ASIGNATURA: Matemática Financiera	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática Aplicada	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 Horas.

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Las finanzas cuantitativas constituyen, desde hace varias décadas, un área particular de estudio dentro de la matemática. Esta nueva disciplina surge de la necesidad de encontrar modelos matemáticos que permitan describir el comportamiento aleatorio de activos financieros y, en particular, valorar los llamados productos derivados. En este curso se presentan los conceptos matemáticos fundamentales que se aplican a la teoría de arbitraje para la valoración de derivados financieros.

Un modelo simple pero con amplias propiedades es el llamado Modelo binomial para valoración de derivados. En esta teoría se simula la dinámica de precios de un activo a través de un proceso estocástico discreto, y se valora la prima de un derivado utilizando propiedades de martingala en una medida de probabilidad particular. Una ventaja de este modelo es la propiedad de ser completo y sin arbitraje, y por ello todo derivado puede ser valuado con un precio único libre de arbitraje. Otra propiedad es su similitud con el modelo continuo para valoración de derivados utilizado por Black y Scholes para el cálculo de la prima de una opción call, y que mereció un premio Nobel de Economía en 1997. También se incluye en este curso una introducción a modelos sobre activos de renta fija: los bonos. En particular el concepto de tasas forward y las curvas de tasas asociadas, algunos modelos paramétricos simples y los principales derivados financieros sobre tasas de interés.

A lo largo del curso se introducirá la terminología financiera que será utilizada, tales como activos, derivados, arbitraje, payoff, y su correspondencia con conceptos matemáticos presentes en el modelo: procesos estocásticos, variables aleatorias, cambios de medida, martingalas, entre otros.

Son objetivos de este curso lograr que el estudiante:

- domine los conceptos básicos del cálculo financiero en un ambiente de certidumbre,
- reconozca e incorpore el concepto del “valor temporal del dinero”, como fundamental para la valoración de instrumentos financieros,
- se familiarice con los conceptos básicos del mercado financiero en un ambiente de incertidumbre,
- sea capaz de aplicar modelos matemáticos discretos para la simulación y valoración de algunos derivados financieros,
- reconozca la existencia de otros modelos matemáticos que incorporan procesos estocásticos continuos y conceptos matemáticos más complejos.

CONTENIDO

Unidad I: Mercado financiero

Valor temporal del dinero. Instrumentos financieros: acciones, índices, bonos. Derivados financieros: futuros, opciones, forwards. Mercado de futuros: cotización y márgenes. Tipos de



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

opciones. Payoff de un derivado. Diagramas de payoff y de ganancia. Cobertura, arbitraje y especulación.

Unidad II: Principios para la valoración de derivados

La cuenta bancaria. Tasa libre de riesgo. El principio de no arbitraje. Concepto de valoración de un derivado financiero. Determinación del precio forward. Paridad put - call. Replicación de portfolios. Concepto de mercado completo.

Unidad III: El modelo binomial

Definición de proceso estocástico. El modelo binomial para la representación de dinámica de activos. Valoración de derivados europeos. Modelo binomial de un paso. Fórmula para la valoración de un derivado europeo. Modelo binomial multiperiodico. Valoración de derivados europeos, del tipo vainilla y exóticos.

Valoración de derivados americanos. Stopping times. Método de valoración. Replicación de un derivado americano.

Unidad IV: Cálculo estocástico en el modelo binomial

Nociones de cálculo estocástico en el modelo binomial: Filtraciones, esperanza condicional, martingalas, numerarios y medida de probabilidad neutral al riesgo. Portfolios y arbitraje. Modelo trinomial: medidas de martingala en el modelo trinomial. Teoremas fundamentales de valoración de activos.

Unidad V: Modelos continuos

El modelo de Black-Scholes. Movimiento browniano. Tendencia y volatilidad. La cuenta de moneda en el modelo continuo. El movimiento geométrico browniano como límite del modelo binomial. Derivación de la fórmula de Black Scholes. Volatilidad implícita. Las greeks.

Unidad VI: Instrumentos de renta fija

Bonos. Tipos de bonos. Rendimiento. Tasas cupón cero. Tasas implícitas o tasas forward. Derivados sobre tasas de interés: Tasas Libor. FRA. Swap. Opciones sobre tasas de interés: cap, caplet, floor, floorlet, swaption. Introducción al modelado discreto de tasas de interés. Valoración de derivados sobre tasas de interés.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Notas de clase: Modelos matemáticos en finanzas cuantitativas. Kisbye, Patricia. Disponibles en el aula virtual.
- Hull, John C., Introducción a los Mercados Futuros y Opciones. Sexta Edición. Prentice Hall (2009)
- Roman, Steven. Introduction to the Mathematic of Finance. Springer (2010).
- Shreve, Steven E. Stochastic Calculus for Finance I. The binomial asset pricing model. Springer. (2003).
- Hilpisch, Yves, Derivatives Analytics with Python. John Wiley & Sons Ltd. (2015)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Ross, Sheldon. An Elementary Introduction to Mathematical Finance. Cambridge University Press. (2011)
- Baxter, M; Rennie, A; Financial Calculus: An Introduction to Derivative Pricing. Cambridge University Press. (1996)

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Dos evaluaciones parciales, con sus correspondientes recuperatorios.
- Un trabajo práctico especial, de carácter individual, con un plazo de entrega de dos semanas.



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

- El examen final podrá tener preguntas de teoría y ejercicios de práctica, y podrá tener instancias escrita y oral.

REGULARIDAD

- Aprobar ambas evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.
- Aprobar el Trabajo Práctico especial.

PROMOCIÓN

- Aprobar ambas evaluaciones parciales con nota mínima 6 (seis) y promedio 7 (siete).
- Aprobar el Trabajo Práctico especial.

Sólo se podrá recuperar una de las evaluaciones parciales para acceder a la promoción, y sólo en el caso de que la calificación obtenida haya sido inferior a 6 (seis). En tal caso se considerará la nota del recuperatorio como calificación obtenida en dicho parcial.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Mecánica	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía, Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La materia pretende familiarizar al estudiante con los conceptos, desarrollos y formalismo matemático de la dinámica clásica posteriores a la formulación newtoniana, hasta el nivel introductorio de la teoría y práctica actual en el área.

En el transcurso del curso se espera proveer al estudiante de los recursos conceptuales y operativos indispensables para formular problemas físicos en el área de la dinámica clásica y resolverlos utilizando sus herramientas específicas, con un adecuado nivel de capacidad tanto teórica como práctica.

CONTENIDO

Unidad 1. Dinámica newtoniana:

Masas puntuales: momento lineal y angular, energía y trabajo. Centro de masa. Potencial de pares y fuerzas conservativas. Inconsistencia con las interacciones electromagnéticas y delimitación del campo de la dinámica clásica.

Unidad 2. Formulación Lagrangiana I:

Vínculos holónomos, coordenadas generalizadas, desplazamientos virtuales. Principio de los trabajos virtuales, fuerzas generalizadas. El método de d'Alembert, ecuaciones de Lagrange. Fuerzas conservativas, el lagrangiano. Fuerza de Lorentz, función disipación de Rayleigh. Forma general de la energía cinética. Ejemplos ilustrativos.

Unidad 3. Formulación Lagrangiana II:

Cálculo variacional: funcionales, variación y extremos. La acción, principio de Hamilton, ecuaciones de Euler-Lagrange, invariencias. Sistemas autónomos, coordenadas ignorables y lagrangiano reducido. Simetrías, el Teorema de Noether, ejemplos. Teorema del Virial. Configuración, estado mecánico y desplazamientos virtuales. Vínculos holónomos, multiplicadores de Lagrange, fuerzas de vínculo y lagrangiano ampliado. Vínculos no-holónomos, fuerzas de vínculo, incompatibilidad con un principio de extremo, formulación de Flannery.

Unidad 4. Campo central:

Problema de dos cuerpos, masa reducida y separación del lagrangiano. Conservación del momento angular. Potencial efectivo e integración de las ecuaciones de movimiento. Órbitas acotadas y no acotadas, periodicidad, caída al centro. El problema de Kepler: ecuación de las órbitas, funciones de movimiento, vector de Lenz.

Unidad 5. Pequeñas Oscilaciones:

Desarrollo del lagrangiano alrededor de un mínimo de potencial y linealización de las ecuaciones de Euler-Lagrange. Diagonalización del sistema de ecuaciones, autofrecuencias y modos normales. Solución general, propiedades. Coordenadas normales, interpretación. Ejemplos ilustrativos.

Unidad 6. Cuerpo rígido:

Definición. Grados de libertad y coordenadas generalizadas. Sistema de coordenadas fijo al cuerpo. Velocidad angular, unicidad. Energía cinética y momento angular, tensor de inercia;



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

diagonalización y momentos de inercia principales.

Simetrías, trompo esférico y trompo simétrico; precesión y nutación. Ecuaciones de movimiento. Ángulos de Euler. Ecuaciones de Euler. Ejemplos ilustrativos.

Movimiento en sistemas no inerciales. Energía potencial de un cuerpo extenso.

Unidad 7. Formulación Hamiltoniana:

Transformada de Legendre y hamiltoniano. Ecuaciones de Hamilton, estructura simpléctica, espacio de fases. Paréntesis de Poisson, propiedades, Teorema de Poisson. Acción en función de las coordenadas. Transformaciones canónicas, función generatriz, formas particulares. Flujo en el espacio de fases: Teorema de Liouville, la evolución temporal como transformación canónica. Ejemplos ilustrativos.

Unidad 8. El método de Hamilton-Jacobi:

Ecuación de Hamilton-Jacobi, propiedades generales de las soluciones. Resolución de las ecuaciones de movimiento. Casos particulares: sistemas autónomos y ecuación reducida; coordenadas ignorables. Condiciones de separabilidad y sistemas integrables. Ejemplos: oscilador armónico, campo central; el problema de Kepler.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- H. Goldstein, C. Poole, and J Safko, Classical Mechanics, 3rd ed. Pearson, Essex, 2014.
- L. D. Landau y E. M. Lifshitz, Mecánica, 2ª ed. Editorial Reverté, Barcelona, 1994.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- N. Lemos, Mecânica analítica, 2ª ed., Ed. Livraria da Física, São Paulo, Brasil.
- A. Deriglazov, Classical Mechanics - Hamiltonian and Lagrangian Formalism, 2ª ed., Springer, 2017.
- O. Moreschi, Fundamentos de la mecánica de sistemas de partículas, UNC, Córdoba, 2000.
- M. G. Calkin, Lagrangian and Hamiltonian Mechanics. World Scientific, Dalhousie University, Canada, 1998.
- V. I. Arnold, Mathematical Methods of Classical Mechanics, 2nd Ed. Springer-Verlag, 1989.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación se efectuará mediante tres evaluaciones parciales escritas, sobre contenido teórico-práctico, en un nivel similar al alcanzado en el desarrollo de las clases prácticas.

La evaluación final se realizará mediante un examen escrito integrador de la materia, en un nivel similar al de los parciales. En caso de ser necesario para algunos casos particulares, se recurrirá a una instancia de evaluación oral.

REGULARIDAD

- 1) cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas o prácticas.
- 2) aprobar al menos dos evaluaciones parciales o la correspondiente instancia recuperatoria.

PROMOCIÓN

- 1) cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas o prácticas.
- 2) aprobar todas las evaluaciones parciales con una nota no menor a 6 (seis), y obteniendo un promedio no menor a 7 (siete).



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Mecánica Celeste I	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentación: El estudiante debe comprender la importancia de los problemas de 2 y 3 cuerpos como primera aproximación a sistemas más complejos, así como los efectos que sobre ellos causan fuerzas externas, tales como interacción tidal y migración planetaria. Será fundamental poder aplicar la teoría de perturbaciones, permitiendo deducir variaciones en las integrales de movimientos, y comprender su rol en la aparición de dinámica caótica. El estudiante debe ser capaz de manejar el formalismo Hamiltoniano y poder aplicar el proceso de media a diversos sistemas dinámicos.

Estos conocimientos le deberán permitir describir cómo la estructura del espacio de fase de sistemas oscilatorios ayuda a entender la estructura resonante y la estabilidad de sistemas planetarios. Finalmente gran parte de las herramientas matemáticas y conceptos provistos pueden ser aplicados a otro tipo de sistemas dinámicos no necesariamente relacionados con sistemas planetarios.

Objetivos: Al finalizar la materia los estudiantes estarán en condiciones de comprender la estructura dinámica, origen, evolución y estabilidad del Sistema Solar, así como de otros sistemas planetarios.

CONTENIDO

Unidad I: Estructuras Dinámicas en Sistemas Planetarios

Breve historia de la Mecánica Celeste y el problema de N-cuerpos en la astronomía. La dicotomía entre origen y evolución. Estructuras dinámicas en el sistema Solar. Estructuras en otros sistemas planetarios. Formación in-situ versus migración planetaria.

Unidad II: El Problema de Dos Cuerpos

Ecuaciones de Movimiento. Posición y Velocidad Orbital. La anomalías excéntrica y verdadera. Órbitas baricéntricas. La órbita en el espacio. Aplicaciones: órbitas de transferencia de Hohmann, rendezvous, satélites Molniya y geoestacionarios. Detección de planetas extrasolares.

Unidad III: El Problema Restringido de Tres Cuerpos

Definición. Ecuaciones de movimiento. Integral de Jacobi. Curvas de velocidad cero. Los puntos Lagrangeanos: localización y estabilidad. Movimiento alrededor de L4 y L5. Criterio de Tisserand. Swing-by. Aplicaciones: Viaje a la Luna, satélites irregulares de los planetas Jovianos, órbitas Halo, lóbulo de Roche y los anillos de Saturno, asteroides Troyanos.

Unidad IV: El Problema de Dos Cuerpos Perturbado

El concepto de perturbación. Pequeñas perturbaciones. Método de variación de las constantes. Ecuaciones planetarias de Gauss y de Euler-Lagrange. Aplicaciones: Efectos post-Newtonianos, achatamiento rotacional, fricción aerodinámica, migración planetaria, interacciones tidales.

Unidad V: Teoría de Perturbaciones Hamiltonianas

Repaso de dinámica Hamiltoniana. Reducción de Routh. El Hamiltoniano del problema de tres cuerpos. Método de Hori. Elementos propios y frecuencias fundamentales. Teorema KAM.

Unidad VI: Dinámica Secular



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Aplicación de Von-Zeipel al problema restringido de tres cuerpos. Sistemas de ecuaciones seculares. Solución de Lagrange-Laplace. Elementos propios. Aplicación: familias de asteroides. Resonancias seculares.

Unidad VII: Dinámica Resonante

El fenómeno de resonancia. Pequeños divisores y convergencia asintótica de las series perturbativas. Teorema de Poincaré-Birkhoff. Modelo del péndulo. Nociones básicas de caos. Mapas y Superficies de Sección. Mapa de Smale. Características del Movimiento Caótico. Caos Local y Global. Teorema de Poincaré. Aplicaciones: las lagunas de Kirkwood, los satélites Galileanos, planetas internos del Sistema Solar, sistemas planetarios extrasolares.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Murray, C.D. y Dermott, S.F. (2000). "Solar System Dynamics", Cambridge University Press.
- Boccaletti, D. y Pucacco, G. (2004). "Theory of Orbits", Springer-Verlag.
- Tremaine, S. (2022). "Dynamics of Planetary Systems", Princeton Series in Astronomy.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Ferraz-Mello, S. (2006). "Canonical Theories of Perturbation, Degenerate Systems and Resonance", Springer.
- Lichtenberg, A.J. y Leiberman, M.A. (1983). "Regular and Stochastic Motion", Springer Verlag.
- Morbidelli, A. (2002). "Modern Celestial Mechanics; Aspects of Solar System Dynamics, Cambridge University Press.

- Artículos varios

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Dos (2) evaluaciones parciales.
- Entrega de un (1) trabajo práctico especial (monografía).

La evaluación final será oral para alumnos regulares y oral y escrita para alumnos libres.

REGULARIDAD

- Cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio.
- Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.
- Aprobar el trabajo práctico (monografía).

PROMOCIÓN

La materia no considera régimen de promoción.



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Mecánica Clásica	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria, optativa	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Profesorado en Matemática, Profesorado en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 135 horas (Prof. en Física) / 165 horas (Prof. en Matemática)

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La Mecánica es un área central de la Física, relevante para las Ciencias Naturales en general, y esencial para la formulación rigurosa de los conceptos intuitivos que subyacen a muchos fenómenos de la vida cotidiana. La capacidad de los futuros Profesores de transferir en el aula estos conceptos y su comprensión en términos científicos requiere del desarrollo de capacidades y conocimientos más allá de las habilidades adquiridas en cursos básicos. Para ello es necesario profundizar la comprensión de la Mecánica Clásica revisando sus fundamentos y ampliando la formulación Newtoniana elemental ya conocida, tanto a sistemas más complejos como a formulaciones posteriores que supusieron un gran avance técnico sobre ella. Asimismo necesita de la comprensión de los límites de la formulación clásica, la evidencia experimental de los mismos, y las reformulaciones de la Mecánica desarrolladas en consecuencia, en particular en lo que hace a la Relatividad Especial. En atención a ello, se proponen como objetivos generales del curso:

- Revisar los postulados básicos de la Mecánica Newtoniana y reconocer sus consecuencias y las diversas maneras de reformular sus leyes.
- Extender el conocimiento adquirido en cursos anteriores al tratamiento de problemas más complejos: sistemas de dos y de muchas partículas, cuerpos extensos rígidos y elásticos, y fluidos.
- Comprender los motivos de la reformulación de la Mecánica en sus versiones Lagrangiana y Hamiltoniana, y adquirir las habilidades técnicas básicas correspondientes.
- Reconocer algunos de los límites de la Mecánica Clásica y la evidencia experimental que los puso de manifiesto, y el motivo del reemplazo de los conceptos clásicos de espacio y tiempo por su versión relativista.

CONTENIDO

Dinámica de sistemas de partículas

La primera ley de Newton y los referenciales inerciales; interpretación de la segunda y tercera leyes. Los grupos de Galileo y de Lorentz. Partícula aislada e invariancia Galileana. Sistema externo. Reformulación de la segunda y tercera leyes en términos de momento lineal y angular, energía y trabajo; ejemplos. Superposición lineal y el sistema de dos partículas; momento lineal, centro de masa y la versión débil de la tercera ley; momento angular y la versión fuerte de la tercera ley; energía y potencial de interacción. El sistema de N partículas; momento lineal; momento angular orbital e intrínseco; energía cinética y potencial del centro de masa e intrínseca; sistema aislado y referencial centro de masa; sistemas macroscópicos y disipación. Ejemplos: teorema del virial; energía interna y presión de un gas ideal.

El problema de dos cuerpos

Centralidad de la interacción, coordenadas del centro de masa y relativas, masa reducida; separación en movimiento del centro de masa y de una partícula ficticia en un campo central externo; reducción al plano, ecuación de la órbita y de movimiento radial, potencial efectivo. Gravitación Newtoniana y el problema de Kepler; cónicas Keplerianas; la elipse Kepleriana, semieje mayor y excentricidad; el movimiento tridimensional, elementos orbitales. Colisiones: referenciales de laboratorio y centro de masa; leyes de conservación, velocidad inicial y parámetro de impacto, ángulo de desviación. Ejemplos: esferas duras, dispersión Coulombiana.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Cuerpos extensos

El cuerpo rígido: vínculos, velocidad angular, referencial fijo al cuerpo, ángulos de Euler; momento angular intrínseco, matriz de inercia, ejes y momentos principales, energía cinética, rotación libre; fuerza y torque, ecuaciones de movimiento, rotación con un punto fijo y con un eje fijo, rodadura; energía potencial, torques mutuos y efectos de marea, ejemplos. Referenciales rotantes, fuerzas centrífuga y de Coriolis; la Tierra rotante, desviación de proyectiles, el péndulo de Foucault. Sólidos elásticos, tensores de deformación y esfuerzo, módulo de Young, energía elástica. Fluidos: hidrostática, presión, principio de Arquímedes; ecuación de continuidad, fluidos incompresibles, energía y la ecuación de Bernoulli; ejemplos.

Formulaciones Lagrangiana y Hamiltoniana de la Mecánica

Vínculos, coordenadas generalizadas, fuerzas generalizadas y ecuaciones de Lagrange. Fuerzas conservativas, Lagrangiana y ecuaciones de Euler-Lagrange. Introducción al cálculo variacional. El principio de Hamilton. Momentos generalizados y ecuaciones de Hamilton. Variables y transformaciones canónicas. El Teorema de Liouville. Ejemplos de aplicación.

Relatividad especial

El experimento de Michelson y Morley; invariancia de la velocidad de la luz. Los postulados de Einstein y sus consecuencias: relatividad de los intervalos temporales y espaciales. La transformación de Lorentz, diagramas de Minkowski, relatividad de la simultaneidad y la paradoja de los gemelos. Momento y energía relativistas, leyes de conservación.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Marcelo Alonso y Edward J. Finn, "Física Vol. I Mecánica". Fondo Educativo Interamericano.
- Kenneth S. Krane, "Modern Physics 3rd. ed." John Wiley & sons.
- Notas de la cátedra provistas a través del Aula Virtual.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Feynman R, Leighton R, and Sands M. "The Feynman Lectures on Physics". Addison-Wesley
- Young, Hugh D., "Sears and Zemansky's university physics: with modern physics, 13th ed." Addison-Wesley
- L. D. Landau y E. M. Lifshitz, "Mecánica". Editorial Reverté.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Dos exámenes parciales escritos más un recuperatorio escrito.
Examen final escrito.

REGULARIDAD

Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Mecánica Cuántica II	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

En esta materia se complementan los contenidos de Mecánica Cuántica I, introduciendo fundamentalmente el estudio del espín, la suma de momentos angulares, teoría de dispersión de partículas y sistemas de partículas idénticas. Profundizando los métodos aproximados bosquejados en la materia anterior, se presenta también aplicaciones concretas a la solución del átomo de varios electrones y la interacción de los átomos con la radiación.

CONTENIDO

1. Espín

El espín. Momento angular intrínseco: evidencia experimental. Los operadores espín y las matrices de Pauli. Espinores y rotaciones. Dinámica cuántica de un sistema de espines. Vector polarización. Mediciones, probabilidad e información.

2. Suma de momentos angulares

Adición de momentos angulares. Espacio producto interno. Suma de dos momentos angulares. Acoplamiento de momentos angulares. Coeficientes de Clebsch-Gordan. Operadores tensoriales, operadores esféricos irreducibles. Teorema de Wigner-Eckart; aplicaciones. Efecto Zeeman anómalo.

3. Teoría de Perturbaciones de estados ligados

Teoría de perturbaciones independientes del tiempo. Perturbaciones en estados estacionarios. Desarrollo para niveles no degenerados y degenerados. Sistema de dos niveles. Efecto Stark lineal. Aplicaciones a estados ligados atómicos. Correcciones relativistas al espectro del átomo hidrogenoide. Método variacional y teoría de perturbaciones.

4. Partículas idénticas

Partículas idénticas. Sistemas de varias partículas. Espacio de Hilbert para partículas indistinguibles. Postulado de simetrización. Operadores creación y aniquilación. Principio de exclusión de Pauli. El teorema espín-estadística. Átomo de varios electrones; determinantes de Slater. Método de Hartree-Fock. Reglas de Hund. La tabla periódica.

5. Perturbaciones dependientes del tiempo

Perturbaciones dependientes del tiempo. Probabilidades de transición. Perturbaciones constantes y periódicas. Regla de oro de Fermi. Aproximaciones adiabática y repentina. Interacción de átomos con la radiación. Aproximación dipolar. Reglas de selección. Dinámica cuántica. Hamiltonianos dependientes del tiempo. Representación de Heisenberg. Representación interacción.

6. Teoría de dispersión

Teoría de dispersión. Sección eficaz. Dispersión por un potencial central. Sección eficaz total y diferencial. La aproximación de Born. Análisis de ondas parciales. Dispersión elástica e inelástica.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

A. Galindo y P.Pascual, Quantum Mechanics I and II, Springer 1990.

J.J. Sakurai, Advanced Quantum Mechanics

R. Shankar, Principles of Quantum Mechanics, 2nd Edition,

- E. Merzbacher: "Quantum Mechanics", 3a. edición. J. Wiley & Sons, Nueva York, 1998.

- C. Cohen-Tannoudji, B. Diu y F. Laloë: "Quantum Mechanics I". J. Wiley & Sons, Nueva York, 1977.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Dos evaluaciones parciales a lo largo del cuatrimestre, con la posibilidad de un recuperatorio.

Exámen final escrito con resolución de problemas y preguntas teóricas, más exámen oral de resolución de problemas.

REGULARIDAD

Aprobación de dos parciales con nota mínima de cuatro, o sus correspondientes recuperatorios.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAFA

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Métodos Matemáticos de la Física I	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 2° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía, Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Al aprobar el curso, los estudiantes deberán:

- Comprender y poder utilizar las nociones fundamentales del análisis de variable compleja; realizar cálculos con series e integrales complejas así como integrales reales mediante residuos.
- Comprender y poder utilizar las Series de Fourier y las Transformadas Integrales de Fourier y Laplace.
- Reconocer los tipos de ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO). Comprender el teorema de existencia y unicidad para problemas de valores iniciales. Poder atacar los problemas que involucran EDO con las herramientas de uso más frecuente. Reconocer las EDO relacionadas a funciones especiales y sus propiedades para poder utilizarlas. Poder analizar la estabilidad de sistemas de EDO autónomos.

CONTENIDO

1 - Funciones analíticas

Números complejos. Potencias fraccionarias. Funciones de variable compleja. Continuidad. Diferenciabilidad, ecuaciones de Cauchy-Riemann. Analiticidad. Funciones armónicas. Funciones elementales. Integrales en el plano complejo. El teorema de Cauchy-Goursat. Independencia del camino de integración. Primitivas. Fórmula integral de Cauchy y su extensión.

2 - Series de potencias y residuos

Series complejas. Series de potencias. Series de Taylor. Series de Laurent. Convergencia uniforme, integración y derivación de series de potencias. Singularidades aisladas. Teorema de los residuos. Cálculo de integrales reales mediante residuos.

3 - Series de Fourier

Series de Fourier con exponenciales complejas. Convergencia puntual y uniforme. Funciones reales, series de senos y cosenos. Suavidad vs. Decaimiento de los coeficientes. Fenómeno de Gibbs. Relación de Parseval y convergencia en norma L_2 .

4 - Transformadas integrales

Transformada de Fourier y sus propiedades. Fórmula de inversión. Convolución. Identidad de Plancherel. Extensión de la transformada de Fourier a funciones de cuadrado integrable. Transformada de Fourier en varias dimensiones. Transformada de Laplace. Propiedades. Convolución de Laplace.

5 - Ecuaciones diferenciales ordinarias

Ecuaciones diferenciales ordinarias y problemas de valores iniciales. Ecuaciones escalares de primer orden: lineales, separables, exactas, homogéneas. Teorema de existencia y unicidad para el problema de valores iniciales. Ecuaciones de orden superior y reducción a primer orden. Ecuaciones lineales de segundo orden con coeficientes constantes. Ecuaciones lineales con coeficientes variables. Independencia lineal y Wronskiano. Variación de parámetros. Ecuaciones con coeficientes analíticos, soluciones en serie de potencias. Puntos regulares y puntos singulares. Teorema de Frobenius. Ecuación de Legendre. Ecuación de Euler. Ecuación de Bessel. Funciones especiales. Sistemas de EDO autónomos; estabilidad.



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

BIBLIOGRAFÍA**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- 1) J. W. Brown and R. V. Churchill, Complex Variable and Applications. McGraw Hill, 1990.
- 2) K.F. Riley, M.P. Hobson, S.J. Bence, Mathematical Methods for Physics and Engineering, Cambridge University Press, 2006.
- 3) W. E. Boyce and R. C. DiPrima, Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera. Editorial Limusa S.A., 2000.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- 1) D. Wunsch, Variable Compleja y Aplicaciones, Adison Wesley Longman de México, 1999.
- 2) George B. Arfken and Hans J. Weber, Mathematical Methods for Physicists, Academic Press, 2001.
- 3) E. M. Stein and R. Shakarchi, Fourier Analysis, an Introduction. Princeton lectures in Analysis, Princeton University Press, 2003.
- 4) E. A. Coddington, An Introduction to Ordinary Differential Equations. Dover, 1961.

EVALUACIÓN**FORMAS DE EVALUACIÓN**

Habrán dos instancias de evaluación parcial.

Además de la revisión que haremos de los trabajos entregados, Explicaremos a los/las alumnos/as las soluciones correctas de los parciales para que ellos/ellas puedan hacer una auto evaluación de su progreso y detectar las dificultades encontradas.

El examen final constará de una evaluación escrita más una evaluación oral a criterio del tribunal examinador.

REGULARIDAD

Para obtener la regularidad se requerirá la aprobación de al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

PROMOCIÓN

No hay promoción.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Optimización	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

ASIGNATURA: Optimización	AÑO: 2023
CARACTER: Optativa	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

ASIGNATURA: Optimización	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática Aplicada	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 Horas.

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

FUNDAMENTACIÓN

La optimización matemática y numérica ha tenido un gran desarrollo en los últimos años por sus potenciales aplicaciones para resolver problemas de modelización provenientes de diferentes disciplinas como Física, Química, Ingeniería, Economía, etc. Existe una gran variedad de problemas de estas áreas que pueden formularse como un problema de minimización de una función sujeta a ciertas restricciones. De allí la importancia de disponer de métodos y algoritmos que permitan estudiar, modelizar y resolver tales problemas.

En este curso se estudian los fundamentos teóricos así como los aspectos prácticos y computacionales de métodos y algoritmos para resolver problemas de programación no lineal.

OBJETIVOS

El principal objetivo es estudiar los principales métodos de Optimización y Programación no lineal, junto con sus respectivos algoritmos y resultados de convergencia para resolver problemas de minimización irrestricta y con restricciones. Se espera que al finalizar el curso los/as estudiantes estén en condiciones de:

- * formular y plantear un problema de optimización;
- * comprender y analizar resultados de buena definición de un algoritmo y convergencia local y global;
- * decidir cuál es el método o algoritmo más adecuado que se puede utilizar para resolver un problema o aplicación, dependiendo de las características y estructura del mismo.

CONTENIDO

1- Condiciones de optimalidad



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Problemas y aplicaciones. Introducción al problema de optimización no lineal. Formulación del problema y aplicaciones. Minimizadores locales y globales. Condiciones de optimalidad. Condiciones necesarias de primer y segundo orden. Condiciones suficientes de segundo orden. Multiplicadores de Lagrange. Condiciones de Karush-Kuhn-Tucker.

2- Convexidad.

Convexidad. Conjuntos convexos y funciones convexas. Problema de programación convexa. Condiciones de optimalidad para problemas de optimización convexa.

3- Minimización de cuadráticas.

Cuadráticas sin restricciones. Métodos directos e iterativos. Métodos de descenso. Métodos tipo gradientes. Minimización de cuadráticas con cotas en las variables.

4- Sistemas de ecuaciones no lineales

Método de Newton. Métodos secantes. Métodos Quasi-Newton. Métodos de Newton inexactos. Resultados de convergencia local y global.

5- Minimización irrestricta y búsqueda lineal

Algoritmos generales. Estrategias de globalización. Condición de Armijo. Algoritmos con búsqueda lineal. Teoremas de convergencia global.

6- Estrategias de región de confianza

Algoritmo general para el problema irrestricto y para minimización con restricciones de cotas en las variables.

7- Métodos para minimización con restricciones

Métodos de penalización interna y externa. Método de Lagrangiano Aumentado. Métodos de Restauración Inexacta. Métodos de Programación cuadrática secuencial.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- * I. Griva, S. Nash, A. Sofer. Linear and nonlinear optimization, SIAM, 3ra. edición, 2017.
- * J. Nocedal, S. Wright. Numerical Optimization. Springer Series in Operations Research, 2da. Edición, 2006.
- * J. M. Martínez, S. Santos. Métodos computacionais em Otimização, IMPA, 1995.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- * D. Luenberger, Y. Ye. Linear and nonlinear programming, Springer, 3ra. edición, 2010.
- * M. Bazaraa, H. Sherali, C Shetty. Nonlinear programming: theory and algorithms, Wiley, 2006.
- * E. Birgin, J. M. Martínez. Practical Augmented Lagrangian methods for constrained optimization. SIAM, 2014.
- * J. Dennis, R. Schnabel. Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations, SIAM, 1996.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- * Se tomarán dos parciales sobre contenidos teórico/prácticos, con su correspondiente parcial recuperatorio.
- * Se deberá preparar y desarrollar un proyecto sobre algún tema de la materia, el que se presentará en forma oral al finalizar el cursado.
- * Evaluación final.

Universidad
Nacional
de CórdobaFAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

REGULARIDAD

* aprobar los dos parciales, o uno de ellos y el recuperatorio del otro.

* aprobar el proyecto (trabajo práctico).

PROMOCIÓN

No hay promoción.

CORRELATIVIDADES

Para la Optativa de la Lic. en Matemática:

Para cursar:

Tener regularizada: Análisis Numérico II.

Tener aprobadas: Análisis Numérico I y Análisis Matemático III.

Para rendir: Tener aprobadas Análisis Numérico II y Análisis Matemático III.

Para la Especialidad de la Lic. en Matemática:

Para cursar:

Tener regularizada: Análisis Numérico II.

Tener aprobadas: Análisis Numérico I, Análisis Matemático III, Funciones Reales, Topología General, Estructuras Algebraicas, Funciones Analíticas, Análisis Numérico II, Geometría Diferencial, y Física General.

Para rendir: Tener aprobadas Análisis Matemático III, Funciones Reales, Topología General, Estructuras Algebraicas, Funciones Analíticas, Análisis Numérico II, Geometría Diferencial, y Física General.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Probabilidad	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 2° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentación: El aprendizaje de los conceptos básicos de probabilidad implica aprender una aplicación fundamental de las estructuras matemáticas en la resolución de situaciones problemáticas de la realidad. La mayoría de los fenómenos con que se enfrentan las ciencias aplicadas pueden ser entendidos a través de la modelización matemática, surgiendo los llamados modelos probabilísticos o estocásticos, que constituyen una forma de aproximación al fenómeno de interés. En estos modelos, una propiedad fundamental radica en que no hay una ley determinística de regulación de los fenómenos, sino una medida de creencia de ocurrencia sobre subconjuntos de resultados de la experiencia. El modelo trata de capturar características del fenómeno de interés, y la estructura matemática viene en ayuda para generar una teoría que explica, bajo los supuestos de los modelos, las cuestiones del fenómeno de interés. La teoría de probabilidad tiene entre sus principales vertientes originales los juegos de azar en donde el interés directo era poder detectar posibles reglas o estructuras que el azar cumple en medio de un aparente desorden.

Esta materia constituye una de las posibilidades que tienen entonces los estudiantes para aprender sobre una disciplina que escapa al esquema formal tradicional con el que vienen trabajando en los cursos básicos: axiomas y definiciones - teoremas - demostraciones. Si bien este esquema también está presente, se pretende enfatizar como el mismo ayuda a entender situaciones problemáticas surgidas de fenómenos aleatorios.

Objetivos:

- Desarrollar los fundamentos teóricos de los modelos probabilísticos.
- Afianzar técnicas combinatorias para poder calcular probabilidades en modelos equiprobables.
- Desarrollar el concepto de variables aleatorias que constituyen situaciones paradigmáticas de la realidad.
- Desarrollar las nociones de comportamientos límites o asintóticos para explicar características de los fenómenos aleatorios (ley de los grandes números, teorema central de los grandes números).

CONTENIDO

Cap. 1

Modelos matemáticos; modelos determinísticos y aleatorios. Elementos de un modelo probabilístico: espacio muestral, σ -álgebra, función de probabilidad. Propiedades. Probabilidad de unión de eventos.

Cap. 2

Espacios finitos equiprobables. Técnicas de conteo: combinatoria. Problemas de apareamiento. Problemas de ocupación de bolas en celdas. Ejemplos de espacios finitos no equiprobables, espacios muestrales infinito numerables y no numerables. Probabilidad como función continua de conjuntos.

Cap. 3

Probabilidad condicional. Propiedades. Fórmula multiplicativa, fórmula de probabilidad total, teorema de Bayes. Ejemplo: Esquema de urna de Polya. Esquema de extracción sin reposición. Independencia.

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Cap. 4

Variable aleatoria: definición. Variable aleatoria discreta. Función de densidad discreta. Función de distribución acumulativa de una variable aleatoria. Propiedades. Variable aleatoria continua. Variables aleatorias discreta: distribución binomial. Distribución hipergeométrica. Distribución geométrica. Propiedad de falta de memoria. Distribución binomial negativa. Variables aleatorias independientes. Caracterización de independencia en variables aleatorias discretas. Distribución de Poisson. Aproximación Poisson a la distribución binomial. Suma de variables aleatorias independientes. Suma de variables aleatorias independientes geométricas. Función generadora de probabilidad. Distribución de suma de variables aleatorias binomial, binomial negativa y Poisson. Distribución multinomial.

Cap. 5

Variable aleatoria absolutamente continua. Función densidad. Densidad de X^2 cuando X tiene densidad. Distribución uniforme. Distribución exponencial. Propiedad de falta de memoria. Caracterización de la distribución exponencial. Distribución de funciones de variables aleatorias con densidad. Ejemplo: paradoja de Bertrand. Ejemplos: densidad normal. Densidad Gamma. Relación de densidad Gamma y distribución de Poisson. Tasa de falla de una distribución con densidad. Interpretación. Distribución de Rayleigh. Distribución de Weibull. Distribución beta. Variables aleatorias simétricas. Caracterización en los casos simétricos y absolutamente continuos. Densidad de Cauchy. Función de distribución inversa. Mediana y cuartiles.

Cap. 6

Variables aleatorias conjuntamente distribuidas. Función de distribución conjunta de un par de variables aleatorias. Funciones de distribución marginales. Función de densidad conjunta. Caracterización de la independencia a través de la distribución o la densidad conjunta. Caracterización de la densidad normal por propiedades de su distribución conjunta. Función de distribución acumulativa de la suma de variables aleatorias continuas. Densidad de la suma de variables aleatorias independientes gamma y normales. Función de distribución acumulativa para cociente de variables aleatorias con densidad conjunta. Cociente de variables independientes Gamma y normales. Densidades condicionales.

Cap. 7

Vectores aleatorios n -dimensionales. Estadísticos de orden: función de distribución de los estadísticos de orden, del rango. Función de distribución conjunta de estadísticos de orden. Teorema de cambio de variable. Aplicaciones.

Cap. 8

Esperanza o valor esperado de variables aleatorias. Caso discreto y absolutamente continuo. Esperanza de funciones de variables aleatorias. Propiedades. Linealidad de la esperanza de combinación lineal de v . aleatorias. Esperanza del producto de v . aleatorias independientes. Momentos y momentos centrales de orden r . Varianza y desviación estándar. Desigualdad de Chebyshev. Covarianza de un par de variables aleatorias. Coeficiente de correlación. Propiedades. Desigualdad de Schwartz. Varianzas y covarianzas de las componentes de un vector multinomial. Ejemplos. Tipos de convergencia: casi segura, en probabilidad y en distribución. Ley débil de los grandes números. Ley fuerte de los grandes números. Funciones características. Teorema central del límite.

BIBLIOGRAFÍA**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- Paul G. Hoel, Sidney C. Port, and Charles J. Stone. Introduction to Probability Theory. Houghton Mifflin, 1971.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

- Barry James, Probabilidad: un curso de nivel intermedio, IMPA. 1980
- Sheldon Ross. A First Course in Probability. Prentice Hall, 2001

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Dos (2) evaluaciones parciales, con una instancia de recuperación para cada una.
Las evaluaciones parciales constan de contenidos teórico-prácticos.
El examen final contará de una evaluación escrita sobre contenidos teórico y prácticos.

REGULARIDAD

Cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio.
Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Sistemas de Control	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática Aplicada	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 Horas.

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Los sistemas de control se diseñan para regular y mantener el comportamiento de un sistema físico, un proceso o una máquina de acuerdo con un objetivo deseado. Para ello, utilizan sensores, actuadores y algoritmos de control para medir variables, compararlas con valores de referencia y tomar acciones correctivas, asegurando así el funcionamiento óptimo y seguro de una amplia gama de aplicaciones.

En este contexto, las herramientas matemáticas son de fundamental importancia, dado que proporcionan el lenguaje y las herramientas necesarias para entender, analizar, diseñar y optimizar los diferentes esquemas de control. Asimismo, son requeridas para modelar comportamientos y analizar la estabilidad de los diferentes sistemas.

Por otro lado, los sistemas de control son fuertemente interdisciplinarios e incorporan, además conocimientos de física, electrónica, informática y otras disciplinas para abordar los desafíos y complejidades de diferentes aplicaciones. En este sentido, esta asignatura ofrece la posibilidad utilizar herramientas matemáticas en conexión con otras disciplinas y permite al estudiante familiarizarse con el lenguaje utilizado por docentes e investigadores de otras disciplinas, para lograr una adecuada interacción.

Particularmente, este curso introduce los conceptos de sistemas de control realimentado para sistemas lineales, abordando cuestiones que abarcan desde los conceptos básicos, el modelado matemático de los sistemas físicos desde el punto de vista de la frecuencia y desde el punto de vista temporal, conceptos de algoritmos de control e implementación de controladores.

Las actividades prácticas cubren una parte importante de la materia (50%), abarcando la resolución de problemas de complejidad creciente. El curso incluye un espacio para simulación utilizando el simulador de tipo MATLAB, ampliamente aceptado en la comunidad científica e industrial para el análisis y diseño de los sistemas control, en el dominio frecuencial y temporal. Si fuese necesario se utilizarán otros simuladores, tales como simuladores eléctricos, para establecer la performance del sistema de control. En los problemas más avanzados, alcanzados los objetivos de diseño en el simulador, se procederá a la implementación real de los circuitos y a la corroboración experimental del desempeño.

Objetivos

- Comprender adecuadamente el principio de los sistemas de control, así como sus alcances y limitaciones
- Modelar los sistemas a controlar utilizando las herramientas matemáticas adecuadas
- Desarrollar habilidades para el diseño e implementación de sistemas de control de interés en instrumentación científica y en entornos industriales.

CONTENIDO

Introducción a los sistemas de control y modelado matemático

Conceptos de sistemas de control. Sistemas lineales e invariantes en el tiempo. Función de transferencia y respuesta al impulso. Modelado en el espacio de estados. Transformación de modelos. Ejemplos de modelado de sistemas control mecánicos y electrónicos.

Análisis de comportamiento dinámico y diseño de sistemas de control

Universidad
Nacional
de CórdobaFAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Análisis de la respuesta transitoria y estacionaria. Análisis y diseño de control por método de lugar de raíces y respuesta en frecuencia. Controladores PID, ajustes e implementación.

Análisis y diseño de los sistemas de control en el espacio de estados

Solución de la ecuación de estado invariante en el tiempo. Controlabilidad y observabilidad. Diseño de sistemas reguladores y de control con observadores. Criterio de estabilidad de Liapunov. Introducción al control óptimo cuadrático. Control robusto. Observadores en presencia de ruido: el filtro de Kalman. Consideraciones de diseño

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Dorf, Richard y Bishop, Robert. Modern Control Systems. FOURTEENTH EDITION. Person Education, United States, 2022.
Arie Nakhmani, Ph.D. Modern Control. State-Space Analysis and Design Methods. McGraw-Hill Education, United States, 2020
Farid Golnaraghi, Benjamin C. Kuo. Automatic control systems. Tenth Edition Hill Education, United States, 2017

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

• Katsuhiko Ogata. INGENIERÍA DE CONTROL MODERNA. PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2010. ISBN: 978-84-8322-660-5
Oliveira, M. Fundamentals of linear Control. A concise approach. Cambridge University Press, United Kingdom, 2017.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación se realizará de manera continua. Los estudiantes deberán reportar los resultados de los trabajos de laboratorio en un informe individual y/o grupal que incluirá el resumen de los conceptos teóricos empleados para la resolución de cada caso planteado, las deducciones matemáticas necesarias para obtener los resultados y los resultados de simulación y/o experimentales que demuestren el correcto funcionamiento de la solución propuesta. Se propondrán dos evaluaciones parciales con sus correspondientes recuperatorios.

REGULARIDAD

- Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.
- Aprobar al menos el 60% de los Trabajos Prácticos o de Laboratorio.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Sistemas Operativos	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 2° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentación: El sistema operativo es un programa fundamental dentro de toda la pila de software y hardware que compone una computadora moderna. Esto es así no solamente porque aísla a los programas de usuario de los detalles del hardware subyacente, sino que además provee fuertes abstracciones que han perdurado a lo largo de las décadas: procesos, memoria (virtual) y sistema de archivos.

La necesidad de aprovechar mejor el hardware hizo que apareciera el concepto de multiprogramación, donde el no-determinismo de los programas secuenciales se presenta de manera concreta, además de presentar el Área de la Teoría y la Práctica de la Concurrencia.

Objetivos:

Teórico

- Comprender las abstracciones principales de un Sistema Operativo: procesos, memoria, sistema de archivos.
- Resolver problemas simples que se plantean en la práctica para estas abstracciones.
- Comprender, reparar y programar algoritmos concurrentes de baja complejidad.
- Entender la problemática de la seguridad en general, y para los Sistemas Operativos en particular.
- Resolver problemas sencillos que involucren algunos de los aspectos sobresalientes de la seguridad y la entrada/salida en sistemas operativos.
- Entender las relaciones de compromiso de los algoritmos y estructuras de datos internas del Sistema Operativo. Comprender como algunos cambios tecnológicos afectan fuertemente estas relaciones de compromiso.
- Comprender la relación entre algunas partes del diseño de la arquitectura del microprocesador con el Sistema Operativo.
- Poder asimilar los conceptos utilizando ejemplos concretos de Sistemas Operativos.

Laboratorio

- Avanzar en la práctica de la programación en general.
- Trabajar en grupo tanto en objetivos individuales como en objetivos grupales.
- Ser capaz de leer, modificar y comprobar código dentro de Sistemas Operativos completos y funcionales.
- Utilizar herramientas de apoyo para el desarrollo del software: editores, detectores de errores en código estático, debuggers, chequeadores de memoria, etc.
- Utilizar herramientas de desarrollo colaborativo de proyectos y las prácticas asociadas a desarrollos remotos.
- Generar independencia para la búsqueda de soluciones técnicas en el proceso de desarrollo y/o modificación de código.
- Realizar entregas de proyectos dentro de límites de tiempo prefijados.
- Programar abstracciones de dispositivos de bajo nivel a partir de la especificación dada por su hoja de datos.
- Realizar modificaciones a partes fundamentales del Sistema Operativo: procesos, memoria virtual y sistema de archivos.
- Comprender en general la problemática del desarrollo del software dentro del núcleo del Sistema Operativo.



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

El teórico de la materia se dictará un día presencial y un día remoto síncrono con grabación. Esto es para tener lo mejor de dos mundos, por un lado la relación estrecha y la voz de las/os estudiantes y por el otro con la clase remota trabajar con el paradigma de live-coding o enseñanza en la línea de comandos que mejora la transmisión de conocimientos específicos que tienen que ver con la operación de los Sistemas Operativos.

Los laboratorios serán un día presencial y un día remoto síncrono con grabación. Las razones son similares a las del teórico. Se suma el hecho que es una práctica en la forma actual de trabajo de cualquier organización donde se insertarán las y los estudiantes.

CONTENIDO

Unidad I: Virtualización

Virtualización de CPU: procesos, API de procesos, ejecución directa limitada, planificación, planificación multinivel.

Virtualización de RAM: espacio de direcciones, API de memoria, traducción de direcciones, segmentación, administración de memoria libre, introducción a la paginación, TLB, tablas de páginas avanzadas, archivo de intercambio

Unidad II: Concurrencia

Concurrencia e hilos, API de hilos, locks, variables de condición, semáforos, bugs de concurrencia.

Unidad III: Persistencia

Dispositivos de Entrada/Salida, discos duros rotacionales, RAID, archivos y directorios, implementación de sistemas de archivos, sistemas de archivos rápidos, fsck y vitácora, sistemas de archivos con registro.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

[1] Remzi Arpaci-Dusseau, Andrea C. Arpaci-Dusseau, Operating Systems: Three Easy Pieces, University of Wisconsin-Madison, 2018.

[2] Gunnar Wolf, Esteban Ruiz, Federico Bergero, Erwin Meza. Fundamentos de Sistemas Operativos, 2015.

[3] Andrew S. Tanenbaum. Sistemas Operativos Modernos, Tercera Edición. Prentice Hall, 2009.

[4] Abraham Silberschatz. Operating System Concepts, Sixth Edition. John Wiley & Sons, 2001.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

[5] Michael Kerrisk, The Linux Programming Interface, No Starch Press, 2010.

[6] Russ Cox, Frans Kaashoek, Robert Morris, xv6 a simple, Unix-like teaching operating system, MIT, draft 2012.

[7] Raphael Finkel. An operating systems Vade Mecum, Segunda Edición. Prentice Hall, 1988.

[8] Jonathan Corbet, Alessandro Rubini, and Greg Kroah-Hartman. Linux Device Drivers, Third Edition. O'Reilly, 2005.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Dos parciales teórico-práctico presenciales.
- Dos (2) proyectos grupales divididos en parte A y parte B. Todos los proyectos permiten una re-entrega.
- Para definir la nota individual de Laboratorio se tomarán dos parciales en línea, de 4 preguntas, sincrónico, con un recuperatorio.
- Régimen de promoción.



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

- Examen final teórico-práctico presencial, más coloquio sobre los Laboratorios si el alumno está libre.

REGULARIDAD

Para regularizar la materia se necesita aprobar todos los Laboratorios y los dos parciales de Laboratorio (o un parcial y el recuperatorio del otro) con 6 o más.

Los laboratorios se corrigen solo por resultado de ejecuciones ya que la escala de la cursada no permite revisión de código.

PROMOCIÓN

Para promocionar la materia se necesita:

Aprobar los dos parciales de teórico con un promedio de 7 (cada parcial con más de 6).

Aprobar todos los laboratorios y sus parciales con 6 o más.

En caso de promocionar la calificación final será

$$\text{notaPromoción} = \min(10, 0.35 * p1 + 0.35 * p2 + 0.4 * \text{lab})$$

donde p1 y p2 son las calificaciones del primer y segundo parcial respectivamente, y lab es la calificación del desempeño en los laboratorios.

Cualquier estudiante puede rendir libre la materia. En este caso deberá presentar 14 días antes de la fecha de examen todos los laboratorios completos. Primero se tomará un examen en máquina con ejercicios relacionados a los laboratorios, luego el/la estudiante deberá defender sus laboratorios en un coloquio a posteriori de que haya aprobado el examen en máquina. Luego de pasar estas dos instancias podrá rendir el examen teórico-práctico de la materia.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Termodinámica y Mecánica Estadística II	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La materia tiene por objetivo brindar los elementos básicos de la teoría de la mecánica estadística, deduciendo propiedades macroscópicas a partir del conocimiento de la física microscópica. Luego de una introducción a la teoría de probabilidad, y de incorporar la noción de entropía estadística, el curso se estructura en base a la teoría de ensambles con numerosos ejemplos intercalados, finalizando con la aplicación del formalismo a materiales magnéticos.

CONTENIDO

Introducción de Teoría de Probabilidad

Introducción: espacio muestral, definiciones, elementos de análisis combinatorio.

Variables aleatorias, probabilidad y valores medios.

Distribuciones binomial y de Poisson.

Variables aleatorias continuas. Densidad de probabilidad.

Función generatriz. Distribuciones normal y de Poisson.

Distribuciones de probabilidad multivariadas.

Teorema del Límite Central.

Caminatas aleatorias.

Fundamentos de la Mecánica Estadística

Relación entre la descripción microscópica y la descripción macroscópica de los fenómenos físicos.

La densidad de probabilidad clásica y el concepto de ensemble.

El Teorema de Liouville.

Postulado de igual probabilidad a priori

La hipótesis ergódica.

El Operador Densidad en Mecánica Cuántica.

El ensemble microcanónico

La entropía de Boltzmann. Propiedades.

El gas ideal clásico. Contaje correcto de Boltzmann.

Modelo de Einstein del sólido.

Modelo clásico del calor específico de los sólidos. Equipartición de la energía.

Formulación de Gibbs: el principio variacional para la entropía en Mecánica Estadística.

El ensemble canónico

Función partición. Propiedades generales. Conexión con la termodinámica.

Fluctuaciones de energía y equivalencia entre los ensembles canónico y microcanónico.

El gas ideal clásico en el ensemble canónico.

Sistemas de partículas indistinguibles. Límite clásico

Gases clásicos no ideales: función de distribución de pares, ecuación de estado del virial.

Calor específico de los sólidos: el modelo de Debye.

Ensamble gran canónico



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Función gran partición, potencial gran canónico y relaciones termodinámicas.
Fluctuaciones de densidad y equivalencia entre los ensembles canónico y gran canónico.
Función gran partición para los gases ideales cuánticos.
Gas ideal clásico en el ensemble gran canónico: Gas de Maxwell-Boltzmann.
Adsorción en superficies: el modelo de Langmuir

Gases ideales de Bose-Einstein

Condensación de Bose-Einstein: diagramas de fases.
Radiación electromagnética en una cavidad: solución clásica.
Radiación electromagnética en una cavidad: solución cuántica. El gas de fotones.

Gas ideal de Fermi-Dirac

Distribución de Fermi.
Comportamiento a bajas temperaturas/altas densidades.
Comportamiento a altas temperaturas/bajas densidades.

Mecánica Estadística de Sistemas Magnéticos

Termodinámica y Mecánica Estadística de sistemas magnéticos.
Diamagnetismo de Landau. Efecto De Haas - Van Alphen.
Paramagnetismo de Pauli.
Magnetismo en medios materiales: Ferromagnetismo.
Interacciones de Intercambio: Modelos de Heisenberg e Ising.

El modelo de Ising

Modelo de Ising en una dimensión: solución exacta.
Modelo de Ising en dos dimensiones: descripción de los resultados derivados de la solución exacta.
Aproximación de campo medio.
Antiferromagnetismo.
Gas de red: el modelo de Ising aplicado a la transición líquido-gas.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

• S. A. Cannas: "Notas de Mecánica Estadística" (2da edición), Universidad Nacional de Córdoba, 2018.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

• S. Salinas: "Introduction to Statistical Physics", Springer-Verlag, 2010.
• L. Reichl: "A Modern Course in Statistical Physics", University of Texas Press, Austin, 1980.
• K. Huang: "Statistical Mechanics", 2a. edición, Wiley, New York, 1987.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación durante el cursado consta de dos exámenes parciales tomados durante el mismo y sus respectivos recuperatorios al finalizar el curso.
El examen final consiste en la resolución de problemas semejantes a los presentados en las guías de trabajos prácticos.

REGULARIDAD

- Cumplir con el 70% de asistencias a las clases teóricas y prácticas.
- Aprobar ambos exámenes parciales con nota mayor o igual a cuatro, pudiendo recuperar uno de ambos.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Astronomía Extragaláctica	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La astronomía extragaláctica es una de las áreas fundamentales de la astronomía moderna. El presente curso tienen como objetivo abordar con profundidad intermedia la mayoría de los temas contemplados en la temática.

CONTENIDO

1. Modelo Cosmológico y contenido energético del Universo

Se realiza una primera recorrida del Universo desde el Big Bang hasta el presente. Se da una breve introducción al modelo cosmológico estándar y de los parámetros fundamentales. Se analizan los diferentes contenidos de energía del Universo y cómo impactan en los modos de expansión del Universo. Se da una descripción rápida de las diferentes etapas evolutivas de la materia: fondo cósmico de microondas, edad oscura, primeras estrellas, reionización, formación y evolución de galaxias.

2. Propiedades básicas de galaxias

Definición de sub-sistemas, clasificaciones morfológicas tradicionales y automáticas. Identificación de Galaxias en grandes catálogos: 2df, SDSS, 2MASS, LSST. Propiedades integradas: Distribución de brillo superficial; Colores: Secuencia Roja y bimodalidad.; Barras; Galaxias enanas; Galaxias de bajo brillo superficial. Espectro de Galaxias. Síntesis espectral y Correlación morfología-espectro. Grupo Local de Galaxias.

3. Galaxias Peculiares

Galaxias interactuantes y fusiones de galaxias. Proceso de fricción dinámica y aproximación impulsiva. Evidencias Observacionales y predicciones de las simulaciones numéricas.

4. Propiedades Estadísticas de galaxias

Determinación de la Función de luminosidad de galaxias. Corrección K. Función de tamaños y brillos superficiales.

5. Las Galaxias y su Entorno

Diferentes formas de definir entorno. Relación morfología densidad. Propiedades básicas de Grupos y Cúmulos de Galaxias.

6. Formación Estelar en Galaxias

Procesos de Enfriamiento Radiativo. Tasa de Formación Estelar (SFR) y Función Inicial de Masa. Diferentes Indicadores de formación estelar. SFR vs. Entorno. Evolución de la SFR. Análisis de resultados observacionales y predicciones de los modelos.

7. Escala de Distancias y Relaciones de Escala

Concepto de Indicadores de Distancia. Análisis comparativo de los diferentes indicadores de distancia: Estrellas Cefeidas, Supernovas Ia, Fluctuación de brillos superficial, etc. Relaciones de Escala y su aplicación a la Escala de Distancias: Plano fundamental y Relación Tully-Fisher.

8. Determinación de masas



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Análisis comparativo de los diferentes métodos de estima de masas totales, de la materia oscura y de la componente estelar. Relación Masa-Luminosidad.

9. Núcleos Activos de Galaxias (AGN)

Agujeros negros supermasivos. Análisis comparativos de los diferentes tipos de AGN observados. Descripción del modelo unificado. Mecanismos de formación y evolución de los agujeros negros centrales.

10. Formación de galaxias

Formación jerárquica de estructuras. Modelo de Press-Schechter para los halos de Materia Oscura. Descripción de la etapa de Re-ionización. Ley Schmidt-Kennicutt para la formación estelar en galaxias. Análisis comparativo de los diferentes procesos de retroalimentación. Formación de discos y esferoides. Predicciones de los Modelos Semianalíticos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Mapa del Universo: A Map of the Universe. Gott III y otros. 2003. astro-ph/0310571.

Review de Cosmología: TASI Lectures: Introduction to Cosmology. Trodden & Carroll. 2004. Astro-ph 0401547 y The Dark Universe. Bartelmann. 2009. Astro-ph 0906.5036.

Morfología de Galaxias:

Evolution of galaxy morphology. van den Bergh. 2002. astro-ph/0208160.

A new approach to galaxy morphology: I. Analysis of the SDSS EDR. Abraham y otros. 2003. astro-ph/0301239.

Automated Galaxy Morphology: A Fourier Approach. Odewahn y otros. 2001. astro-ph/0110275.

Morphological Transformation from Galaxy Harassment. Moore y otros. 1998. ApJ 495, 139. astro-ph/9510034.

Distribucion de energia: Spectral Energy Distribution ... Wilkes. astro-ph/0310905.

Indicadores de formación estelar: Star Formation rate indicators in the SDSS. Hopkins y otros. 2003. astro-ph/0306621.

Propiedades de Galaxias:

The Galaxy Luminosity Function and Luminosity Density at Redshift $z=0.1$. Blanton y otros. 2002. astro-ph/0210215.

The size distribution of galaxies in the SDSS. Shen y otros. 2003. astro-ph/0301527.

Entorno vs. Propiedades de Galaxias:

Relationship between environment and the broad-band optical properties of galaxies in the SDSS. Blanton y otros. 2003. astro-ph/0310453.

Galaxy star-formation as a function of environment in the EDR of the SDSS. Gomez y otros. 2002. astro-ph/0210193.

Escala de distancias:

A Critical Review of Selected Techniques for Measuring Extragalactic Distances. George Jacoby. PASP, 1982, V104,678.

Freedman et al. 2001ApJ...553...47F.

Relaciones de escalado: The fundamental plane Bender et al. Galaxy Scaling Relations, ESO Astrophysical Symposia, 1996.

Morfología vs. Tipos Espectrales: Correlating galaxy morphologies and spectra in the 2dFGRS.

Universidad
Nacional
de CórdobaFAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

D.S Madgwick. 2002. astro-ph/0209051.

Objetos Activos:

Modelo unificado: AGN Unification: An Update. Urry. Astro-ph/0312545.

Georgina Coldwell. 2007. Tesis doctoral. FaMAF.

Determinación dinámica de masa:
<http://www.usm.unimuenchen.de/people/botzler/lecture/lect.html>.

Galaxias a alto redshift: The Hubble Deep Fields. Ferguson y otros. 2000. astro-ph/0004319.

Formación de Galaxias:

Galaxy Formation: clues from the milky way. Gilmore. 2002. astro-ph/0211023.

The formation and evolution of field massive galaxies. Cimatti. 2003. astro-ph/0303023.

The properties of spiral galaxies: confronting hierarchical galaxy formation models with observations. Bell y otros. 2003. astro-ph/0303531.

The Hierarchical Origin of Galaxy Morphologies. Steinmetz & Navarro. 2002. astro-ph/0202466.

Formación de Elípticas: Formation and Cosmic Evolution of Elliptical Galaxies. Pacheco & Mohayaee. 2003. astro-ph/0301248.

Formation and Evolution of Galaxies. White. 1994. astro-ph/9410043.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Examen final oral.

REGULARIDAD

- Aprobar al menos el 60% de los Trabajos Prácticos.
- Dar un seminario.

PROMOCIÓN

No posee.

CORRELATIVIDADES

Para cursar: Regularizadas Complementos de Física Moderna y Astrofísica General.

Para rendir:

Aprobada Complementos de Física Moderna y Astrofísica General.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Espectroscopía Integrada de Sistemas Estelares Galácticos y Extragalácticos.	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Los cúmulos estelares pueden considerarse como los bloques o “building blocks” de las galaxias que los albergan, por lo cual su estudio provee valiosa información acerca de los procesos de formación estelar y sobre la historia de evolución química de las galaxias en general. Si bien en los últimos años se han desarrollado numerosos proyectos, nuestro conocimiento sobre los mencionados procesos es incompleto, aún en las galaxias del Grupo Local. En este contexto, los cúmulos estelares, tanto de nuestra Galaxia como de las Nubes de Magallanes, debido a su proximidad, riqueza y variedad, facilitan nuestra comprensión acerca del enriquecimiento químico y de la historia de formación estelar en general.

Una de las técnicas observacionales disponibles para estudiar objetos relativamente compactos es la espectroscopía integrada, la cual ha probado ser altamente efectiva para determinar las propiedades de los cúmulos estelares en particular. Recientemente se han desarrollado diferentes códigos de síntesis espectral que permiten obtener, a partir de espectros integrados, una serie de parámetros de poblaciones estelares compactas, particularmente de cúmulos estelares.

En el desarrollo de esta asignatura aplicaremos diversas técnicas actuales para el tratamiento, análisis y modelización de los espectros integrados de cúmulos estelares a fin de derivar sus parámetros astrofísicos.

Al completar este curso el alumno deberá estar en condiciones de manipular datos espectroscópicos de poblaciones estelares. Asimismo, podrá determinar los parámetros fundamentales de los objetos mencionados tanto mediante el ajuste de espectros patrones o templates, como a partir de síntesis de poblaciones estelares. Se espera que además el alumno adquiera o incremente la habilidad para discutir y presentar los datos obtenidos. Está dirigido a quienes se dediquen al estudio de poblaciones estelares en general.

CONTENIDO

Unidad 1: Sistemas estelares

Estrellas individuales. Sistemas estelares. Evolución estelar. Edades y metalicidades en cúmulos estelares. Formación y destrucción de cúmulos estelares. Cúmulos estelares en nuestra Galaxia y en las Nubes de Magallanes.

Unidad 2: Síntesis Evolutiva de Poblaciones Estelares

Poblaciones estelares simples. Poblaciones estelares múltiples. Librerías espectrales empíricas y teóricas. Evolución espectral de poblaciones estelares simples y compuestas.

Unidad 3: De la Teoría a las Observaciones

De modelos estelares a espectros observados. Espectros teóricos versus espectros empíricos. El efecto de la extinción interestelar. Degeneración edad-metalicidad.

Unidad 4: Reducción y Análisis de Datos Espectroscópicos



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Herramientas básicas para el tratamiento de datos con el software IRAF (Image Reduction and Analysis Facility). Tareas espectroscópicas. Trazado de aperturas en espectros 2D de poblaciones compactas y en estrellas individuales. Extracción y calibración de espectros. Limpieza de características espúreas y por efectos de contaminación. Determinación del continuo y medición de anchos equivalentes. Estimación de errores involucrados. Calibraciones de anchos equivalentes en función de la edad y la metalicidad.

Unidad 5: Síntesis Espectral de Poblaciones Estelares y Templates. Herramientas.

Introducción a los softwares ASAD, FADO y STARLIGHT. Ajustes de espectros sintéticos. Ingredientes de un modelo de síntesis. Librerías de espectros estelares. Precisión de las librerías. Síntesis de cúmulos estelares. Índices espectrales. Generación de poblaciones estelares. Análisis del espectro residual. Diferentes librerías de templates. Construcción de templates o espectros patrones. Parámetros espectroscópicos integrados: edad, enrojecimiento y metalicidad. Determinación de errores. Aplicación de las técnicas presentadas. Obtención de parámetros. Discusión de resultados obtenidos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Libros:

- Archinal, B.A., Hynes, S.J., 2003, "Star Clusters", Willmann-Bell Pub.
- de Boer, K., Seggewiss, W., 2008, "Stars and Stellar Evolution", EDS Science.
- Greggio, L., Renzini, A., 2012, "Stellar Populations: A Guide from Low to High Redshift", John Wiley & Sons, Pub.
- Salaris, M., Cassisi, S., 2005, "Evolution of Stars and Stellar Populations", John Wiley & Sons, Pub.
- van Loon, J.Th., Oliveira, J.M. (Eds.), 2008, "The Magellanic System: Stars, Gas, and Galaxies", IAU Symposium 256.
- Westerlund, B.E., 1997, "The Magellanic Clouds", Cambridge Univ. Press, Cambridge Astrophys. Ser., 29.

Papers:

- Ahumada, A.V., Vega, L.R., Clariá, J.J., et al., 2019, PASP 131:124101.
- Ahumada, A.V., Vega, L.R., Clariá, J.J., et al., 2016, PASP 128, 14.
- Asa'd, R. S., Hanson, M. M., Ahumada, A. V., 2013, PASP, 125, 1304.
- Asa'd, R. S., Vazdekis, A., Cerviño, M., et al., 2017, MNRAS, 471, 3599.
- Asa'd, R. S., Vazdekis, A., & Zeinelabdin, S., 2016, MNRAS, 457, 2151.
- Benítez-Llambay, A., Clariá, J.J., Piatti, A.E., 2012, PASP 124, 173.
- Bica, E., Alloin, D., 1986, A&A; 162, 21.
- Bica, E., Alloin, D. 1986, A&AS; 66, 171.
- Cid Fernandes, R., González Delgado, R.M., 2010, MNRAS 403, 78.
- Cid Fernandes, R., Mateus, A., Sodré, L., et al., 2005, MNRAS 358, 363.
- Gomes, J., Papaderos, P., 2017, A&A; 603, A63.
- Martins, L., et al., 2019, MNRAS, 484, 2388.
- Piatti, A.E., Bica, E., Clariá, J.J., et al., 2002, MNRAS 335, 233.
- Santos, J.F.C., Jr., Bica, E., Clariá, J.J., et al. 1995, MNRAS 276, 1155.
- Santos, J.F.C., Jr., Piatti, A.E., 2004, A&A; 428, 79.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Papers de actualidad en los que se determinen parámetros astrofísicos mediante las técnicas acá presentadas y en los que se discutan las diferentes herramientas para la síntesis espectral.

Tesis/Tesinas:

- Ahumada, A.V., 2004, Tesis doctoral: "Evolución Espectral Integrada de Cúmulos Galácticos y de la Nube Menor de Magallanes" Director: J.J. Clariá Olmedo. FaMAF 2004/33.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

- Minniti, J.H., 2013, Trabajo Especial: “Estudio espectral integrado de cúmulos estelares pertenecientes a la Nube Mayor de Magallanes”, Directora: A.V. Ahumada. FaMAF.
- Vega, L.V., 2009, Tesis Doctoral: “Poblaciones Estelares y Mecanismo de Ionización en Núcleos Activos de Galaxias”, Director: Roberto Cid Fernandes. FaMAF 2009/57.

Manuales:

- Ahumada, A.V., 2004, “Adquisición y Reducción de Imágenes Astronómicas, obtenidas mediante la técnica de la Espectroscopía Integrada”. Seminario de la materia de postgrado “Adquisición y tratamiento de imágenes” (FaMAF).
- Barnes, J., 1993, “A Beginner’s Guide to Using IRAF”, IRAF Version 2.10. (<http://iraf.noao.edu/iraf/web/docs/spectra.html>).
- Cid Fernandes, R., 2007, “Spectral fitting with STARLIGHT”, UFSC, Brasil.
- Gomes, J., 2017, “Spectral Synthesis Tool”, (<http://www.spectralsynthesis.org/codes.html>).
- Massey, P., 1992, “A User’s Guide to CCD Reductions with IRAF”. (<http://iraf.noao.edu/iraf/web/docs/spectra.html>).
- Massey, P., Valdes, F., Barnes, J., 1992, “A User’s Guide to Reducing Slit Spectra with IRAF” (<http://iraf.noao.edu/iraf/web/docs/spectra.html>).

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Durante el cursado los alumnos deberán realizar un trabajo práctico en el que determinarán las propiedades de un grupo de cúmulos estelares mediante las técnicas presentadas. La evaluación final se realizará mediante un examen oral sobre los conceptos presentados en la materia frente al Tribunal designado.

REGULARIDAD

Aprobar el trabajo práctico de la materia.

PROMOCIÓN

No tiene promoción.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

Astrofísica General regularizada

Para rendir:

Astrofísica General aprobada



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Materia Oscura y Galaxias	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Existen importantes cuestiones vinculadas a la formación y evolución de galaxias y sistemas y su actual constitución que pueden ser abordados a través de la dinámica de las galaxias y los procesos astrofísicos debidos a las interacciones con el medio intergaláctico. El entendimiento de estos procesos, además de proveer información relevante a la astrofísica de la formación estelar en galaxias, efectos de feedback y el rol de interacciones entre galaxias y el medio, puede aportar al mejor entendimiento de las propiedades de la materia oscura allanando el camino hacia la comprensión de su naturaleza.

Los principales objetivos del curso pueden resumirse en los siguientes: Profundización de los conocimientos sobre la dinámica de las galaxias en sistemas. Estudiar los efectos de feedback estelar en galaxias y sistemas. Analizar el rol de las interacciones ente galaxias y con el medio intragrupo. Estudiar los efectos de lentes gravitacionales generados por dichos sistemas

Abordar a través de los tópicos analizados, diferentes propiedades de la materia oscura.

CONTENIDO

Unidad 1: Dinámica de sistemas de galaxias

Estudios recientes sobre la dinámica de las galaxias en sistemas. Grupos difusos, compactos y cúmulos ricos. Estudios de órbitas en simulaciones numéricas

Análisis de sistemas de galaxias en el espacio proyectado de fases. Diferencias en los comportamientos de muestras de galaxias según su color y morfología

Unidad 2: Efectos de lentes en sistemas de galaxias

Lentes gravitacionales débiles. Tratamiento reciente en catálogos observacionales Distribución inferida de la materia oscura en diferentes

sistemas: Galaxias individuales, grupos compactos, grupos difusos y cúmulos. Otros sistemas

Unidad 3: El medio intergaláctico en sistemas

Constitución del medio intergaláctico. Feedback estelar y efectos de interacciones entre galaxias y de presión de barrido en el medio interestelar de galaxias. Órbitas de galaxias e inhomogeneidades del medio intragrupo.

Unidad 4: Distribución de materia luminosa y oscura en sistemas.

Segregación entre materia bariónica y oscura en sistemas. Modelos de materia oscura y sistemas de galaxias. Simulaciones numéricas hidrodinámicas. Confrontación observacional.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Peebles P.J.E. Principles of Physical Cosmology 1993. Princeton University Press

- Helmi A.)2020) Annual rev. of Astronomy and Astrophysics 58, 205.

- Meneghetti et al. Science 369, 6509 (2020)

- Haggar et al (2021) . Astroph 2101.03178



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Los estudiantes realizarán prácticas relacionadas con temas teóricos para lo cual se requerirán conocimientos de programación.

Será necesario el manejo de datos de simulaciones numéricas y catálogos observaciones.

Examen final oral

REGULARIDAD

- Entregar las tareas periódicas propuestas.

CORRELATIVIDADES

Para cursar: Mecánica (aprobada).

Para rendir: Mecánica (aprobada).



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Técnicas de Astrometría para Problemas Astrofísicos	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentación: La Astrometría es fundamental para todas las otras áreas de la Astronomía, desde el calado de telescopios, los sistemas de navegación y guiado, hasta las determinaciones de distancias y movimientos para la Astrofísica. En las últimas décadas, nuevas técnicas observacionales han llevado a mejoras de órdenes de magnitud en la precisión de las mediciones. Comenzando desde los principios básicos, en este curso se proveen los fundamentos de esta Astrometría de precisión al nivel del milisegundo e incluso microsegundos de arco, y su impacto en problemas de Astrofísica, a fin de conocer las oportunidades que presenta, así como sus limitaciones.

Objetivos: Se espera que al finalizar la materia los estudiantes estén en condiciones de:

- ▣ Comprender las formas de definición y materialización de los sistemas de referencia celestes actuales.
- ▣ Conocer y aplicar correctamente las resoluciones vigentes de la Unión Astronómica Internacional referidas a sistemas de referencia.
- ▣ Resolver cálculos de posiciones y movimientos de objetos celestes al nivel de precisión de la astrometría actual.
- ▣ Describir adecuadamente las principales técnicas astrométricas.
- ▣ Aplicar conceptos de formación de imágenes y de teoría de errores en la determinación precisa de posiciones y movimientos.
- ▣ Analizar y discutir investigaciones que emplean mediciones astrométricas.
- ▣ Evaluar las potencialidades y limitaciones de las mediciones astrométricas para dar respuesta a diversos problemas astrofísicos.

CONTENIDO

Fundamentos de la Astrometría actual

Vectores y matrices en Astrometría. Principios de la relatividad especial y general. Sistemas de coordenadas y posiciones. Desplazamientos aparentes de los objetos celestes.

Sistemas y marcos de referencia

Definición de los sistemas de referencia: dinámico y cinemático. International Celestial Reference System (ICRS) e International Terrestrial Reference System (ITRF): definiciones y conceptos generales. Marcos de referencia actuales. Modelos, estándares y convenciones de la Unión Astronómica Internacional: definiciones, conceptos generales y aplicación.

Técnicas de Astrometría desde Tierra

Astrometría semi-global y de pequeño campo. Atmósfera terrestre: efectos sobre las observaciones y limitaciones a la precisión astrométrica. Astrometría con imágenes desde Tierra. Interferometría óptica. Astrometría en radio.

Técnicas de Astrometría espacial

Astrometría global y de pequeño campo. Astrometría con el Telescopio Espacial. El satélite astrométrico Hipparcos: principio de funcionamiento, estrategia de observación, principales resultados. Los catálogos Hipparcos, Tycho y Tycho-2. La misión Gaia: principio de



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

funcionamiento, estrategia de observación, “data releases” actuales y futuros. Futuras misiones espaciales.

Aplicaciones de la Astrometría a temas astrofísicos

Impacto en Astrofísica de la misión astrométrica Hipparcos. Resultados astrofísicos a partir de los “data release” de Gaia disponibles. Determinación de distancias y calibración de luminosidades. Estrellas binarias y múltiples. Cúmulos estelares. Objetos del Sistema Solar. Estructura galáctica. Cosmología. Planetas extrasolares.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Van Altena, W. (Ed.). (2012). *Astrometry for Astrophysics: Methods, Models, and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781139023443
- Kovalevsky, J., & Seidelmann, P. (2004). *Fundamentals of Astrometry*. Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781139106832
- Kovalevsky, J. (2002). *Modern Astrometry*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag. doi:10.1007%2F978-3-662-04730-9
- Explanatory Supplement to the *Astronomical Almanac* (1992), University Science Books
- Gaia Collaboration, Prusti, T., et al. (2016), The Gaia mission, *A&A*, Volume 595, id.A1, 36 pp. <https://doi.org/10.1051/0004-6361/201629272>
- Bustos Fierro, I.H. & Calderón, J.H. (2019), Extraction of globular clusters members with Gaia DR2 astrometry, *MNRAS*, Volume 488, Issue 3, p.3024-3034. <https://doi.org/10.1093/mnras/stz1879>
- Gaia Collaboration, Vallenari, A., et al. (2022), Gaia Data Release 3. Summary of the content and survey properties, <https://doi.org/10.1051/0004-6361/202243940>
- Cantat-Gaudin, T. et al. (2018), A Gaia DR2 view of the open cluster population in the Milky Way, *A&A*, Volume 618, id.A93, 16 pp. <https://doi.org/10.1051/0004-6361/201833476>
- Cantat-Gaudin, T. et al. (2018), Characterising open clusters in the solar neighbourhood with the Tycho-Gaia Astrometric Solution, *A&A*, Volume 615, id.A49, 15 pp. <https://doi.org/10.1051/0004-6361/201731251>

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Jin, Wenjing, Imants Platais, and M. A. C. Perryman. *A Giant Step, From Milli- to Micro-arcsecond Astrometry: Proceedings of the 248th Symposium of the International Astronomical Union Held in Shanghai, China, October 15-19, 2007*. Cambridge, U.K. ; New York: Cambridge University Press, 2008.
- Serie de artículos: *Astronomy & Astrophysics*, Gaia Data Release 3 (2022), <https://www.aanda.org/component/toc/?task=topic&id=1641>
- Además de los ya mencionados, otros artículos científicos recientes sobre las temáticas propuestas.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- ☐ Trabajos prácticos
- ☐ Participación activa en discusiones de artículos y análisis de casos
- ☐ Exposiciones orales durante el cursado
- ☐ Examen final oral integrador

REGULARIDAD

- ☐ cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas y prácticas.
- ☐ aprobar al menos el 60 % de los Trabajos Prácticos.

CORRELATIVIDADES



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Para cursar:

- Aprobada: Astronomía Esférica
- Regularizada: Astrometría General

Para rendir:

- Aprobada: Astrometría General



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Técnicas de Detección de Exoplanetas	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Existen en la actualidad más de 4000 exoplanetas caracterizados con distintas técnicas de detección, casi todas ellas indirectas. Es necesario comprender el fundamento de dichas técnicas y sus limitaciones para poder comprender la población de estos nuevos mundos, comparados con los planetas del sistema solar y sus cuerpos menores.

CONTENIDO

La población de exoplanetas

Definición. Compilaciones online y catálogos. Clasificación por masa o radio. Distribuciones de períodos, masas, excentricidades de exoplanetas. Propiedades de las estrellas con exoplanetas.

Técnica de velocidad radial

Corrimiento al rojo. Resolución espectral. Determinación de velocidades baricéntricas. Actividad estelar. Otras fuentes de periodicidad. Efectos de alto orden: Rossiter Mc Laughlin. Instrumentos actuales e implementación de futuros instrumentos. Ejemplos de curvas de velocidad radial. Ajustes a datos sintéticos.

Técnica de tránsitos

Curvas de luz simplificadas y completas. Efectos de excentricidad en las curvas; anillos planetarios; Búsquedas desde el espacio comparadas con proyectos desde tierra. Mision Kepler, K2. Exactitud en la fotometría y tiempos. Técnicas secundarias: TTV (transit time variation) , TDV (transit duration variation). Tránsitos de exolunas. Ejemplos de curvas de luz. Ajustes a datos sintéticos.

Técnicas complementarias.

Limitaciones y Bias: imagen directa (astrometría), pulsar timing, microlentes. Ejemplos de curvas de luz. Ajustes a datos sintéticos.

Sistemas extrasolares simples y sistemas binarios

Sistemas extrasolares simples y sistemas binarios. Catálogo actual. Paradigmas de formación.

La órbita en el espacio y minimización multiparamétrica

Órbitas keplerianas y órbitas osculadoras. Desarrollos en series de elementos orbitales. Ajuste de planetas individuales y ajustes de sistemas múltiples. Ajustes multiparamétricos no lineales. Fourier para datos no equispaciados. Periodogramas. Algoritmos genéticos; simplex; Detectabilidad y efectos de selección.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Murray C. D., Dermott S. F., Solar System Dynamics, Cambridge University Press, 2008.

Determinacion de parámetros planetarios con técnicas de tránsitos / Ximena Saad Olivera. Famaf

Ajustes orbitales y dinámica de sistemas planetarios extrasolares / Cristian Andrés Giuppone.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Famaf

The Exoplanet Handbook. Michael Perryman. 2nd edition. Cambridge University Press, 2018.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

La materia consta de 5 guías de ejercicios prácticos.

Los alumnos deben entregar las guías completas, a medida que se avanza en la materia. Aquellos que no aprueben las guías tienen la opción de volverlas a entregar 1 vez.

REGULARIDAD

Aprobar al menos el 60% de los Trabajos Prácticos o de Laboratorio.

Cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

Aprobada Métodos matemáticos de la física I y Óptica astronómica.

Regularizada Astronomía esférica.

Para rendir:

Aprobada Astronomía esférica.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Métodos Computacionales en Optimización	AÑO: 2023
CARACTER: Optativa	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 Horas.

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

FUNDAMENTACIÓN

La optimización matemática y numérica ha tenido un gran desarrollo en los últimos años por sus potenciales aplicaciones para resolver problemas de modelización provenientes de diferentes disciplinas como Física, Química, Ingeniería, Economía, etc. Existe una gran variedad de problemas de estas áreas que pueden formularse como un problema de minimización de una función sujeta a ciertas restricciones. De allí la importancia de disponer de métodos y algoritmos que permitan estudiar, modelizar y resolver tales problemas.

En este curso se estudian los fundamentos teóricos así como los aspectos prácticos y computacionales de métodos y algoritmos para resolver problemas de programación no lineal.

OBJETIVOS

El principal objetivo es estudiar los principales métodos de Optimización y Programación no lineal, junto con sus respectivos algoritmos y resultados de convergencia para resolver problemas de minimización irrestricta y con restricciones. Se espera que al finalizar el curso los/as estudiantes estén en condiciones de:

- * formular y plantear un problema de optimización;
- * comprender y analizar resultados de buena definición de un algoritmo y convergencia local y global;
- * decidir cuál es el método o algoritmo más adecuado que se puede utilizar para resolver un problema o aplicación, dependiendo de las características y estructura del mismo.

CONTENIDO

1- Condiciones de optimalidad

Problemas y aplicaciones. Introducción al problema de optimización no lineal. Formulación del problema y aplicaciones. Minimizadores locales y globales. Condiciones de optimalidad. Condiciones necesarias de primer y segundo orden. Condiciones suficientes de segundo orden. Multiplicadores de Lagrange. Condiciones de Karush-Kuhn-Tucker.

2- Convexidad.

Convexidad. Conjuntos convexos y funciones convexas. Problema de programación convexa. Condiciones de optimalidad para problemas de optimización convexa.

3- Minimización de cuadráticas.

Cuadráticas sin restricciones. Métodos directos e iterativos. Métodos de descenso. Métodos tipo gradientes. Minimización de cuadráticas con cotas en las variables.

4- Sistemas de ecuaciones no lineales

Método de Newton. Métodos secantes. Métodos Quasi-Newton. Métodos de Newton inexactos. Resultados de convergencia local y global.



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

5- Minimización irrestricta y búsqueda lineal

Algoritmos generales. Estrategias de globalización. Condición de Armijo. Algoritmos con búsqueda lineal. Teoremas de convergencia global.

6- Estrategias de región de confianza

Algoritmo general para el problema irrestricto y para minimización con restricciones de cotas en las variables.

7- Métodos para minimización con restricciones

Métodos de penalización interna y externa. Método de Lagrangiano Aumentado. Métodos de Restauración Inexacta. Métodos de Programación cuadrática secuencial.

BIBLIOGRAFÍA**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- * I. Griva, S. Nash, A. Sofer. Linear and nonlinear optimization, SIAM, 3ra. edición, 2017.
- * J. Nocedal, S. Wright. Numerical Optimization. Springer Series in Operations Research, 2da. Edición, 2006.
- * J. M. Martínez, S. Santos. Métodos computacionais em Otimização, IMPA, 1995.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- * D. Luenberger, Y. Ye. Linear and nonlinear programming, Springer, 3ra. edición, 2010.
- * M. Bazaraa, H. Sherali, C Shetty. Nonlinear programming: theory and algorithms, Wiley, 2006.
- * E. Birgin, J. M. Martínez. Practical Augmented Lagrangian methods for constrained optimization. SIAM, 2014.
- * J. Dennis, R. Schnabel. Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations, SIAM, 1996.

EVALUACIÓN**FORMAS DE EVALUACIÓN**

* Se tomarán dos parciales sobre contenidos teórico/prácticos, con su correspondiente parcial recuperatorio.

* Se deberá preparar y desarrollar un proyecto sobre algún tema de la materia, el que se presentará en forma oral al finalizar el cursado.

* Evaluación final.

REGULARIDAD

* aprobar los dos parciales, o uno de ellos y el recuperatorio del otro.

* aprobar el proyecto (trabajo práctico).

PROMOCIÓN

No hay promoción.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

Tener regularizada: Análisis Numérico.

Tener aprobadas: Análisis Matemático II y Álgebra.

Para rendir: Tener aprobada Análisis Numérico.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Fundamentos de Física Médica.	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

OBJETIVOS

- Adquirir conocimientos teórico-prácticos en el área de física médica.
- Instruir al alumno en el uso de radiaciones para terapia.
- Instruir al alumno en el uso de radiaciones para diagnóstico por imágenes.
- Introducir al alumno al manejo de metodologías de dosimetría de radiaciones.
- Introducir al alumno al manejo de técnicas de computo de transporte de radiación.

CONTENIDO

MÓDULO I: Introducción a física de partículas e interacciones

Introducción a la física de partículas. Concepto y modelado de interacciones entre partículas y materia. Procesos básicos de interacción de fotones con medios materiales. Procesos básicos de interacción de electrones y positrones con medios materiales. Introducción a procesos básicos de interacción de neutrones con medios materiales. Introducción a procesos básicos de interacción de iones pesados con medios materiales.

MÓDULO II: Dosímetros

Cámaras de Ionización: Farmer y plano-paralela. Detectores de estado sólido: detectores termoluminiscentes (TLD), semiconductores y centelladores plásticos. Filmes dosimétricos. dosímetros químicos: solución de Fricke y polímeros.

MÓDULO III: Generadores de radiación

Equipos tradicionales: Kilovoltaje y Megavoltaje. Terapia superficial y profunda. Unidad de 60Co. Acelerador lineal convencional: fotones y electrones. Aceleradores de partículas cargadas masivas: iones pesados y terapia con protones. Hadroterapia. Columnas térmicas y epitérmicas en reactores nucleares. Terapia con neutrones: BNCT.

MÓDULO IV: Dosimetría convencional y técnicas de irradiación

Determinaciones dosimétricas en fantoma. Calidad de radiación y distribución de dosis. Cálculo dosimétrico elemental: método standard en terapia externa tradicional. Protocolos dosimétricos. Técnicas de irradiación en terapia convencional: múltiples campos, terapia de arco, IMRT. Braquiterapia. Planificación de tratamientos y sistemas de planificación de uso clínico (TPS). Introducción a algoritmos de "convolution kernel".

MÓDULO V: Dosimetría avanzada

Haces mixtos. Descomposición dosimétrica y caracterización: componente terapéutica. Método Milano: dosimetría con diferente composición isotópica del gel de Fricke. Método Mainz: dosimetría con TLD y máscaras de cadmio.

MÓDULO VI: Nociones básicas en medicina nuclear y dosimetría interna



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Radionucleidos: producción y caracterización. Actividad. Dosis equivalente, dosis efectiva, transferencia lineal de energía (LET) y daño biológico. Efectividad biológica relativa (RBE) y modelo MIRD. Cálculo de factores S. Radionucleidos para Imaging metabólico.

MÓDULO VII: Imaging médico: nociones básicas

Necesidad de adquirir información del paciente: estructuras anatómicas y datos metabólicos. Imágenes para radioterapia. Radiografía convencional por contraste de absorción. Tomografía computada: algoritmos de reconstrucción 3D. Técnicas de imaging funcional: cámara Gamma, Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT) y Positron Emission Tomography (PET).

MÓDULO VIII: Simulaciones Monte Carlo

Procesos estocásticos. Variables aleatorias. Principios de simulación Monte Carlo: códigos FLUKA y PENELOPE.

MÓDULO IX: Simulaciones Monte Carlo

Procesos estocásticos. Variables aleatorias. Principios de simulación Monte Carlo: códigos FLUKA y PENELOPE.

Trabajos prácticos especiales ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA

Práctico de laboratorio I: Mediciones de flujo y espectro de radiación ionizante. Distribución de dosis. Mediciones con cámara de ionización de PDD (percentage depth dose) en fantoma de agua para haces de RX. Complementación con simulaciones Monte Carlo.

Práctico de laboratorio II: Curvas de isodosis en haz de electrones. Mediciones con film dosimétrico de curvas de isodosis en profundidad. Complementación con simulaciones Monte Carlo.

Práctico de laboratorio III: Distribución de dosis para campo conformado. Elaboración de dosímetro de gel Fricke. Análisis óptico del detector. Determinación de distribuciones de dosis en campo conformado. Complementación con simulaciones Monte Carlo.

Práctico de laboratorio V: Distribución 3D de dosis en medicina nuclear. Adaptación y aplicación de rutinas Monte Carlo. Cálculo dosimétrico. Comparación con datos experimentales.

Práctico de laboratorio VI: Imágenes radiográficas y tomográficas. Análisis, reconstrucción volumétrica y procesamiento de imágenes radiológicas.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- F. Kahn. The physics of the radiation therapy 3ra. Ed., Editorial Lippincott Williams & Wil, 2003.
- S. Cherry, J. Sorrenson and M. Phelps. Physics in nuclear medicine. Editorial Saunders, Philadelphia Third Edition 2003.
- F. Salvat, J. Fernández-Varea and J. Sempau. PENELOPE, an algorithm and computing code for Monte Carlo simulation of electronphoton showers. Editorial NEA, France 2003.
- F. Attix. Introduction to radiological physics and radiation dosimetry. Editorial John Wiley and Sons, 1986.
- M. Valente. Física nuclear con aplicaciones. Notas del curso de especialidad en FaMAF 2008. (disponible en: <http://www.famaf.unc.edu.ar/~valente>)
- M. Valente. Elementos de cálculo dosimétrico para hadronterapia y campos mixtos. Notas del curso de posgrado en FaMAF 2010-2011-2012. (disponible en: <http://www.famaf.unc.edu.ar/~valente>)
- M. Valente y P. Pérez Dosimetría y radiobiología. Notas para curso de grado, Universidad de Catamarca., 2011. (disponible en: <http://www.famaf.unc.edu.ar/~valente>)
- M. Valente. Física de la Radioterapia. Notas para curso de posgrado Universidad de la Frontera,



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Chile 2009-2010-2011-2012. (disponible en: <http://www.famaf.unc.edu.ar/~valente>)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- M. Mariani, E. Vanossi, G. Gambarini, M. Carrara, M.Valente. Preliminary results from polymer gel dosimeter for absorbed dose imaging in radiotherapy. RADIATION PHYSICS AND CHEMISTRY Vol. 76 Issue: 8 Number: 9 Pages: from 1507 to 1510 Year: 2007.
- G. Gambarini, D. Brusa, M. Carrara , G. Castellano, M. Mariani, S. Tomatis, M. Valente E. Vanossi. Dose Imaging in radiotherapy photon fields with Fricke and Normoxic-polymer Gels. JOURNAL OF PHYSICS: CONFERENCE SERIES Volume: 41 Issue: 1 Number: 1 Pages: from 466 to 474 Year: 2006.
- G. Castellano D. Brusa, M. Carrara, G. Gambarini, M.Valente. An optimized Monte Carlo (PENELOPE) code for the characterization of gel-layer detectors in radiotherapy. NUCLEAR INSTRUMENTS ANDMETHODS IN PHYSICS RE- SEARCH A - ACCELERATORS, SPECTROMETERS, DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPAMENT Volume: 580 Pages: from 502 to 505 Year: 2007.
- R. Bevilacqua, G. Giannini, F. Calligaris, D. Fonatanarosa, F. Longo, G. Scian, P. Torato, K. Vittor, E. Vallazza, M. Severgnini, R. Vidimari, G. Bartesaghi, V. Conti, V. Mascagna, C. Perboni, M. Prest, G. Gambarini, S. Gay, M. Valente, et. al. PhoNesS: A novel approach to BNCT with conventional radiotherapy accelerators. NUCLEAR INSTRUMENTS ANDMETHODS IN PHYSICS RESEARCH A ACCELERATORS, SPECTROMETERS, DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPAMENT Volume: 572 Issue: 1 Number: 1 Pages: from 231 a 232 Year: 2007.
- G. Gambarini, R.Moss, M. Mariani, M. Carrara, G. Daquino, V. Nievaart, M. Valente. Gel dosimeters as useful dose and thermal-fluence detectors in boron neutron capture (BNCT). JOURNAL OF RADIATION EFFECTS AND DEFECTS IN SOLIDS (ISSN 1042-0150 print/ISSN 1029-4953 on-line) Volume:162 Number: 10-11 Year: 2007.
- M. Valente, E. Aon, M. Brunetto, G. Castellano,F. Gallivanone, G. Gambarini. Gel dosimetry measurements and Monte Carlo modeling for external radiotherapy photon beams. Comparison with a treatment planning system dose distribution. NUCLEAR INSTRUMENTS ANDMETHODS IN PHYSICS RESEARCH A - ACCELERATORS, SPECTROMETERS, DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPAMENT Volume: 580 Pages: from 497 to 501 Year: 2007.
- S. Tomatis, M. Carrara, G. Gambarini, R. Marchesini and M. Valente. Gel-layer dosimetry for dose verification in intensity modulated radiation therapy. NUCLEAR INSTRUMENTS ANDMETHODS IN PHYSICS RESEARCH A - ACCELERATORS, SPECTROMETERS, DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPAMENT Volume: 580 Pages: from 506 to 509 Year: 2007.
- G. Gambarini S. Agosteo S Altieri S. Bortolussi M. Carrara S. Gay C. Petrovich G. Rosi M. Valente. Dose distributions in phantoms irradiated in thermal columns of different nuclear reactors. RADIATION PROTECTION DOSIMETRY Volume: 123 Number: 4 Year: 2007.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Dos (2) evaluaciones parciales sobre contenidos teórico-prácticos.
- Seis (6) trabajos prácticos o de laboratorio.
- El examen final contará de una evaluación escrita sobre contenidos teórico-prácticos y de laboratorio.

REGULARIDAD

EXÁMENES PARCIALES

- Aprobación de 2 exámenes parciales o sus correspondientes recuperatorios con calificación mayor o igual a 4, correspondiente a un 60%.

TRABAJOS PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

- Aprobación de un mínimo del 60% de los trabajos prácticos o de laboratorio.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROMOCIÓN

No hay régimen de promoción

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

regularizada: Electromagnetismo I

Para rendir:

aprobada: Electromagnetismo I



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Introducción a la Física de la Atmósfera	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

FUNDAMENTOS

La Física de la Atmósfera es la rama de la física que estudia la atmósfera, y los fenómenos que en ella ocurren. La física de la atmósfera requiere de contenidos de física de los fluidos, de termodinámica, balances de radiación y de procesos de transferencia de energía; además, se emplean conocimientos de óptica, teoría de dispersión (en inglés: scattering), física de ondas, física de nubes, mecánica estadística para abordar diferentes aspectos y modelos que explican fenómenos de la Atmósfera. Algunos de los campos de estudio vinculados a la Física de la Atmósfera son: Radiación atmosférica, Electricidad atmosférica, Física de nubes, aeronomía, Meteorología, Climatología, Dinámica de la atmósfera, etc. Este curso, por la diversidad de áreas de conocimiento que involucra, requiere el manejo de herramientas matemáticas y de conceptos de Física básica clásica y moderna que se corresponden con el tercer año de la Licenciatura en Física de la FAMAF-UNC o su equivalente de carreras universitarias.

OBJETIVOS

El objetivo principal es comprender básicamente los fenómenos de la Atmósfera, haciendo énfasis en los procesos físicos teórico-prácticos y experimentales de campo y laboratorio. Como objetivos particulares se consideran:

- Estudiar conceptos termodinámicos, eléctricos, dinámicos y de radiación de la Atmósfera terrestre.
- Identificar los tipos de nubes y características microfísicas de las mismas.
- Conceptuar los fenómenos que estudia la Física de la Atmósfera en el contexto de las Ciencias de la Tierra y de las problemáticas ambientales actuales y pasadas.
- Comprender las generalidades de las técnicas y la instrumentación utilizada para el estudio de fenómenos de la Atmósfera .

CONTENIDO

Unidad 1: Descripción General de la Atmósfera

Las Ciencias de la Tierra y la Atmósfera. Regiones de la Atmósfera: criterios fenomenológicos de división Escala de altura. Distribución vertical de temperatura. Característica de las principales regiones de la Atmósfera: troposfera, Ionosfera, Magnetosfera.

Unidad 2: Termodinámica de la Atmósfera y estabilidad vertical

Sistema agua en aire. Transiciones de fase del agua. Humedad. Adiabáticas de aire húmedo. Principales procesos Termodinámicos en la Atmósfera. Isobáricos. Adiabático Isobárico. Mezclas vertical y horizontal Diagramas Aerológicos. Estabilidad vertical. Método de la parcela. Criterios de estabilidad.

Unidad 3: Radiación en la Atmósfera

El espectro electromagnético de radiación y la Atmósfera Radiación de cuerpo negro: un modelo para la Atmósfera terrestre Radiación solar: Absorción de la radiación solar en la Atmósfera. El perfil de Chapman. Fotoquímica de la Ionósfera y de la Ozonosfera Radiación terrestre: Efecto Invernadero. Absorción y emisión de radiación terrestre. Instrumentos utilizados para el estudio de la radiación atmosférica Balance energético.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Unidad 4: Física de Nubes Clasificación y caracterización de las nubes

Gotas de nube. Nucleación y aerosoles. Tipos de crecimiento: condensación, coalescencia. Caracterización de gotas de nube y de lluvia Crecimiento de hielo. Deposición. Acreción. Agregado. Técnicas de laboratorio para el estudio de la microfísica de nubes.

Unidad 5: Dinámica Atmosférica

Conceptos de Mecánica de Fluidos. Ecuaciones de movimiento. Fuerzas principales que actúan sobre una parcela de aire en la Atmósfera Análisis dimensional de las perturbaciones meteorológicas. Aproximación hidrostática. Vientos. Geostrofico. De gradiente. Térmico. Circulaciones térmica y general Masas de aire y frentes Ciclones de latitudes medias Dinámica de la Atmósfera en Argentina. Córdoba zona de tormentas severas.

PRÁCTICAS

Se resolverán 5 (cinco) guías de ejercicios y problemas para estudiar los temas de cada capítulo del programa.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Atmospheric Physics. J.V. Iribarne and H. R. Cho. 1980. D. Reidel Publishing Company. -
Atmospheric Science. J. N. Wallace and P. Hobbs. 2006. Academic Press Inc. -
Química. La ciencia central. Novena edición. Theodore L. Brown. University of Illinois at Urbana-Champaign. H. Eugene LeMay, Jr. University of Nevada, Ren

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Atmospheric Physics. J.V. Iribarne and H. R. Cho. 1980. D. Reidel Publishing Company. -

- Atmospheric Science. J. N. Wallace and P. Hobbs. 2006. Academic Press Inc. –
- Química. La ciencia central. Novena edición. Theodore L. Brown. University of Illinois at Urbana-Champaign. H. Eugene LeMay, Jr. University of Nevada, Ren
- Termodinámica de la atmósfera. J.V. Iribarne. 1964. Editorial Universitaria de Buenos Aires
- Physics of Clouds. B. J. Mason. 1971. Clarendon Press Oxford. -
- Atmospheric Thermodynamics. C. Bohren and B. Albrecht. 1998. Oxford University Press
- Fundamentals of Atmospheric Physics. M.L. Salby. 1996. Academic Press Inc. -
- Chemistry of the natural Atmosphere. Warneck, 1998 Academic Press Inc. -
- Storm and Cloud Dynamics. W.R. Cotton and R.A. Anthes. 1989. Academic Press Inc. -
- Atmospheric Phenomena. David Lynch, Ed 1980. Freedman and company
<https://archive.org/details/AtmosphericPhenomena>
- Polarized light in Nature [1985] G. P. Können
(http://s3.amazonaws.com/guntherkonnen/documents/249/1985_Pol_Light_in_Nature_book.pdf?1317929665)
- Teaching and Training Resources for the Geoscience Community (cursos interactivos de diversos tópicos de meteorología- <https://www.meted.ucar.edu/index.php>)
- Pruppacher, H. R. and Klett, J. D. (1997). Microphysics of Clouds and Precipitation, 2nd edn. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Para aprobar el curso es necesario:

- La presentación y discusión de los trabajos prácticos realizados y/o de un artículo de investigación,
- Examen oral donde el/la estudiante deberá responder preguntas sobre los temas del curso.

REGULARIDAD



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

1. cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio.
2. aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

PROMOCIÓN

Cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio.

Aprobar todas las evaluaciones parciales con una nota no menor a 6 (seis), y obteniendo un promedio no menor a 7 (siete).

Aprobar un coloquio.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

Tener regularizadas: Electromagnetismo I, Termodinámica y Mecánica Estadística I, y Física Experimental IV.

Para rendir:

Tener aprobadas: Electromagnetismo I, Termodinámica y Mecánica Estadística I, y Física Experimental IV.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Introducción a la Resonancia Magnética Nuclear.	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Materia fundamental para comenzar a incursionar en la Resonancia Magnética Nuclear. En éste curso se proveen las herramientas básicas para una comprensión de la RMN tanto desde el punto de vista de la física clásica como de la mecánica cuántica.

CONTENIDO

1 - Introducción

- a) Magnetismo.
- b) Magnetismo nuclear.
- c) Espin nuclear.

2 - Principio básicos de la Resonancia Magnética Nuclear

- a) Descripción clásica de la RMN.
 - i) El sistema rotante.
 - ii) La dinámica de la magnetización.
- b) Espectroscopia de RMN y su conexión con la química.
- c) Aplicaciones más relevantes de la RMN.

3 - El espectrómetro de RMN

- a) Imanes y diferentes tipos de campos magnéticos
- b) El transmisor
- c) El sintetizador.
- d) La llave de r.f.
- e) El amplificador de r.f.
- f) El duplexor
- g) El cabezal
- h) El receptor
- vii) Recepción en cuadratura
- viii) El conversor Analógico-digital

4 - Resumen de mecánica cuántica.

- a) Operadores, conmutadores, representación matricial.
- b) Momento angular.
 - i) Operadores momento angular.
 - ii) Operadores rotación.
 - iii) Autovalores y autofunciones del operador momento angular.
 - iv) Representación matricial de los operadores momento angular.
 - v) Momento angular de espín.
 - vi) Operadores de espín.

5 - Interacciones en RMN

- a) Hipótesis del Hamiltoniano de espín.
- b) Interacciones electromagnéticas.
- c) Interacciones internas y externas al sistema de espín.



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

6 - El operador densidad de espín

- Poblaciones y coherencias.
- Órdenes de coherencia.
- Equilibrio térmico en presencia de un campo magnético estático.
- El operador densidad en el sistema rotante.
- Operadores producto.

7 - Descripción cuántica de la RMN

Breve repaso de los conceptos necesarios.

8 - Elementos de una secuencia de pulsos

- Pulsos de radiofrecuencia.
- Evoluciones libres.
- Adquisición de señales

9 - Teoría de Relajación en RMN

- Enfoque clásico de la relajación.
- Enfoque semiclasico. Densidades espectrales y dependencia con la temperatura.
- Enfoque cuántico de la relajación. Teoría de Redfield.
- Medición de tiempos de relajación.

10 - Imágenes por RMN

- Gradientes de campo magnetico.
- Principios básicos de la codificación espacial.
- La codificación de fases.
- La codificación de lectura.
- Secuencias básicas utilizadas en imágenes.

Prácticos de laboratorio

Experimentos y procesamiento de datos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Spin Dynamics. Basics of Nuclear Magnetic Resonance. M. H. Levitt. John Wiley and Sons, 2008.
- Quantum Description of High-Resolution NMR in Liquids. M. Goldman. Oxford University press, 1988.
- Principles of Nuclear Magnetic Resonance in One and Two Dimensions, Oxford, 1994.
- Principles of Nuclear Magnetic Resonance Microscopy. P. Callaghan. Clarendon Press, Oxford, 1991.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- NMR: Tomography, Diffusometry, Relaxometry, R. Kimmich, Springer Verlag, New York, 1997.
- Translational Dynamics & Magnetic Resonance. P. Callaghan. Oxford, 2011.
- Single Sided NMR. F. Casanova, J. Perlo, B. Blümich. Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2011.
- Computer Simulations in Solid State NMR I, Spin Dynamics theory. M. Edén, Concepts on Magnetic Resonance vol 17, 117-154 (2003).
- Computer Simulations in Solid State NMR II, Implementations for Static and Rotating Samples. M. Edén, Concepts on Magnetic Resonance vol 18, 1-23 (2003).
- Computer Simulations in Solid State NMR III, Powder Averaging. M. Edén, Concepts on Magnetic Resonance vol 18, 24-55 (2003).
- Zeeman Truncation in NMR I. The Role of Operator Commutation. M. Edén, Concepts on Magnetic Resonance vol 43, 91-108 (2015).
- Zeeman Truncation in NMR II. Time Averaging in the Rotating Frame. M. Edén, Concepts on



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Magnetic Resonance vol 43, 109-126 (2015).

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Se realizará una evaluación escrita con una duración aproximada de cuatro horas con opción de modalidad oral.

REGULARIDAD

Aprobar al menos el 60% de los Trabajos Prácticos o de Laboratorio.

PROMOCIÓN

Aprobar todos los Trabajos Prácticos o de Laboratorio, o el Informe Final de la Práctica de la Enseñanza con una nota no menor a 6 (seis).

CORRELATIVIDADES

Para Cursar: (regularizadas)

Física General IV, Electromagnetismo I, Métodos Matemáticos de la Física II

Para Rendir: (aprobadas)

Física General IV y Métodos Matemáticos de la Física II



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Redes Neuronales	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

ASIGNATURA: Redes Neuronales	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

ASIGNATURA: Redes Neuronales	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

ASIGNATURA: Redes Neuronales	AÑO: 2023
CARACTER: Optativa	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 Horas.

ASIGNATURA: Redes Neuronales	AÑO: 2023
CARACTER: Optativa	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática Aplicada	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 60 Horas.

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El curso tiene como principal objetivo dotar a los estudiantes avanzados del área de neurociencia teórica y computacional del Doctorado en Neurociencias de la Universidad Nacional de Córdoba y de otras carreras afines de herramientas matemáticas y computacionales que le permitan encarar el desafío de modelar procesos neuronales, desde nivel molecular y celular hasta grandes redes de neuronas artificiales. El curso cubrirá tanto el modelado biológico de sistemas neuronales, como el estudio y uso de redes neuronales como instrumentos del aprendizaje automático. En particular se darán nociones básicas de aprendizaje profundo.

CONTENIDO

Elementos de Sistemas dinámicos.

El concepto de sistema dinámico. El proceso de modelado. Linealidad vs. no linealidad. Describiendo un sistema dinámico desde el punto de vista matemático. Ecuaciones diferenciales



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

ordinarias. Clasificación de Sistemas Dinámicos. Sistemas autónomos y no autónomos. Sistemas estacionarios vs. sistemas no estacionarios. Comportamiento caótico.

El caso unidimensional. Análisis geométrico de las soluciones. Puntos de equilibrio y el concepto de estabilidad. Análisis de estabilidad lineal. Existencia y unicidad. Diagramas de fases. Métodos numéricos para la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias. Método de Euler y métodos de Runge-Kutta de 2 y 4 orden. Análisis de bifurcaciones. El caso bidimensional. Análisis de estabilidad lineal. Clasificación de los puntos fijos. El plano de fase. Puntos fijos y linealización. Bifurcaciones en sistemas bidimensionales. El caso tridimensional y de dimensiones mayores a tres. El ejemplo del sistema de Lorenz. El concepto de caos. Atractores extraños. Sensibilidad a las condiciones iniciales. El exponente de Liapunov. El efecto de la dimensionalidad del sistema en su dinámica.

Sistemas discretos. Mapas unidimensionales. Puntos fijos. El mapa logístico. La ruta de duplicación de período al caos.

Modelado matemático de neuronas.

Propiedades eléctricas de las neuronas. ¿Qué es una neurona artificial?. Neurona de McCulloch-Pitts. Modelos “integrate-and-fire”. Conductancias dependientes del voltaje. El modelo de Hodgkin-Huxley. Modelados de canales. Conductancia sináptica. Sinapsis en neuronas “integrate-and-fire”.

Introducción a las redes neuronales.

¿Qué es el aprendizaje automático? Repaso y presentación de diferentes problemas y técnicas. Aprendizaje de conceptos. Árboles de decisión. Evaluación de hipótesis. Aprendizaje Bayesiano. Conjuntos de clasificación. Reducción de dimensionalidad. Regresión lineal. Regresión no lineal y logística. Neuronas artificiales. Inspiración biológica. Historia. Redes de neuronas artificiales. La función de activación. Posibles arquitecturas.

Redes neuronales Feed-forward:

Reglas de la plasticidad sináptica. Aprendizaje no supervisado. El Perceptrón simple. Neuronas escalón, lineales y no lineales. El método del descenso por el gradiente. El Perceptrón multicapas. Separabilidad lineal. El método de back-propagation y algoritmos asociados. Generalización. Aproximación de funciones continuas. Algoritmos de crecimiento de arquitecturas. Aprendizaje no supervisado. Condicionamiento clásico. Aprendizaje reforzado. Aprendizaje representacional. Aprendizaje competitivo. Aplicaciones.

Redes neuronales recurrentes

Inspiración biológica. Funciones de base radial. Redes de base radial. Algoritmos. Aplicaciones. El modelo de Hopfield para memoria asociativa. Capacidad de almacenamiento. Neuronas estocásticas. El modelo de la pseudo inversa. Dilución sináptica. Mapas auto organizados. Red neuronal de Kohonen. La máquina de Boltzmann. Autoencoders.

Aprendizaje profundo

Introducción al aprendizaje profundo. Autoencoders apilados. Redes convolucionales. Red de creencia profunda. La máquina de Boltzmann profunda. Modelos generativos profundos. Aplicaciones y casos de éxito.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- “Nonlinear dynamics and chaos”, S.H. Strogatz, Addison-Wesley Publishing Company, 1994.
- “Introduction to the Theory of Neural Computation”, J. Hertz, A. Krogh and R.G. Palmer, Santa Fe Institute, 1991.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

- “Theoretical neuroscience: computational and mathematical modeling of neural systems”, P. Dayan and L. Abbot, MIT Press, 2001
- “Machine Learning”, T.M. Mitchell, McGraw-Hill, 1997.
- “Deep learning”, Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville, MIT Press, 2016
- “Neural Networks and Deep Learning”, Michael A. Nielsen, Determination Press, 2016

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Se darán tres trabajos prácticos numéricos que se deben entregar a lo largo del curso. Estos serán individuales y se evaluarán con calificación de 0 a 10 puntos.

Además de aprobar los trabajos prácticos, deberán presentar un trabajo final integrador dispuesto por el equipo docente. Este trabajo final integrador se defenderá el día del examen y será individual.

REGULARIDAD

Aprobar al menos el 60% de los trabajos prácticos

CORRELATIVIDADES

Para la Licenciatura en Física:

Para Cursar:

- tener regularizadas Electromagnetismo I y Métodos Matemáticos de la Física II
- tener aprobadas Métodos Numéricos y Métodos Matemáticos de la Física I.

Para Rendir:

- tener aprobadas Electromagnetismo I y Métodos Matemáticos de la Física II.

Para la Licenciatura en Matemática:

Para Cursar:

- tener regularizada Ecuaciones Diferenciales I.
- tener aprobadas Funciones Reales, Topología General, Análisis Numérico II, Geometría Diferencial y Física General.

Para Rendir:

- tener aprobadas Ecuaciones Diferenciales I, Funciones Reales, Topología General, Estructuras Algebraicas, Funciones Analíticas, Análisis Numérico II, Geometría Diferencial, y Física General.

Para Licenciatura en Astronomía:

Para cursar:

- tener regularizadas Electromagnetismo I, Astronomía General y Métodos Matemáticos de la Física I.

Para rendir:

- tener aprobada Electromagnetismo I, Astronomía General y Métodos Matemáticos de la Física I.

Para la Licenciatura en Matemática Aplicada:

Para cursar y para rendir:

Algoritmos y estructura de datos (regular)

Probabilidad y Estadística (aprobada)

Calculo Vectorial (aprobada)



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Relatividad General I	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Los objetivos de este curso son el aprendizaje de los principios de la Relatividad General, de las ecuaciones de Einstein y de los elementos de Matemática requeridos, y su aplicación a las soluciones cosmológicas más simples y al estudio detallado de la solución de agujero negro de Schwarzschild.

Con este contenido se logra una percepción clara de la teoría y se adquieren las herramientas básicas para profundizar su estudio y eventualmente iniciar tareas de investigación en Relatividad General.

CONTENIDO

Preliminares Matemáticos

1. Tensores sobre un espacio vectorial real V

Espacio vectorial dual V^* , isomorfismo canónico $V^{**} = V$, producto tensorial, espacios tensoriales sobre V , interpretaciones para tensores de rango $(k; l)$. Tensores en Física.

2. Variedades diferenciales y campos tensoriales

El concepto de variedad diferencial M . Espacio tangente en un punto T_pM , tensores sobre T_pM . Campos tensoriales. Variedades pseudo-Riemannianas.

3. Curvatura

Transporte paralelo y conexión. Geodésicas. Conexión de Levi-Civita, unicidad de conexión métrica sin torsión.

Propiedades de geodésicas de conexiones métricas. Tensor de Riemann, identidades de Bianchi. Descomposición del tensor de Riemann, tensores de Weyl y de Ricci. Tensor de Einstein, propiedades. Métodos para calcular el tensor de Riemann.

Relatividad General

4. La noción de evento y de espaciotiempo

Variedades diferenciales como modelos del espaciotiempo. El espacio tiempo en la física prerrelativista, en relatividad especial y en relatividad general. La gravedad como propiedad del espacio tiempo.

5. Ecuaciones de Einstein:

Repaso de relatividad especial. Las ecuaciones de Einstein. Tensor de energía momento para diversos modelos de materia. La aproximación lineal a las ecuaciones de Einstein, límite Newtoniano y ondas de gravedad. Fórmula cuadrupolar.

6. Cosmologías homogéneas e isotrópicas:

El concepto de homogeneidad e isotropía en relatividad general. Dinámica de los universos homogéneos e isotrópicos, la solución de Friedmann-Lemêtre-Robertson-Walker. El corrimiento al rojo cosmológico y los horizontes cosmológicos. La evolución del universo.

7. Solución de Schwarzschild. Nociones básicas de agujeros negros

Derivación de la solución de Schwarzschild. Solución interior. Geodésicas en Schwarzschild. Tests experimentales clásicos de la relatividad general. La extensión de Kruskal. El concepto de agujero negro aplicado a la solución de Schwarzschild.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

1- General Relativity, Robert M. Wald, The University of Chicago Press, 1984.

2- Spacetime and Geometry: An Introduction to General Relativity, Sean Carroll, Benjamin Cummings, 2003.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1- Gravitation, Misner, Charles W. and Thorne, Kip S. and Wheeler, John Archibald, W.H. Freeman and Company, 1973.

2- The large scale structure of space-time, S. W. Hawking y G. F. R. Ellis, Cambridge University Press, 1973.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Examen final teórico-práctico.

REGULARIDAD

- Aprobar al menos dos exámenes parciales o sus correspondientes recuperatorios,

PROMOCIÓN

No hay régimen de promoción en el cursado de la materia.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- Electromagnetismo I (aprobada).

Para rendir

- Electromagnetismo II (aprobada).



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Química para Física	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentación: Debido a que los trabajos de investigación tienden a ser cada vez más interdisciplinarios y que hay muchas áreas de estudio de la física que requieren conocimientos de Química, este curso se propone brindar a los físicos los conocimientos necesarios para abordar problemas de Físico-Química. A su vez se brindan nociones de herramientas computacionales ampliamente utilizadas en la actualidad en estas áreas, como cálculos ab-initio y simulaciones de tipo Monte Carlo. Estas herramientas teóricas permiten estudiar diferentes sistemas Físico-Químicos, como sólidos, superficies, moléculas, etc. y también el abordaje de sistemas complejos, con aplicaciones a reacciones químicas, adsorción y difusión sobre superficies, estudios de percolación, modelos de opinión y epidemias.

Objetivos: Brindar conocimientos generales de Química, especialmente Inorgánica y Físico-Química. Al mismo tiempo proveer de algunas nociones básicas de cálculos ab-initio y simulaciones de tipo Monte Carlo y Monte Carlo cinético, con aplicaciones a problemas de Física y Química.

CONTENIDO

Unidad I: Principios básicos de Química

Repaso de conceptos básicos. Breve reseña histórica. Elementos. Teoría atómica. Número atómico, número de masa e isótopos. Formulación de compuestos. Nomenclatura. Unidades de medición en química. Composición porcentual. Soluciones: unidades de concentración.

Unidad II: Reacciones químicas

Concepto de Mol. Número de Avogadro. Estequiometría. Exceso y defecto. Reactivo limitante. Rendimiento de reacción.

Unidad III: Estructura del átomo

El átomo de hidrógeno. Función de onda radial. Funciones de onda angulares. Simetría de los orbitales. Energía de los orbitales. El átomo polieletrónico. El espín del electrón y el principio de Pauli. El principio de Aufbau. Configuración electrónica de átomos plurielectrónicos. Teoría de los orbitales moleculares. Enlace covalente de moléculas diatómicas homo- y hetero-nucleares.

Unidad IV: Teoría del Funcional de la Densidad electrónica

Ecuación de Schrodinger. Aproximación de Born-Oppenheimer. DFT. Teoremas de Hohenberg y Kohn. Ecuaciones de Kohn-Sham. Aproximación de densidad local. Ejemplos de aplicación.

Unidad V: Tendencias periódicas

Radio atómico. Energía de ionización. Afinidad electrónica. Electronegatividad. Propiedades periódicas (basicidad de óxidos, etc.).

Unidad VI: Enlaces químicos e interacciones intermoleculares

Tipos de enlace. La regla del octeto y las estructuras de Lewis. Enlace iónico. Enlace Covalente. Forma molecular. Propiedades moleculares: momento dipolar y energías de enlace. Predicción de la Forma Molecular. Fuerzas Intermoleculares. Dipolo- dipolo. Ion- Dipolo. Fuerzas de Dispersión. Enlaces Puente Hidrógeno.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Unidad VII: Termoquímica

Ley de Hess. Entalpía de formación y de combustión. Cálculo de la entalpía de reacción a partir de entalpías de formación de reactivos y productos. Reacciones endotérmicas y exotérmicas.

Unidad VIII: Electroquímica

Reacciones de óxido reducción. Balanceo de ecuaciones por el método del ión-electrón. Tabla de potenciales de electrodo. Criterios de espontaneidad de una reacción.

Unidad IX: Cinética Química

Cinética de las reacciones. Medida de las velocidades de reacción. Integración de las ecuaciones cinéticas. Reacciones de primer orden. Reacciones de segundo orden. Reacciones de grado n. Determinación de las ecuaciones cinéticas. Ecuaciones cinéticas y constantes de equilibrio de reacciones elementales. Mecanismos de reacción. Ley de Arrhenius.

Unidad X: Equilibrio químico

Reacciones reversibles, equilibrio dinámico. Constante de equilibrio de una reacción química. Cálculos de equilibrio. Principio de Le Chatelier. Equilibrios iónicos en soluciones acuosas. Equilibrios de disociación. Ácidos y bases. Conceptos de Arrhenius, de Bronsted-Lowry y de Lewis. Equilibrio ácido-base. Producto iónico del agua, escala de pH y pOH. Grado de disociación, ácidos y bases fuertes y débiles. Cálculos de pH.

Unidad XI: Métodos de Monte Carlo y Monte Carlo Dinámico

Método de aciertos y fallos. Muestreo simple. Muestreo de importancia. Generación de Números aleatorios. Algoritmo de Metrópolis y colaboradores. Modelo de Ising y gas de red. Ejemplos de aplicación. Algoritmo de Gillespie. Diferencias entre Monte Carlo Metrópolis y Monte Carlo dinámico. Aplicación del método para estudiar cinética de reacciones químicas. Aplicación del método para estudiar adsorción y difusión de partículas sobre superficies.

Unidad XII: Nociones básicas de química orgánica

Alcanos. Reacciones de los alcanos. Isomería óptica de alcanos sustituidos. Cicloalcanos. Alquenos. Alquinos. Hidrocarburos aromáticos. Alcoholes. Éteres. Aldehídos y cetonas. Ácidos carboxílicos. Esteres. Aminas.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- R. Chang, "Química" 6ta Ed., McGraw Hill, México, (1999)
- P.W. Atkins, "Química General", Trad. española, Ediciones Omega, Barcelona, (1992).
- Shriver and Atkins, "Inorganic Chemistry", quinta edición.
- Mahan/Myers, "Química, Iberoamericana. Curso universitario", Cuarta Edición. Addison-Wesley
- Ira N. Levine. "Físico-Química", tercera edición.
- James E. Huheey, Ellen A. Keiter, Richard L. Keiter, "Química Inorgánica. Principios, estructura y reactividad." Oxford.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Sheldon M. Ross, Simulation, 2da edición, Prentice Hall, México, 1999.
- A general method for numerically simulating the stochastic time evolution of coupled chemical reactions. D. T. Gillespie, J. Comput. Phys., 22 (1976) 403.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Durante el cursado se tomará asistencia, se pedirá que entreguen dos ejercicios por guía y se tomarán dos parciales, con la posibilidad de recuperar uno de ellos. Además se solicitarán informes del laboratorio experimental y de los prácticos de computación.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba**FAMA F**Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMA F

Examen final: escrito (para alumnos libres) u oral (en caso de que hayan aprobado los parciales).

REGULARIDAD

Para regularizar la materia se solicitará:

1. cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio.
2. Entregar resueltos al menos dos problemas por guía de ejercicios.
3. Aprobar al menos el 60% de los Trabajos Prácticos o de Laboratorio (aprobar 2 de los tres prácticos especiales, laboratorio y prácticos de computación, con asistencia y entrega de informes).

PROMOCIÓN

Para promocionar la materia se solicitará:

1. Cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio.
2. Aprobar todas las evaluaciones parciales con una nota no menor a 6 (seis), y obteniendo un promedio no menor a 7 (siete). Serán dos parciales con la posibilidad de recuperar uno de ellos.
3. Entregar resueltos al menos dos problemas por guía de ejercicios.
4. aprobar todos los Trabajos Prácticos o de Laboratorio (aprobar los tres prácticos especiales, laboratorio y prácticos de computación, con asistencia y entrega de informes).

CORRELATIVIDADES

Para cursar: Física II, Análisis matemático II y Métodos Numéricos (regularizadas).

Para rendir: Física II, Análisis matemático II y Métodos Numéricos (aprobadas).



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Análisis Funcional II	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

ASIGNATURA: Análisis Funcional II	AÑO: 2023
CARACTER: Optativa	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo fundamental del curso es poner al alumno en contacto con ciertas herramientas modernas del Análisis Funcional.

Una de ellas es la teoría de Gelfand para álgebras de Banach conmutativas siendo una de las consecuencias más significativas el teorema espectral para operadores normales en un espacio de Hilbert.

Otra sección importante del curso es la teoría de distribuciones, esencial para el estudio actual de las EDP y también la Transformada de Fourier en varios contextos, el L^1 , L^2 , el espacio de Schwartz, y en el de las distribuciones temperadas.

CONTENIDO

Unidad 1

Álgebras de Banach unitarias conmutativas. Definición, ejemplos y propiedades. Transformada de Gelfand. Involuciones. Formas lineales positivas. Teoría espectral. Definiciones. Operadores normales. Operadores unitarios. Propiedades. Resolución de la identidad. El teorema espectral para operadores normales. Autovalores de operadores normales. Operadores positivos y raíces cuadradas.

Unidad 2

El espacio de funciones test $D(\Omega)$. Cálculo con distribuciones. Derivada de una distribución. Soporte de una distribución. Las distribuciones comodervadas. Convolución. Distribuciones temperadas.

Unidad 3

Transformada de Fourier en el L^1 , L^2 , y en $S(\mathbb{R}^n)$. Como se define en cada espacio, Propiedades, Teorema de inversión. Teorema de Plancherel. Distribuciones temperadas. Ejemplos. Transformada de Fourier de una distribución temperada.

Unidad 4

Operador Maximal de Hardy-Littlewood

Definición y existencia en casi todo punto de Mf para $f \in L^p(\mathbb{R}^n)$. Acotación fuerte $(p; p)$, $(p > 1)$ y débil $(1; 1)$. Lemas de cubrimiento.

Teorema de interpolación.

Teorema de diferenciación de Lebesgue.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

- Análisis Funcional. Walter Rudfn. McGraw-Hill Book.
- A Course in Functional Analysis, John Conway, Springer Verlag.
- Análisi Armonica- Fulvio Ricci. Notas di la scuola normali superiori di Pisa.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Durante el cuatrimestre los alumnos deberán preparar ciertos teoremas que serán asignados oportunamente para presentar en clase, a modo de trabajos prácticos.

Habrá examen final escrito que comprenderá ejercicios y teoría.

REGULARIDAD

Aprobar al menos el 60% de los trabajos prácticos.

PROMOCIÓN

Esta materia no tiene régimen de promoción.

CORRELATIVIDADES

Como Optativa:

Para cursar:

Tener regularizada Análisis Funcional y aprobadas Funciones Reales y Topología General

Para rendir:

Tener aprobada: Análisis Funcional.

Como Especialidad:

Para Cursar:

Tener regularizada Análisis Funcional y aprobadas Funciones Reales, Topología General, Análisis Numérico II, Geometría Diferencial, y Física General.

Para Rendir:

Tener Aprobadas Análisis Funcional, Funciones Reales, Topología General, Estructuras Algebraicas, Funciones Analíticas, Análisis Numérico II, Geometría Diferencial, y Física General.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Espacios de Lebesgue con Exponente Variable	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

FUNDAMENTOS

Los espacios de Lebesgue con exponente variable son espacios de funciones medibles que tienen estructura de espacio de Banach. Son una generalización de los clásicos espacios de Lebesgue L^p . Si bien comparten muchas propiedades entre sí, tienen una notable diferencia y son muy importantes por sus aplicaciones a las ecuaciones en derivadas parciales y a problemas variacionales con condiciones de crecimiento no estándar.

Estos espacios fueron estudiados originalmente en 1931 por Orlicz. Dos décadas después, Nakano desarrolló la teoría de espacios modulares e introduce los espacios $L^p(\cdot)$ como un ejemplo de éstos. Independientemente, estos espacios aparecen estudiados en la literatura rusa. Fueron introducidos por Tsenov en 1961, quien consideró el problema de minimizar cierta integral. En 1979 Sharapudinov desarrolló la teoría de espacios funcionales sobre intervalos de la recta real, introduciendo una norma de Luxemburgo. Más aún, fue el primero en considerar cuestiones sobre regularidad de la función exponente e

introdujo la condición de continuidad log-Hölder que sería de gran utilidad en desarrollos futuros. A partir de 1982 Zhikov aplicó los espacios de Lebesgue variables al problema del cálculo de variaciones. El interés en el estudio de estos espacios creció en los años 90 por su utilidad en el estudio de modelos matemáticos de fluidos cuya viscosidad cambia cuando se la expone a un campo eléctrico. Estos espacios también son usados para estudiar el comportamiento de fluidos quasi-newtonianos, en magnetostática, en procesamiento de imágenes, etc.

En la actualidad siguen teniendo un impacto importante en el análisis armónico moderno, por ejemplo en el estudio de la continuidad de ciertos operadores.

OBJETIVOS

El objetivo fundamental del curso es poner en contacto al alumno con las ideas y técnicas del estudio del análisis armónico moderno, mediante el estudio topológico de estos espacios de funciones. Se apuntará a la comprensión de técnicas utilizadas en la acotación de ciertos operadores clásicos: la maximal de Hardy-Littlewood, las integrales singulares, entre otros. Además se mostrarán algunas aplicaciones en el campo de las ecuaciones en derivadas parciales haciendo una leve introducción a los espacios de Sobolev con exponente variable.

CONTENIDO

Unidad 1: Estructura topológica

Funciones exponentes. El funcional modular. El espacio $L^p(\cdot)$. Desigualdad de Hölder y norma asociada. Teoremas de Embedding. Convergencia en el $L^p(\cdot)$. Completitud y subconjuntos densos. El espacio dual de $L^p(\cdot)$. El Teorema de diferenciación de Lebesgue.

Unidad 2: El operador maximal de Hardy-Littlewood

Propiedades básicas. La descomposición de Calderón-Zygmund. El operador maximal sobre el $L^p(\cdot)$. El teorema de la acotación del maximal de Hardy-Littlewood. Desigualdades modulares. Interpolación y convexidad.

Unidad 3: Teoría de extrapolación en los espacios de Lebesgue variables



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Propiedades básicas y la convolución. Aproximación de la identidad. La falla de la desigualdad de Young. Algoritmo de extrapolación de Rubio de Francia y aplicaciones.

Unidad 4: Propiedades básicas de los espacios de Sobolev

El espacio $W^{k,p}(\cdot)$. Densidad de las funciones suaves. Desigualdades de Poincaré. Teoremas de Embeddings de Sobolev.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

-D. Cruz Uribe y A. Fiorenza. "Variable Lebesgue Spaces", Foundations and Harmonic Analysis, Birkhauser, 2013.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

-L. Diening, P. Harjulehto, P. Hästö, M. Ruzicka, "Lebesgue and Sobolev spaces with variable exponents", Lecture Notes in Math. 2017. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg, 2011.

-E. Stein, "Singular Integrals and differentiability properties of functions", Princeton University Press, 1970.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Para la regularidad se exigirá la entrega de dos listas de ejercicios los cuales deberán ser resueltos en un lapso de tiempo determinado (dos semanas).

Dichas listas serán entregadas en dos instancias del cursado según se avance con el desarrollo de los temas propuestos en el programa.

El examen final constará de un examen oral con los contenidos vistos en clases.

REGULARIDAD

-Aprobar al menos el 60% de los Trabajos Prácticos o de Laboratorio. (es decir, aprobar un 60% de los ejercicios entregados en cada instancia)

-Cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio.

PROMOCIÓN

No tiene promoción.

CORRELATIVIDADES

Para cursar: Funciones Reales, Topología General, Estr. Algebraicas, Func Analíticas, An. Numérico II, Geometría Diferencial, Física General.(aprobadas)

Para rendir: Funciones Reales, Topología General, Estr. Algebraicas, Func Analíticas, An. Numérico II, Geometría Diferencial, Física General.general. (aprobadas)



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Estructuras Algebraicas II	AÑO: 2023
CARACTER: Optativa	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

ASIGNATURA: Estructuras Algebraicas II	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentación: En esta materia se introducen las nociones básicas relacionadas con cuerpos abstractos, mostrando ejemplos de distinta índole. En particular, estudiaremos cuerpos finitos, y demostraremos su existencia (de vital importancia en diversas aplicaciones a la criptografía).

A la vez, se estudian las extensiones de los mismos, viendo como ciertos grupos actúan naturalmente en las raíces de los polinomios definiendo las extensiones. El objetivo final es demostrar la llamada teoría de Galois, que da una relación biunívoca entre extensiones de cuerpos y subgrupos del llamado grupo de Galois. Como corolario de esta teoría, demostraremos que la ecuación de grado 5 (o mayor) no es resoluble por radicales.

Veremos algunas generalizaciones recientes de la teoría clásica, que involucra extensiones no finitas, donde la topología en los grupos juega un rol preponderante. Durante el curso mencionaremos diversos problemas abiertos del área.

Objetivos:

1. Incorporar las nuevas nociones abstractas que se introducen en la materia y ser capaz de elaborar respuestas a problemas en forma independiente.
2. Adquirir manejo de los conceptos básicos inherentes a las distintas estructuras que se estudian en la materia, es decir, cuerpos, cuerpos finitos y grupos entre otros. Asimismo, adquirir manejo de los distintos ejemplos en cada caso.
3. Tener familiaridad con los ejemplos básicos de dichas estructuras.
4. Saber aplicar los resultados teóricos en la resolución de problemas concretos relacionados con los contenidos.
5. Poder dar los enunciados y demostraciones de los principales resultados específicos sobre los temas que se desarrollan en la materia.

CONTENIDO

I. Nociones sobre grupos

Presentación de un grupo por generadores y relaciones. Extensiones de grupos, producto semidirecto. Grupos resolubles y nilpotentes.

II. Cuerpos y extensiones

Teoría de Cuerpos. Definiciones, ejemplos, dimensiones. Cuerpos finitos: definición, ejemplos, existencia. Extensiones de cuerpos, norma y traza. Extensiones separables e inseparables. Norma y traza.

III. Automorfismos de extensiones

Clausura normal de un cuerpo, grupos de automorfismos de extensiones, resultados de extensión de morfismos. Número de automorfismos. Relación con la norma y traza de extensiones.



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

IV. Teoría de Galois

Teoría de Galois: relación entre subgrupos del grupo de automorfismos y subextensiones en el caso finito. Estructura de las extensiones algebraicas. Extensiones radicales. Extensiones no finitas como límites de extensiones, grupos topológicos, teoría de Galois en el caso no finito.

V. Cuerpos y teoría de números

Ejemplos y aplicaciones a la teoría de números.

VI. Álgebra conmutativa

Anillos y módulos de fracciones. Descomposición primaria. Dependencia entera y valoraciones. Condiciones de cadena. Anillos noetherianos. Anillos de Artin.

BIBLIOGRAFÍA**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- T. Hungerford, Algebra, Graduate Texts in Mathematics, Vol. 73, Springer- Verlag, Berlín, 1980.
- I. Stewart, Galois Theory, Chapman & Hall, 2003.
- S. Weintraub, Galois Theory, Springer, 2005.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- S. Lang, S. Lang. Álgebra, Addison. Wesley, 1965.

EVALUACIÓN**FORMAS DE EVALUACIÓN**

Los alumnos deberán entregar 2 (dos) guías de ejercicios propuestos para regularizar la materia, así como un examen final escrito al final, el cual estará basado en las guías de ejercicios propuestos durante la cursada. Una vez aprobado el examen, los alumnos deberán dar una exposición oral final que versará sobre los temas teóricos de la materia.

REGULARIDAD

El alumno deberá:

- cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio y
- tener un mínimo del 60% bien en los ejercicios de las dos guías de regularización y aprobar el examen final.

PROMOCIÓN

No Corresponde.

CORRELATIVIDADES

Optativa: Estructuras Algebraicas (para rendir y cursar, aprobada)

Esp I LM.

Para cursar:

Tener aprobadas: Funciones Reales, Topología General, Estr. Algebraicas, Func Analíticas, An. Numérico II, Geometría Diferencial, Física General.

Para rendir tener aprobada: Funciones Reales, Topología General, Estr. Algebraicas, Func Analíticas, An. Numérico II, Geometría Diferencial, Física General.general.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Formalización de Matemática y Ciencia de la Computación en Asistentes de Prueba.	AÑO: 2023
CARACTER: Optativa	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 Horas.

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Un artículo reciente de matemáticos y computólogos (Bayer et al, 2022) pone en cuestión la noción de prueba matemática: “Una prueba es uno de los conceptos más importantes de la matemática. Sin embargo, hay una diferencia muy importante entre cómo se define una prueba en teoría y cómo se usa en la práctica. Esto pone en peligro el estatus único de la matemática como una ciencia exacta.”

A medida que la sofisticación de la matemática avanza, es cada vez más difícil tener certeza sobre la corrección de la validez de las pruebas. ¡Aún si han sido revisadas y publicadas en revistas de primer nivel! De allí la afirmación de la cita. Vladimir Voevodsky (2014) se asustó ante el hecho de que haya errores que pasen inadvertidos por un tiempo largo, indicando que esto sucede porque “Difícilmente se verifica en detalle un argumento técnico de un autor confiado, que es difícil de verificar y parece similar a argumentos que se saben correctos”. Más recientemente, Kevin Buzzard (2020) señala dos artículos publicados en Annals of Mathematics, uno en 2004 y el otro en 2006 con resultados contradictorios. Así como hay programas de computación que asisten en el cómputo matemático (Sage, Maple, Mathematica) también hay herramientas, llamadas “asistentes de prueba”, que asisten en la creación de pruebas matemáticas de manera de asegurar la validez de las pruebas. Hasta hace unos quince años el uso de estas herramientas estaba casi confinado a una comunidad pequeña y la mayoría de los proyectos eran liderados por personas formadas en ciencias de la computación; un caso excepcional fue el proyecto de Thomas Hales para formalizar completamente su prueba sobre la conjetura de Kepler. De unos años a esta parte la comunidad matemática ha empezado a usar los asistentes de prueba para formalizar resultados novedosos y para entender mejor sus propias construcciones.

Uno de los impedimentos para la adopción de estas herramientas por parte de la comunidad matemática era la falta de un corpus grande con los requisitos obvios para encarar la formalización de estructuras sofisticadas. Es decir, quien quisiera formalizar algo debía empezar casi desde cero. Hoy en día se cuenta con grandes bibliotecas de matemática formalizada para poder encarar proyectos interesantes.

Otra dificultad es lo que implica en sí formalizar matemática: es transcribir en un lenguaje absolutamente formal y con todo detalle las pruebas de manera que el asistente pueda comprobar que cada paso de razonamiento es válido (a partir de los axiomas de la teoría en cuestión). La validez de las inferencias está dada por la lógica subyacente al asistente; en algunos casos, se trata de una lógica intuicionista que resulta ajena a la práctica habitual. Por otro lado, algunos razonamientos “obvios” en una prueba pueden exigir, al formalizarlos, pasos aparentemente innecesarios (u obvios) para los ojos matemáticos.

Objetivos

Se espera que quien tome este curso logre conocer las teorías subyacentes a diferentes asistentes de prueba y que pueda elegir uno que se adapte a la formalización que le interese hacer.



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Quien apruebe el curso tendrá la capacidad para definir estructuras matemáticas (o computacionales), enunciar propiedades sobre ellas y probar teoremas en algún asistente; se fomentará el uso de las bibliotecas disponibles en el asistente en cuestión.

Se hará hincapié en la importancia de conceptos de ingeniería de software (componentes e interfaces entre componentes) para delinear la formalización inicialmente y como guías que permitan el desarrollo modular de la formalización. En este sentido, se espera que quien apruebe el curso comprenda la ventaja de definir tácticas (y el uso de meta-programación en general) para resolver tareas repetitivas.

CONTENIDO

1. Fundamentos

Repaso de lógica de primer orden: términos, fórmulas, reglas de inferencia. Verificación mecánica de pruebas matemáticas: codificación de sistemas de prueba en Isabelle/ZF como ejemplo minimal. La arquitectura de LCF. Sistema simple de tipos. Presentación de Isabelle/HOL.

2. Teoría de tipos dependientes para mecanización de matemática

La correspondencia de Curry-Howard. La igualdad en Teoría de Tipos. Presentación de Agda, Coq y Lean. Tipos inductivos y Familias de tipos. Inducción y recursión. Registros. Definiciones por pattern-matching.

3. Formalización de teorías matemáticas

Tácticas, secciones, variables. Type-classes. Coerciones. Meta-programación y definición de tácticas propias. Bibliotecas de matemática formalizadas existentes.

4. Proyecto individual

Presentación de propuesta inicial con la estructura de módulos. Definición de los componentes de manera abstracta, enunciado de teoremas más importantes y esquema de prueba. Avance con lemas conducentes a la prueba de los teoremas.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Jeremy Avigad, Leonardo de Moura, y Soonho Kong. Theorem Proving in Lean. Electronic textbook, 2021. https://leanprover.github.io/theorem_proving_in_lean/

Jeremy Avigad, Kevin Buzzard, Robert Y. Lewis, Patrick Massot. Mathematics in Lean. 2020. https://leanprover-community.github.io/mathematics_in_lean

Yves Bertot y Pierre Castéran. Interactive Theorem Proving and Program Development - Coq'Art: The Calculus of Inductive Constructions. Texts in Theoretical Computer Science. An EATCS Series. Springer, 2004. doi: 10.1007/978-3-662-07964-5.

Kevin Buzzard. Formalising Undergraduate Mathematics. Presentación en CICM13. 2020.

Assia Mahboubi y Enrico Tassi. Mathematical Components. Zenodo, Sept. 2022. doi: 10.5281/zenodo.7118596.

Tobias Nipkow y Gerwin Klein. Concrete Semantics - With Isabelle/HOL. Springer, 2014. doi: 10.1007/978-3-319-10542-0.

Vladimir Voevodsky. Univalent Foundations. Presentación en el Institute of Advanced Studies. 2014. Disponible en: https://www.math.ias.edu/~vladimir/Site3/Univalent_Foundations_files/2014_IAS.pdf



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Philip Wadler, Wen Kokke, and Jeremy G. Siek. Programming Language Foundations in Agda. Aug. 2022.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

John Harrison. Handbook of Practical Logic and Automated Reasoning. Cambridge University Press 2009, ISBN 978-0-521-89957-4

Benjamin C. Pierce et al. Logical Foundations. Ed. by Benjamin C. Pierce. Vol. 1. Software Foundations. Version 6.3, <http://softwarefoundations.cis.upenn.edu>. Electronic textbook, 2023.

Egbert Rijke. Introduction to Homotopy Type Theory. Pre-print. doi: 10.48550/arXiv.2212.11082. 2023.

The Univalent Foundations Program. Homotopy Type Theory: Univalent Foundations of Mathematics. Institute for Advanced Study, 2013.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación será a través de presentaciones que demuestren el avance de un proyecto de formalización. Se prevén tres presentaciones:

- Presentación del proyecto de formalización
- Presentación de avance de formalización
- Presentación al final del curso/momento de rendir

Las primeras dos presentaciones constituyen los Trabajos Prácticos previstos durante el cursado. La tercera, tendrá la forma de coloquio, para quienes estén en condiciones de promocionar, o de examen final escrito y oral, para quienes hayan regularizado, en cuyo caso deberá contemplar las observaciones recibidas en las dos instancias de evaluación anteriores.

El desarrollo de un trabajo de formalización es fundamental para la aprobación del curso. Por ello, quienes deseen aprobarlo en condición de estudiantes libres deberán necesariamente presentar, tres meses antes de rendir, una propuesta de proyecto de formalización que incluya un cronograma de trabajo y presentaciones de avance. La presentación final será la evaluación final escrita y oral.

REGULARIDAD

Aprobar los dos Trabajos Prácticos.

PROMOCIÓN

Aprobar los dos Trabajos Prácticos con una nota no menor a 6 (seis) y aprobar un coloquio.

CORRELATIVIDADES

- para cursar: Introducción a la Lógica y la Computación (aprobada) y Lenguajes Formales y Computabilidad (regularizada)
- para rendir: Introducción a la Lógica y la Computación (aprobada) y Lenguajes Formales y Computabilidad (aprobada)



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Introducción a la Geometría Hermitiana	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Las variedades complejas, como las variedades diferenciables reales, son generalizaciones de curvas y superficies a dimensiones arbitrarias, pero con cartas coordenadas que toman valores en \mathbb{C}^n y con cambios de coordenadas holomorfos. A pesar de la similitud formal entre las definiciones, la teoría de variedades complejas es mucho más rígida que la teoría de variedades diferenciables; no es simplemente reemplazar la palabra “diferencial” o “suave” por “compleja” u “holomorfa”. Para tener una idea de cómo se diferencian estas dos teorías, podemos considerar los siguientes hechos: (1) Todas las variedades complejas son orientables y poseen una orientación canónica; (2) Las únicas funciones holomorfas globales en una variedad compleja compacta son las funciones constantes; (3) No existen subvariedades complejas compactas de \mathbb{C}^n de dimensión positiva; (4) No existen las particiones holomorfas de la unidad; (5) El espacio de campos vectoriales holomorfos en una variedad compleja compacta tiene dimensión finita, y en muchos casos contiene sólo el campo vectorial nulo.

Las variedades complejas aparecen en un muchas áreas de la matemática. Por ejemplo, juegan un papel esencial en:

- Geometría riemanniana (métricas hermitianas y Kähler)
- Análisis complejo clásico (superficies de Riemann)
- Varias variables complejas (variedades de Stein)
- Geometría algebraica (variedades algebraicas complejas no singulares)
- Topología de dimensión baja (clasificación de variedades de dimensión 4)
- Teoría de Lie (grupos de Lie complejos)
- Teoría de cuerdas (variedades de Calabi-Yau)

En este curso profundizaremos en la geometría diferencial de las variedades complejas. En muchos casos, variedades complejas interesantes pueden ser equipadas con métricas riemannianas especiales, y se pueden utilizar técnicas de la geometría riemanniana para distinguirlas. Esto se aplica particularmente a las variedades de Kähler, que se encuentran en la intersección de las geometrías riemanniana, algebraica y simpléctica. Buena parte del curso estará dedicada a estudiar estas variedades, pero también estudiaremos propiedades de métricas riemannianas compatibles más generales, en particular, la clasificación de métricas casi hermitianas de Gray-Hervella.

CONTENIDO

1- Teoría local

Funciones holomorfas de varias variables – Álgebra lineal hermitiana: estructuras complejas y hermitianas en espacios vectoriales – Formas diferenciales en \mathbb{C}^n .

2- Variedades complejas

Definición y ejemplos – Fibrados vectoriales holomorfos – “Blow up” en puntos – Estructuras casi complejas e integrabilidad: el teorema de Newlander-Nirenberg – Cálculo diferencial en variedades complejas – Los operadores ∂ y $\bar{\partial}$ - Cohomología de Dolbeault – El fibrado canónico del espacio proyectivo complejo.



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMA F

3- Variedades de Kähler

Repaso de métricas riemannianas – Métricas hermitianas – Métricas de Kähler – Caracterizaciones equivalentes – Ejemplos – La métrica de Fubini-Study – Conexión de Levi-Civita: curvatura seccional y curvatura seccional holomorfa – Tensor de Ricci – Campos de Killing.

4- Cohomología de variedades de Kähler compactas

Las identidades de Kähler – Operadores de Lefschetz – Teoría de Hodge en variedades de Kähler – El lema $\partial\bar{\partial}$ - Cohomología de de Rham de variedades de Kähler compactas

5- Variedades (casi) hermitianas

Clasificación de variedades casi hermitianas según Gray-Hervella – Variedades “almost Kähler”, “nearly Kähler” y localmente conformes Kähler – Conexiones canónicas de Gauduchon: conexión de Chern y de Bismut.

BIBLIOGRAFÍA**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

D. Huybrechts, Complex Geometry, Universitext, Springer.
W. Ballmann, Lectures on Kähler manifolds, European Mathematical Society.
A. Moroianu, Lectures on Kähler geometry, Cambridge University Press.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

J. Morrow y K. Kodaira, Complex manifolds, American Mathematical Society.
A. L. Besse, Einstein Manifolds, Classics in Mathematics, Springer.
R. Wells, Differential Analysis On Complex Manifolds, Springer.
A. Gray y L. Hervella, The sixteen classes of almost Hermitian manifolds and their linear invariants, Ann. Mat. Pura Appl. 123 (1980), 35–58.
P. Gauduchon, Hermitian connections and Dirac operators, Boll. Unione Mat. Ital. Ser. VII 2 (1997) 257–288.

EVALUACIÓN**FORMAS DE EVALUACIÓN**

El examen final contará de una evaluación escrita sobre contenidos prácticos, y una exposición oral sobre los contenidos completos de la materia.

REGULARIDAD

1. cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio.

CORRELATIVIDADES

Para Cursar:

Tener regularizadas: Geometría Superior.

Tener aprobadas: Funciones Reales, Topología General, Estr. Algebraicas, Func Analíticas, An. Numérico II, Geometría Diferencial, Física General.

Para Rendir:

Tener aprobadas: Funciones Reales, Topología General, Estr. Algebraicas, Func Analíticas, An. Numérico II, Geometría Diferencial, Física General y Geometría Superior.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Modelos Matemáticos en Finanzas Cuantitativas.	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

ASIGNATURA: Modelos Matemáticos en Finanzas Cuantitativas.	AÑO: 2023
CARACTER: Optativa	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 Horas.

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Las finanzas cuantitativas constituyen, desde hace varias décadas, un área particular de estudio dentro de la matemática. Esta nueva disciplina surge de la necesidad de encontrar modelos matemáticos que permitan describir el comportamiento aleatorio de activos financieros y, en particular, valorar los llamados productos derivados. En este curso se presentan los conceptos matemáticos fundamentales que se aplican a la teoría de arbitraje para la valoración de derivados financieros.

Un modelo simple pero con amplias propiedades es el llamado Modelo binomial para valoración de derivados. En esta teoría se simula la dinámica de precios de un activo a través de un proceso estocástico discreto, y se valora la prima de un derivado utilizando propiedades de martingala en una medida de probabilidad particular. Una ventaja de este modelo es la propiedad de ser completo y sin arbitraje, y por ello todo derivado puede ser valuado con un precio único libre de arbitraje. Otra propiedad es su similitud con el modelo continuo para valoración de derivados utilizado por Black y Scholes para el cálculo de la prima de una opción call, y que mereció un premio Nobel de Economía en 1997. También se incluye en este curso una introducción a modelos sobre activos de renta fija: los bonos. En particular el concepto de tasas forward y las curvas de tasas asociadas, algunos modelos paramétricos simples y los principales derivados financieros sobre tasas de interés.

A lo largo del curso se introducirá la terminología financiera que será utilizada, tales como activos, derivados, arbitraje, payoff, y su correspondencia con conceptos matemáticos presentes en el modelo: procesos estocásticos, variables aleatorias, cambios de medida, martingalas, entre otros.

Son objetivos de este curso lograr que el estudiante:

- domine los conceptos básicos del cálculo financiero en un ambiente de certidumbre,
- reconozca e incorpore el concepto del “valor temporal del dinero”, como fundamental para la valoración de instrumentos financieros,
- se familiarice con los conceptos básicos del mercado financiero en un ambiente de incertidumbre,
- sea capaz de aplicar modelos matemáticos discretos para la simulación y valoración de algunos derivados financieros,
- reconozca la existencia de otros modelos matemáticos que incorporan procesos estocásticos continuos y conceptos matemáticos más complejos.

CONTENIDO

Unidad I: Mercado financiero



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Valor temporal del dinero. Instrumentos financieros: acciones, índices, bonos. Derivados financieros: futuros, opciones, forwards. Mercado de futuros: cotización y márgenes. Tipos de opciones. Payoff de un derivado. Diagramas de payoff y de ganancia. Cobertura, arbitraje y especulación.

Unidad II: Principios para la valoración de derivados

La cuenta bancaria. Tasa libre de riesgo. El principio de no arbitraje. Concepto de valoración de un derivado financiero. Determinación del precio forward. Paridad put - call. Replicación de portfolios. Concepto de mercado completo.

Unidad III: El modelo binomial

Definición de proceso estocástico. El modelo binomial para la representación de dinámica de activos. Valoración de derivados europeos. Modelo binomial de un paso. Fórmula para la valoración de un derivado europeo. Modelo binomial multiperíodico. Valoración de derivados europeos, del tipo vainilla y exóticos.

Valoración de derivados americanos. Stopping times. Método de valoración. Replicación de un derivado americano.

Unidad IV: Cálculo estocástico en el modelo binomial

Nociones de cálculo estocástico en el modelo binomial: Filtraciones, esperanza condicional, martingalas, numerarios y medida de probabilidad neutral al riesgo. Portfolios y arbitraje. Modelo trinomial: medidas de martingala en el modelo trinomial. Teoremas fundamentales de valoración de activos.

Unidad V: Modelos continuos

El modelo de Black-Scholes. Movimiento browniano. Tendencia y volatilidad. La cuenta de moneda en el modelo continuo. El movimiento geométrico browniano como límite del modelo binomial. Derivación de la fórmula de Black Scholes. Volatilidad implícita. Las greeks.

Unidad VI: Instrumentos de renta fija

Bonos. Tipos de bonos. Rendimiento. Tasas cupón cero. Tasas implícitas o tasas forward. Derivados sobre tasas de interés: Tasas Libor. FRA. Swap. Opciones sobre tasas de interés: cap, caplet, floor, floorlet, swaption. Introducción al modelado discreto de tasas de interés. Valoración de derivados sobre tasas de interés.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Notas de clase: Modelos matemáticos en finanzas cuantitativas. Kisbye, Patricia. Disponibles en el aula virtual.
- Hull, John C., Introducción a los Mercados Futuros y Opciones. Sexta Edición. Prentice Hall (2009)
- Roman, Steven. Introduction to the Mathematic of Finance. Springer (2010).
- Shreve, Steven E. Stochastic Calculus for Finance I. The binomial asset pricing model. Springer. (2003).
- Hilpisch, Yves, Derivatives Analytics with Python. John Wiley & Sons Ltd. (2015)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Ross, Sheldon. An Elementary Introduction to Mathematical Finance. Cambridge University Press. (2011)
- Baxter, M; Rennie, A; Financial Calculus: An Introduction to Derivative Pricing. Cambridge University Press. (1996)

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Universidad
Nacional
de CórdobaFAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

- Dos evaluaciones parciales, con sus correspondientes recuperatorios.
- Un trabajo práctico especial, de carácter individual, con un plazo de entrega de dos semanas.
- El examen final podrá tener preguntas de teoría y ejercicios de práctica, y podrá tener instancias escrita y oral.

REGULARIDAD

- Aprobar ambas evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.
- Aprobar el Trabajo Práctico especial.

PROMOCIÓN

- Aprobar ambas evaluaciones parciales con nota mínima 6 (seis) y promedio 7 (siete).
- Aprobar el Trabajo Práctico especial.

Sólo se podrá recuperar una de las evaluaciones parciales para acceder a la promoción, y sólo en el caso de que la calificación obtenida haya sido inferior a 6 (seis). En tal caso se considerará la nota del recuperatorio como calificación obtenida en dicho parcial.

CORRELATIVIDADES

En Licenciatura en Ciencias de la Computación.

Para cursar:

- tener regularizada Probabilidad y Estadística.

Para rendir:

- tener aprobada Probabilidad y Estadística.

En Licenciatura en Matemática

Para cursar:

- tener regularizada Probabilidad.
- tener aprobada Funciones Reales, Topología General, An. Numérico II, Geometría Diferencial, Física General.

Para rendir:

- tener aprobada Funciones Reales, Topología General, Estr.Algebraicas, Func Analíticas, An. Numérico II, Geometría Diferencial, Física General, Probabilidad.



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Teoría Básica de ∞ -Categorías	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Los objetos matemáticos de cierta sofisticación suelen ir acompañados de estructuras homotópicas superiores: los mapas entre ellos pueden estar conectados por homotopías que atestiguan la débil conmutatividad de los diagramas, que luego pueden estar conectados por homotopías superiores que expresan condiciones de coherencia entre estos testigos, que luego pueden conectarse por homotopías aún más altas ad infinitum. El hábitat natural de tales objetos matemáticos no es una categoría 1 ordinaria, sino una categoría ∞ o, más precisamente, una categoría $(\infty, 1)$, con el índice "1" refiriéndose al hecho de que los morfismos por encima del más bajo dimensión - las homotopías que acabamos de discutir - son débilmente invertibles. El formalismo de categorías tensoriales es ubicuo; aparece en diversas ramas del álgebra y la teoría cuántica de campos.

El objetivo del curso es ofrecer una introducción tan elemental como sea posible a la teoría básica de ∞ -categorías.

CONTENIDO

Unidad I: ∞ -Cosmos y sus 2-categorías homotópicas

Cuasi-Categorías. ∞ -Cosmos. Funtores cosmológicos La 2-categoría homotópica.

Unidad II: Adjunciones, Límites y Colímites

Adjunciones y equivalencias. Elementos Iniciales y terminales. Límites y colímites. Preservación de límites y colímites.

Unidad III: Coma ∞ -Categorías

Funtores sofocantes. ∞ -Categorías de flechas. Retrocesos de isofibraciones. La construcción de la coma. Coma ∞ -Categorías representables. Adjuntos de fibra y equivalencias de fibra.

Unidad IV: Adjunciones, Límites y Colímites II

La propiedad universal de las adjunciones. ∞ -Categorías de Conos. La Propiedad Universal de Límites y Colímites.

Unidad V: Fibrados y el Lema de Yoneda

Flechas cartesianas. Fibrados cartesianas. Funtores cartesianos. Fibrados y bifibraciones co cartesianas. Fibrados cartesianas discretas. La representabilidad de las Fibrados cartesianas. El lema de Yoneda.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Elements of ∞ -Category Theory. Emily Riehl & Dominic Verity. Cambridge University Press (2022). <https://doi.org/10.1017/9781108936880>

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Examen final teórico sobre temas del curso.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

REGULARIDAD

1. cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio.

CORRELATIVIDADES

Para Cursar:

Regularizadas: Estructuras algebraicas.

Aprobadas: Física General + Geometría Diferencial + Análisis Numérico II + Funciones Reales + Topología General

Para Rendir:

Aprobadas: Estructuras Algebraicas + Funciones Analíticas + Física General + Geometría Diferencial + Análisis Numérico II + Funciones Reales + Topología General



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Topología Algebraica	AÑO: 2023
CARACTER: Optativa	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

ASIGNATURA: Topología Algebraica	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La Topología Algebraica es una rama de la Matemática que utiliza herramientas algebraicas para el estudio de espacios topológicos. El objetivo es definir invariantes algebraicos computables que permitan clasificar los espacios topológicos salvo homeomorfismo, o también, salvo equivalencia homotópica.

Se estudiarán los grupos de homotopía, en particular el primer grupo de homotopía denominado grupo fundamental. También se estudiarán los grupos de homología, una sucesión de grupos abelianos asociados a cada espacio topológico que se utilizan para la clasificación de dichos espacios.

CONTENIDO

Unidad 1: Homotopía

Homotopía. Equivalencia homotópica, retractos, retractos por deformación, espacios contráctiles. Homotopía de curvas. Grupo fundamental.

Unidad 2: Revestimientos

Revestimientos. Levantamiento de curvas y homotopías. Cubrimiento universal. Grupo fundamental y transformaciones de cubrimiento. Existencia. Espacios simplemente conexos. Grupo fundamental del círculo. Aplicaciones. Grupo fundamental de las esferas S^n , $n > 1$ y de espacios de adjunción.

Unidad 3: Teorema de Seifert-Van Kampen

Grupos libres. Grupos presentados por generadores y relaciones. Producto amalgamado de grupos. Teorema de Seifert-Van Kampen. Aplicación al cálculo del grupo fundamental de diversos espacios.

Unidad 4: Homología singular

Simples, Operador de borde, homología singular. Complejos, homomorfismos, sucesiones exactas largas, homomorfismo de conexión. Homología relativa.

Unidad 5: Teoremas de homotopía y escisión

Equivalencia homotópica. Operador inducido en homología. Axiomas de homología. Homología simplicial.

Unidad 6: Cálculo de Homologías



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Homología de la esfera S^n . Consecuencias. Sucesión de Mayer-Vietoris. Cálculo de la homología de las superficies compactas. Homología del toro y de la botella de Klein. Homología del toro n -dimensional. Grado de una función en la esfera. Propiedades. Teorema de Jordan-Brower.

Unidad 7: Complejos CW

Espacios CW-finitos. Espacios de adjunción. Homología de espacios CW. Números de Betti y característica de Euler. Espacios proyectivos, toros y sumas conexas.

Unidad 8: Cohomología

Cohomología singular. Expresión de la cohomología en términos de la homología. Teorema del coeficiente universal. Cálculo en ejemplos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

[SG] "Introducción a la Topología Algebraica", Alicia García y Cristián Sánchez. FaMAF-UNC, 1994.

[Ha] "Algebraic Topology", Hatcher, Cambridge University Press, 2001.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Topology and Geometry, G. Bredon, Springer Verlag, 2002.

Lectures on Algebraic Topology, L. Greenberg, W. A. Benjamin, 1977.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

El examen final será individual, con un escrito de unas 4 horas de duración y un oral de una hora aproximadamente. Durante el cuatrimestre se tomarán dos o tres parciales y sus correspondientes recuperatorios.

REGULARIDAD

Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

CORRELATIVIDADES

Para Optativa:

- para cursar: Estr. Algebraicas, Geometría Superior (regularizada). Topología General, Geometría Diferencial, Álgebra III (aprobadas)
- para rendir: Estr. Algebraicas, Geometría Superior (aprobadas)

Para Especialidad:

- para cursar: Funciones Reales, Topología General, Estr. Algebraicas, Func Analíticas, An. Numérico II, Geometría Diferencial, Física General.(aprobadas)
- para rendir: Funciones Reales, Topología General, Estr. Algebraicas, Func Analíticas, An. Numérico II, Geometría Diferencial, Física General.general. (aprobadas)



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Abordaje STEAM y Modelización Matemática en Educación	AÑO: 2023
CARACTER: Optativa	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Profesorado en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 135 Horas.

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

“La ciencia evoluciona en la medida que es capaz de responder a los principales desafíos de cada época. (...) el dinamismo y la complejidad de los problemas a resolver obliga a concebir una ciencia cuya base es la impredecibilidad, el control incompleto y el reconocimiento de la importancia de una pluralidad de perspectivas legítimas” (Funtowics y Ravetz, 2000).

Es por ello, que para el abordaje de los problemas actuales son necesarios enfoques acordes a la época y sobre la base de múltiples miradas. Hoy nos enfrentamos a problemas urgentes que requieren respuestas rápidas con propuestas diversas que intenten optimizar los resultados. Un ejemplo muy significativo ha sido la pandemia iniciada en 2020 donde interactuaron personas con conocimientos de distintas áreas: microbiología, biotecnología, matemática, logística, economía, ingeniería, sociología, ciencias políticas, entre otras.

En este sentido, la sociedad necesita estar preparada para abordar este tipo de problemas, ya sean de mayor o menor envergadura, en sus trabajos o como parte de grupos sociales que actúan en su entorno, donde en la búsqueda de soluciones colaboren grupos de personas con distintas formaciones y perspectivas. Este modo de trabajo no es innato, por lo cual entendemos conveniente que las escuelas secundarias contemplen la formación de jóvenes en este sentido.

A fin de dar cuenta de esta tendencia educativa que en las últimas décadas ha ganado relevancia y destaque, resulta fundamental trabajar en la formación de futuros profesores y profesoras para que vivencien y conozcan abordajes STEAM (sigla en inglés para Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) y, a futuro, tengan condiciones de diseñar e implementar abordajes STEAM en el contexto educativo.

Es por ello, que en este curso se plantearán problemas abiertos en contextos escolares basados en la educación STEAM, que involucra la integración disciplinar de Ciencias Naturales, Tecnologías, Ingeniería, Ciencias Sociales y Matemática para la resolución de situaciones y problemas presentes en la sociedad y el mundo real. Además, se discutirán posibles modos de implementación de estos problemas en el aula.

En esta integración disciplinar, la matemática juega un papel importante a la hora de modelizar fenómenos o situaciones reales, permitiendo al conjunto de disciplinas interactuar sobre modelos matemáticos concretos. Es por ello que se incorpora al curso la modelización matemática como contenido y como vehículo en la educación matemática. La modelización matemática es entendida como un proceso científico que permite concretar la integración de la matemática en un abordaje STEAM.

Asimismo, el uso de tecnologías en estos abordajes es indiscutible en la época actual, sin embargo resulta imprescindible comprender cómo influye el uso de las tecnologías en la construcción del conocimiento, es decir cuál es el rol epistemológico de las tecnologías.

Estos contenidos serán enmarcados en contextos escolares donde las y los estudiantes puedan enfrentarse a situaciones que requieran un abordaje STEAM integrado que involucre modelización matemática, construcción de prototipos o uso de tecnologías. Asimismo, se presentarán espacios



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

de análisis de los posibles espacios escolares y de los diseños curriculares que permitan el desarrollo de actividades enmarcadas en la educación STEAM integrada.

Los objetivos a lograr en este curso es que las y los estudiantes sean capaces de:

- Comprender los enfoques integrados en la educación científica y sus aportes.
- Identificar las propuestas STEAM integradas, así como los modelos didácticos para su aplicación.
- Utilizar algunas de las metodologías didácticas usadas en las propuestas STEAM.
- Comprender la modelización matemática inserta en la educación STEAM y utilizarla en actividades STEAM.
- Analizar el papel epistemológico de las tecnologías en actividades STEAM.
- Reconocer en los diseños curriculares y en actividades escolares como Ferias de Ciencias, Clubes de Ciencias, etc., espacios propicios para desarrollar actividades con enfoque STEAM.
- Diseñar propuestas didácticas dentro de este enfoque.

CONTENIDO

Unidad I: Problemas y sus características

Situaciones y problemas presentes en la sociedad y el mundo real. Riesgos urgentes e incertidumbre. Ciencia Posnormal. Tipos de problemas en contextos educativos (abiertos, integrales, etc). Integración curricular y la diversidad en que ocurre en propuestas educativas. Tensiones entre multidisciplinaria, interdisciplinaria y transdisciplinaria.

Unidad II: Educación STEAM

Educación STEAM como abordaje integrado. Metodologías en el abordaje STEAM (diseño de ingeniería, metodología de la indagación, cacharreo (thinkering), otros). Abordaje STEAM integrado para el desarrollo competencial y para una mejor formación ciudadana (fundamentos, modelos didácticos y críticas).

Unidad III: Modelización Matemática

La Modelización Matemática en abordajes STEAM integrados. El proceso de modelización matemática. Competencias de modelización. Modelización matemática como contenido y como vehículo en la educación matemática para promover el aprendizaje de nueva matemática. La perspectiva de Modelos y Modelización y las secuencias de las actividades de desarrollo de modelos.

Unidad IV: Tecnologías en la producción de proyectos

Tecnología en la educación STEAM integrada. El constructo humanos-con-medios. Modelización y tecnología en el contexto escolar. Uso de tecnología en la modelización matemática. Modelización matemática, simulación digital y creación de prototipos.

Unidad V: Espacios para la implementación de abordajes STEAM y de Modelización Matemática en el aula

Análisis de potencial presencia de abordajes STEAM en diseños curriculares. Análisis de proyectos de Modelización Matemática y de abordajes STEAM integrados para avanzar en la Matemática involucrada. Los proyectos de Feria de Ciencias y Tecnologías como espacio para realización de proyectos STEAM.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Baker C., Galanti T. (2017). Integrating STEM in elementary classrooms using model-eliciting activities: responsive professional development for mathematics coaches and teachers, International Journal of STEM Education 4(1), p.1-15.
- Blomhøj, M. (2008). Modelización Matemática-Una Teoría para la Práctica, Traducción M. Mina.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

- Blum W. (2015). Quality Teaching of Mathematical Modelling: What Do We Know, What Can We Do?, The Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education, p 73-96, Springer International Publishing.
- Borba, M. & Villarreal, M. (2005). Humans-with-media and the Reorganization of Mathematical Thinking: information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization. Springer.
- Borba, M., Villarreal, M. & Soares, D. (2016). Modeling using data available on the internet. En C. Hirsch & McDuffie E. (Eds.), Annual Perspectives in Mathematics Education 2016: Mathematical modeling and modeling mathematics (pp. 143-152). USA: National Council of Teacher of Mathematics.
- Coria K., Porta Massuco, C. (2020). Galaxia Inter, una introducción a las problemáticas interdisciplinarias, SECAT- Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
- English L. (2016). STEM education K-12: perspectives on integration, International Journal of STEM Education 3(1), p. 1-8.
- Funtowicz S., Ravet, J. (2000). La ciencia posnormal, ciencia con la gente, Icaria Editorial.
- Greca I. (2018). La enseñanza STEAM en la Educación Primaria, STEAM en Educación Primaria Fundamentos teóricos y aplicaciones prácticas, Greca, I., Meneses Villagrà J.A. (Coord), Dextra Editorial S.L.
- Ortiz-Revilla J., Greca I., Arriasecq I. (2018). Construcción de un marco teórico para el enfoque STEAM en la Educación Primaria, Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales 28, p. 823-828, Coruña.
- Greca I., Ortiz-Revilla J., Arriasecq I. (2021) Diseño y evaluación de una secuencia de enseñanza-aprendizaje STEAM para Educación Primaria, Revista Eureka 18 (1), Buenos Aires.
- Isa S., Liem A. (2014). Classifying physical models and prototypes in the design process: a study on the economical and usability impact of adopting models and prototypes in the design process, International Design Conference - Design 2014, p. 2071-2082, Dubrovnik - Croatia.
- Kertil M., Gurel C. (2016). Mathematical Modeling: A Bridge to STEM Education, International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology 4(1), p.44-55.
- Leug A. (2020). Boundary crossing pedagogy in STEM education, International Journal of STEM Education 7(1), p. 1-11.
- López Gamboa M.V., Córdoba González C., Soto Soto J.F. (2020). Educación STEM/STEAM: Modelos de implementación, estrategias didácticas y ambientes de aprendizaje que potencian las habilidades para el siglo XXI, Lat. Am. J. Sci. Educ. 7, p. 1-15.
- López Simó V., Curso Lagarón S., Simarro Rodríguez C. (2020). Educación STEM en y para un mundo digital: el papel de las herramientas digitales en el desempeño de prácticas científicas, ingenieriles y matemáticas, Revista de Educación a Distancia 20(62), p. 1.29.
- Maas K., Geiger V., Ariza M. et al. (2019). The Role of Mathematics in interdisciplinary STEM education, ZDM - Mathematics Education 51(6), p. 869-884.
- Meneses Villagrà J.A., Diez Ojeda M. (2018). El enfoque de enseñanza STEAM a través de la metodología de indagación, STEAM en Educación Primaria Fundamentos teóricos y aplicaciones prácticas, Greca, I., Meneses Villagrà J.A. (Coord), Dextra Editorial S.L.
- Schulz R. (2016). STEM y Modelamiento Matemático, Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. 11(15), p. 291-317.
- Toma R., García-Carmona A. (2021). «De STEM nos gusta todo menos STEM». Análisis crítico de una tendencia educativa de moda, Enseñanza de las Ciencias, 39(1), p. 65-80.
- Villarreal, M. & María Mina (2020). Actividades experimentales con tecnologías en escenarios de modelización matemática. Boletim de Educação Matemática, v. 34, n. 67, p. 786-824. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v34n67a21>
- Villarreal, M. (2018). Pensar-con-tecnologías... y educar-con-tecnologías. En M. Ocelli, L. García, N. Valeiras y M. Quintanilla, M. (Eds.) Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Volumen I: Fundamentos y Reflexiones (pp. 56-71). Santiago de Chile: Editorial Bellaterra Ltda.
- Villarreal, M., Esteley, C. & Smith, S. (2018). Pre-service teachers' experiences within modelling scenarios enriched by digital technologies. ZDM Mathematics Education, 50(1-2), 327-341.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMA F
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMA F

doi.org/10.1007/s11858-018-0925-5.

- Villarreal, M. (2013). Humanos-con-medios: un marco para comprender la producción matemática y repensar prácticas educativas. En E. Miranda & N. Bryan (Comps.), Formación de profesores, currículum, sujetos y prácticas educativas. La perspectiva de la investigación en Argentina y Brasil (pp. 85-122). Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba. E-Book... Disponible en https://ffyh.unc.edu.ar/editorial/wp-content/uploads/sites/5/2013/05/EBOOK_FORMACIONPROFESORES.pdf
- Villarreal, M., Esteley, C. & Mina, M. (2010). Modeling empowered by information and communication technologies. ZDM Mathematics Education. 42(3-4), 405-419.
- Werle De Almeida M.L., Da Silva C.H. (2015). A Matematização em Atividades de Modelagem Matemática, ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia 8 (3), p. 207-227.
- Zeidler D. (2016). STEM education: A deficit framework for the twenty first century? A sociocultural socioscientific response, Cultural Studies of Science Education 11(1), p. 11-26.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación se llevará a cabo en concordancia con el formato de trabajo sugerido (taller): será continua, teniendo en cuenta los procesos de análisis, comprensión y comunicación de las actividades abordadas a través de la participación de cada estudiante en su respectivo grupo y de cada grupo en las clases en las cuales se lleven a cabo los debates plenarios. Las participaciones orales o las producciones escritas se evaluarán en función de su pertinencia, coherencia y fundamentación.

Para aprobar la materia, ya sea por promoción o en instancia de examen final, se requerirá la elaboración y presentación fundamentada de una actividad de abordaje STEAM integrado que involucre la modelización matemática o una actividad de diseño de ingeniería. Dicha actividad debe estar concebida para su puesta en aula en una institución de nivel secundario.

REGULARIDAD

- Cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas y prácticas.
- Aprobar al menos el 60% de los Trabajos Prácticos grupales o individuales.
- Acreditar participación en las actividades colectivas.

PROMOCIÓN

- Cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases teóricas y prácticas.
- Acreditar participación en las actividades colectivas.
- Aprobar un coloquio, el cual consistirá en elaborar y presentar, antes de la finalización del cuatrimestre, una actividad de abordaje STEAM integrado que involucre modelización matemática, o una actividad de diseño de ingeniería.

CORRELATIVIDADES

Para Cursar:

Didáctica Especial y Taller de Física (regularizada)
Psicología del Aprendizaje (aprobada)
Pedagogía (aprobada)

Para Rendir:

Didáctica Especial y Taller de Física (aprobada)



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Astronomía y su Didáctica	AÑO: 2023
CARACTER: Optativa	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Profesorado en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 135 Horas.

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

FUNDAMENTACIÓN

La Astronomía es una de las primeras ciencias en despertar la curiosidad en el ser humano y preguntarse acerca de su origen y su posición en el vasto universo. También una de las que más cambios paradigmáticos diferentes ha experimentado en la historia. Claramente forma parte de la cultura y, como tal, debe estar imbricada en el sistema educativo, ya que --entre otros aspectos-- puede contribuir como generadora de interés propiciando la prosecución de estudios en ciencias. Los documentos oficiales como los NAPs, los nuevos Diseños Curriculares de las distintas Jurisdicciones y las recomendaciones de especialistas en Didáctica indican la necesidad de fortalecer no sólo la enseñanza de las Ciencias Naturales en general, sino en particular la enseñanza de conceptos del gran campo abarcado por la Astronomía, tanto en los aspectos específicos de esta ciencia, como en especial en aquellos propios de la cultura y de la relación humana con lo trascendente.

Hace una década, el Ministerio de Educación del Gobierno de Córdoba realizó cambios curriculares en todos los niveles de la educación. Además de los aprendizajes incluidos en el Ciclo Básico, se introduce el espacio curricular Física y Astronomía en el sexto y último año de estudio de la orientación Ciencias Naturales. Esto implica necesariamente que las/los futuras/os docentes de Física deberán ser formados no solamente en los contenidos de esta asignatura, sino también en los procedimientos y metodología que se llevan adelante en esta ciencia, para ser multiplicados en sus estudiantes.

OBJETIVOS

El objetivo del curso es brindar a las/los futuros Profesoras/es en Física una formación sólida en Astronomía y su Enseñanza, aportando estrategias y metodologías que les permita realizar una transposición didáctica efectiva de los diferentes temas curriculares, proponiendo asimismo actividades procedimentales que produzcan en sus estudiantes los aprendizajes significativos necesarios para complejizar su mirada sobre el mundo natural, incorporando la de la propia Astronomía en sentido amplio.

CONTENIDO

EJE 1: Astronomía General

Astronomía: objetivos e historia. Ubicación espacio temporal. Astronomía esférica: movimiento aparente de los astros, modelos de universo, sistemas de coordenadas astronómicas. Posicionamiento topocéntrico. Globos terráqueos paralelos. Relojes. Astronomía a ojo desnudo. Fenómenos cotidianos.

Astronomía con dispositivos tecnológicos. Movimiento de los astros: leyes de Kepler. Sistema solar y extrasolares. La radiación y su estudio: leyes astrofísicas, técnicas aplicadas (fotometría, espectroscopia, polarimetría, etc.). Astronomía estelar: composición, formación y evolución de las estrellas, diagrama HR, cúmulos y asociaciones estelares. Astronomía galáctica: la Vía Láctea y sus 2/3 subsistemas. Astronomía extragaláctica: formación, evolución, clasificación e interacción de las galaxias, cúmulos y supercúmulos de galaxias. Cosmología: estructura a gran escala y expansión del Universo, ley de Hubble-Lemaître, modelos cosmológicos. Astronomía numérica: simulaciones, minería de datos, observatorios virtuales y técnicas de "machine-learning". Astronomía cultural.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

EJE 2: La identidad epistemológica de la Didáctica de la Astronomía

Las raíces epistemológicas de una actividad experimental. Didáctica de la Astronomía: una disciplina de fusión. Focos de interés para la Didáctica específica de la Astronomía. Espacio-Tiempo y la vinculación con el mundo natural cotidiano. Luz y Gravedad. Objetos, Estructuras y Procesos. Investigación en Didáctica de la Astronomía. Investigaciones en historia y epistemología asociados a la Astronomía y su relación con la Educación.

EJE 3: La construcción de aprendizajes significativos en Astronomía

Aprendizajes astronómicos vivenciales. Aprendizaje jerárquico de conceptos, diferentes representaciones sociales y el impacto en su comunidad. Apropiación del lenguaje específico. Diseño de actividades significativas. Ideas previas en Astronomía. Laboratorio para la enseñanza de la Astronomía. El uso de la Historia de la Astronomía como medio de reconstrucción didáctica. Relaciones CTSA. Problemas sociales y tecnológicos actuales y su conexión con la enseñanza de la Astronomía. El trabajo didáctico a través de proyectos de larga duración. Cruces interdisciplinarios. Diversificación de temas astronómicos poco tratados en la enseñanza formal (espectros, polvo interestelar, exobiología, etc.). Actividades integradoras en el aula. Comunicación científica y de la Astronomía.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- “100 Conceptos Básicos de Astronomía”, J. Garzón, D. Galadí Enríquez & C. Morales Durán (coords.), Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial «Esteban Terradas», España.
- “An Introduction to Modern Astrophysics”, B. Carroll & D. Ostlie, 2014. 2nd edit., Pearson Education Ltd.
- “Astrofísica”, C. Jaschek & M. Corvalán de Jaschek, 1974, Prog.Reg.Des. C&T, OEA.
- “Astronomía Contemporánea”, L. Maza, 2009, 2a Edición, Ediciones B, Chile.
- “Astronomía Construida”, A. Zandanel, 2009, 1a Edic., Chivilcoy: GraFer, Argentina.
- “Astronomía Elemental”, A. Feinstein, 1969, Edit. Kapelusz, Argentina.
- “Astronomía Fundamental”, D. Enríquez et al., 2011, 1st edit., Publicacions de la Universitat de València. España.
- “Astronomía General I (Parte Astrofísica)”, J.J. Clariá, 2000, Edit. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- “Astronomy Education Journal”, 2021, Vol. 1 No 1.
- “Astronomy. The solar system and beyond”, M. Seeds & D. Backman, 2010, 6th edit., Cengage Learning.
- “Diseño de actividades para una Didáctica de la Astronomía vivencialmente significativa”. N. Camino, 2021, Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias, 16(1), 15-37, Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas, Colombia.
- “Ideas previas y cambio conceptual en astronomía. Un estudio con maestros de primaria sobre el día y la noche, las estaciones y las fases de la luna”, N. Camino, 1995, Enseñanza de las Ciencias, 13, 81-96.
- “Introductory Astronomy & Astrophysics”, M. Zeilik & S. Gregory, 1998, Brochs Cole, Thomson Learning.
- “Introduction to Astronomy and Cosmology”, I. Morison, 2008, John Wiley and Sons, Ltd.
- “La Didáctica de la Astronomía como campo de investigación e innovación educativas”. N. Camino, 2012, Actas electrónicas del I Simpósio Nacional de Educação em Astronomia, Brasil.
- “La investigación educativa en Didáctica de la Astronomía. Características y propuestas concretas”, N. Camino, 2010, Actas WDEA I (M. Gómez, S. Paolantonio & C. Parisi eds.), AAA, pp. 3-15.
- “Sobre la didáctica de la astronomía y su inserción en EGB”, N. Camino, 1999, Enseñar Ciencias Naturales, 35, 143- 173.
- “Una visión personal sobre la Didáctica de la Astronomía”, N. Camino, Educación en Ciencias, 4(10), 15-28.
- “Universe”, R. Freedman, & W. Kaufmann, 2008, W. H. Freeman and Co.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Actas del I Workshop de Difusión y Enseñanza de la Astronomía (WDEA I-Córdoba 2009) (M. Gómez, S. Paolantonio & C. Parisi eds.), 2010, 1a edic., Asociación Argentina de Astronomía, Argentina.
- Actas del II y III Workshop de Difusión y Enseñanza de la Astronomía (WDEA II-Esquel, 2017; WDEA III-San Juan 2019) (N. Camino, B. García & M. Orellana), 2020, 1a edic., Argentina.
- “Aportes para la Enseñanza de la Astronomía en el Secundario”, D. Merlo et al., 2013, Edit. UNC, Argentina.
- “Astronomía en los diseños curriculares de nivel secundario de la República Argentina”, N. Camino et al., 2021, Revista de Enseñanza de la Física, v. 33, N° Extra, 101-113.
- “Astronomía y su Enseñanza en la Escuela Secundaria”, L. Gramajo et al., 2012, Edit. UNC Argentina.
- “¿Cómo se mide el Universo?”, A. Arellano Ferro, 2013, Instituto Politécnico Nacional, México.
- “Córdoba Estelar. Desde los sueños a la Astrofísica - Historia del Observatorio Nacional Argentino”, E. Minniti & S. Paolantonio, 2013, Edit. Observ. Astron. Córdoba, UNC, Argentina.
- “¿Cuánto sabés sobre el Universo?: Apuntes Básicos sobre Astronomía”, E. Díaz-Giménez & A. Zandivarez, 2013, Edit. UNC, Argentina.
- “Eclipse Total de Sol 2020. Documento didáctico (Partes 1 y 2)”, S. Paolantonio & N. Camino, Córdoba, Argentina.
- “El Big Bang y la Física del Cosmos”, R. Ferrari et al., 2011, Escritura en Ciencias, INFOD, Argentina.
- “Enseñanza y Aprendizaje de la Astronomía en el Bachillerato”, R. Palomar Fons, 2007, Tesis Doctoral, Universidad de Valencia, España.
- “¿Es importante la epistemología de las ciencias en la formación de investigadores y de profesores en física?”, L. Colombo de Cudmani & J. Salinas de Sandoval, 2004, Enseñanza de las Ciencias, 22(3), 455-462.
- “Génesis y Evolución del Concepto de Gravedad”, 2006, N. Camino, Tesis Doctoral presentado en la Facultad de Ciencias y Humanidades, Universidad Nacional de la Plata, Argentina.
- “Fundamental Astronomy”, H. Karttunen et al., 2017, 6th edit., Springer.
- “Hacia un concepto de ciencia interdisciplinar”, J. Cabo & E. Mirón, 2004, Enseñanza de las Ciencias 22, 137-146.
- “Handbook of Space Astronomy and Astrophysics”, M. Zombeck, 2007, 3rd edit., Cambridge University Press.
- “Introduction to Cosmology”, M. Roos, 2003, 3rd edit., John Wiley & Sons, Ltd.
- “La esfera lisa: El dispositivo didáctico que da fundamento astronómico al globo terráqueo paralelo”, N. Camino, N. Lanciano & C. Terminiello, 2020, Revista Internacional de Pesquisa em Didática das Ciências e Matemática, Brasil.
- “¿Por dónde sale el Sol?” N. Camino & R. Ros, 1997, Educación en Ciencias, Vol. 1, No 3, pp. 11-17.
- “Reflexiones sobre la enseñanza y difusión de la Astronomía”, J.L. Sérsic, 2010. Revista de Enseñanza de la Física, 4(1), 28–35.
- “The Astronomy Book”, J. Mitton et al., 2017, Dorling Kindersley Ltd., Penguin Random House.
- “Una Propuesta para la Enseñanza de la Astronomía: el Recurso de la Arqueoastronomía”, L. Acosta & L. Colombo de Cudmani, 2010, Revista CET N° 32, 1-7, UNT.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Se solicitará la entrega de 4 (cuatro) trabajos prácticos evaluables, acompañados cada uno de exposiciones orales acerca de los mismos.

Asimismo, se solicitará la elaboración de un ensayo sobre la didáctica de alguna temática curricular jurisdiccional de Astronomía, los cuales deberán ser presentados en un seminario abierto a la discusión entre las/los cursantes.

Universidad
Nacional
de CórdobaFAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

REGULARIDAD

Para la regularidad se deberán aprobar al menos el 60 % de todos los trabajos prácticos solicitadas. Para aquellas/os estudiantes que aprueben todos los trabajos prácticos con una calificación no menor a 6 (seis), accederán a una instancia de coloquio integrador en forma oral para promover la asignatura.

CORRELATIVIDADES

Para Cursar:

Didáctica Especial y Taller de Física (regularizada)

Mecánica Clásica (regularizada)

Física General III (aprobada)

Pedagogía (aprobada)

Psicología del Aprendizaje (aprobada)

Para Rendir:

Didáctica Especial y Taller de Física (aprobada)

Mecánica Clásica (aprobada)



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Abordaje STEAM y Modelización Matemática en Educación	AÑO: 2023
CARACTER: Optativa	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Profesorado en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 165 Horas.

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

“La ciencia evoluciona en la medida que es capaz de responder a los principales desafíos de cada época. (...) el dinamismo y la complejidad de los problemas a resolver obliga a concebir una ciencia cuya base es la impredecibilidad, el control incompleto y el reconocimiento de la importancia de una pluralidad de perspectivas legítimas” (Funtowics y Ravetz, 2000).

Es por ello, que para el abordaje de los problemas actuales son necesarios enfoques acordes a la época y sobre la base de múltiples miradas. Hoy nos enfrentamos a problemas urgentes que requieren respuestas rápidas con propuestas diversas que intenten optimizar los resultados. Un ejemplo muy significativo ha sido la pandemia iniciada en 2020 donde interactuaron personas con conocimientos de distintas áreas: microbiología, biotecnología, matemática, logística, economía, ingeniería, sociología, ciencias políticas, entre otras.

En este sentido, la sociedad necesita estar preparada para abordar este tipo de problemas, ya sean de mayor o menor envergadura, en sus trabajos o como parte de grupos sociales que actúan en su entorno, donde en la búsqueda de soluciones colaboren grupos de personas con distintas formaciones y perspectivas. Este modo de trabajo no es innato, por lo cual entendemos conveniente que las escuelas secundarias contemplen la formación de jóvenes en este sentido.

A fin de dar cuenta de esta tendencia educativa que en las últimas décadas ha ganado relevancia y destaque, resulta fundamental trabajar en la formación de futuros profesores y profesoras para que vivencien y conozcan abordajes STEAM (sigla en inglés para Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) y, a futuro, tengan condiciones de diseñar e implementar abordajes STEAM en el contexto educativo.

Es por ello, que en este curso se plantearán problemas abiertos en contextos escolares basados en la educación STEAM, que involucra la integración disciplinar de Ciencias Naturales, Tecnologías, Ingeniería, Ciencias Sociales y Matemática para la resolución de situaciones y problemas presentes en la sociedad y el mundo real. Además, se discutirán posibles modos de implementación de estos problemas en el aula.

En esta integración disciplinar, la matemática juega un papel importante a la hora de modelizar fenómenos o situaciones reales, permitiendo al conjunto de disciplinas interactuar sobre modelos matemáticos concretos. Es por ello que se incorpora al curso la modelización matemática como contenido y como vehículo en la educación matemática. La modelización matemática es entendida como un proceso científico que permite concretar la integración de la matemática en un abordaje STEAM.

Asimismo, el uso de tecnologías en estos abordajes es indiscutible en la época actual, sin embargo resulta imprescindible comprender cómo influye el uso de las tecnologías en la construcción del conocimiento, es decir cuál es el rol epistemológico de las tecnologías.

Estos contenidos serán enmarcados en contextos escolares donde las y los estudiantes puedan enfrentarse a situaciones que requieran un abordaje STEAM integrado que involucre modelización matemática, construcción de prototipos o uso de tecnologías. Asimismo, se presentarán espacios



EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

de análisis de los posibles espacios escolares y de los diseños curriculares que permitan el desarrollo de actividades enmarcadas en la educación STEAM integrada.

Los objetivos a lograr en este curso es que las y los estudiantes sean capaces de:

- Comprender los enfoques integrados en la educación científica y sus aportes.
- Identificar las propuestas STEAM integradas, así como los modelos didácticos para su aplicación.
- Utilizar algunas de las metodologías didácticas usadas en las propuestas STEAM.
- Comprender la modelización matemática inserta en la educación STEAM y utilizarla en actividades STEAM.
- Analizar el papel epistemológico de las tecnologías en actividades STEAM.
- Reconocer en los diseños curriculares y en actividades escolares como Ferias de Ciencias, Clubes de Ciencias, etc., espacios propicios para desarrollar actividades con enfoque STEAM.
- Diseñar propuestas didácticas dentro de este enfoque.

CONTENIDO

Unidad I: Problemas y sus características

Situaciones y problemas presentes en la sociedad y el mundo real. Riesgos urgentes e incertidumbre. Ciencia Posnormal. Tipos de problemas en contextos educativos (abiertos, integrales, etc). Integración curricular y la diversidad en que ocurre en propuestas educativas. Tensiones entre multidisciplinaria, interdisciplinaria y transdisciplinaria.

Unidad II: Educación STEAM

Educación STEAM como abordaje integrado. Metodologías en el abordaje STEAM (diseño de ingeniería, metodología de la indagación, cacharreo (thinkering), otros). Abordaje STEAM integrado para el desarrollo competencial y para una mejor formación ciudadana (fundamentos, modelos didácticos y críticas).

Unidad III: Modelización Matemática

La Modelización Matemática en abordajes STEAM integrados. El proceso de modelización matemática. Competencias de modelización. Modelización matemática como contenido y como vehículo en la educación matemática para promover el aprendizaje de nueva matemática. La perspectiva de Modelos y Modelización y las secuencias de las actividades de desarrollo de modelos.

Unidad IV: Tecnologías en la producción de proyectos

Tecnología en la educación STEAM integrada. El constructo humanos-con-medios. Modelización y tecnología en el contexto escolar. Uso de tecnología en la modelización matemática. Modelización matemática, simulación digital y creación de prototipos.

Unidad V: Espacios para la implementación de abordajes STEAM y de Modelización Matemática en el aula

Análisis de potencial presencia de abordajes STEAM en diseños curriculares. Análisis de proyectos de Modelización Matemática y de abordajes STEAM integrados para avanzar en la Matemática involucrada. Los proyectos de Feria de Ciencias y Tecnologías como espacio para realización de proyectos STEAM.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Baker C., Galanti T. (2017). Integrating STEM in elementary classrooms using model-eliciting activities: responsive professional development for mathematics coaches and teachers, International Journal of STEM Education 4(1), p.1-15.
- Blomhøj, M. (2008). Modelización Matemática-Una Teoría para la Práctica, Traducción M. Mina.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

- Blum W. (2015). Quality Teaching of Mathematical Modelling: What Do We Know, What Can We Do?, The Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education, p 73-96, Springer International Publishing.
- Borba, M. & Villarreal, M. (2005). Humans-with-media and the Reorganization of Mathematical Thinking: information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization. Springer.
- Borba, M., Villarreal, M. & Soares, D. (2016). Modeling using data available on the internet. En C. Hirsch & McDuffie E. (Eds.), Annual Perspectives in Mathematics Education 2016: Mathematical modeling and modeling mathematics (pp. 143-152). USA: National Council of Teacher of Mathematics.
- Coria K., Porta Massuco, C. (2020). Galaxia Inter, una introducción a las problemáticas interdisciplinarias, SECAT- Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
- English L. (2016). STEM education K-12: perspectives on integration, International Journal of STEM Education 3(1), p. 1-8.
- Funtowicz S., Ravet, J. (2000). La ciencia posnormal, ciencia con la gente, Icaria Editorial.
- Greca I. (2018). La enseñanza STEAM en la Educación Primaria, STEAM en Educación Primaria Fundamentos teóricos y aplicaciones prácticas, Greca, I., Meneses Villagrà J.A. (Coord), Dextra Editorial S.L.
- Ortiz-Revilla J., Greca I., Arriasecq I. (2018). Construcción de un marco teórico para el enfoque STEAM en la Educación Primaria, Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales 28, p. 823-828, Coruña.
- Greca I., Ortiz-Revilla J., Arriasecq I. (2021) Diseño y evaluación de una secuencia de enseñanza-aprendizaje STEAM para Educación Primaria, Revista Eureka 18 (1), Buenos Aires.
- Isa S., Liem A. (2014). Classifying physical models and prototypes in the design process: a study on the economical and usability impact of adopting models and prototypes in the design process, International Design Conference - Design 2014, p. 2071-2082, Dubrovnik - Croatia.
- Kertel M., Gurel C. (2016). Mathematical Modeling: A Bridge to STEM Education, International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology 4(1), p.44-55.
- Leug A. (2020). Boundary crossing pedagogy in STEM education, International Journal of STEM Education 7(1), p. 1-11.
- López Gamboa M.V., Córdoba González C., Soto Soto J.F. (2020). Educación STEM/STEAM: Modelos de implementación, estrategias didácticas y ambientes de aprendizaje que potencian las habilidades para el siglo XXI, Lat. Am. J. Sci. Educ. 7, p. 1-15.
- López Simó V., Curso Lagarón S., Simarro Rodríguez C. (2020). Educación STEM en y para un mundo digital: el papel de las herramientas digitales en el desempeño de prácticas científicas, ingenieriles y matemáticas, Revista de Educación a Distancia 20(62), p. 1.29.
- Maas K., Geiger V., Ariza M. et al. (2019). The Role of Mathematics in interdisciplinary STEM education, ZDM - Mathematics Education 51(6), p. 869-884.
- Meneses Villagrà J.A., Diez Ojeda M. (2018). El enfoque de enseñanza STEAM a través de la metodología de indagación, STEAM en Educación Primaria Fundamentos teóricos y aplicaciones prácticas, Greca, I., Meneses Villagrà J.A. (Coord), Dextra Editorial S.L.
- Schulz R. (2016). STEM y Modelamiento Matemático, Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. 11(15), p. 291-317.
- Toma R., García-Carmona A. (2021). «De STEM nos gusta todo menos STEM». Análisis crítico de una tendencia educativa de moda, Enseñanza de las Ciencias, 39(1), p. 65-80.
- Villarreal, M. & María Mina (2020). Actividades experimentales con tecnologías en escenarios de modelización matemática. Boletim de Educação Matemática, v. 34, n. 67, p. 786-824. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v34n67a21>
- Villarreal, M. (2018). Pensar-con-tecnologías... y educar-con-tecnologías. En M. Ocelli, L. García, N. Valeiras y M. Quintanilla, M. (Eds.) Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Volumen I: Fundamentos y Reflexiones (pp. 56-71). Santiago de Chile: Editorial Bellaterra Ltda.
- Villarreal, M., Esteley, C. & Smith, S. (2018). Pre-service teachers' experiences within modelling scenarios enriched by digital technologies. ZDM Mathematics Education, 50(1-2), 327-341.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

doi.org/10.1007/s11858-018-0925-5.

- Villarreal, M. (2013). Humanos-con-medios: un marco para comprender la producción matemática y repensar prácticas educativas. En E. Miranda & N. Bryan (Comps.), Formación de profesores, currículum, sujetos y prácticas educativas. La perspectiva de la investigación en Argentina y Brasil (pp. 85-122). Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba. E-Book... Disponible en https://ffyh.unc.edu.ar/editorial/wp-content/uploads/sites/5/2013/05/EBOOK_FORMACIONPROFESORES.pdf
- Villarreal, M., Esteley, C. & Mina, M. (2010). Modeling empowered by information and communication technologies. ZDM Mathematics Education. 42(3-4), 405-419.
- Werle De Almeida M.L., Da Silva C.H. (2015). A Matematização em Atividades de Modelagem Matemática, ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia 8 (3), p. 207-227.
- Zeidler D. (2016). STEM education: A deficit framework for the twenty first century? A sociocultural socioscientific response, Cultural Studies of Science Education 11(1), p. 11-26.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación se llevará a cabo en concordancia con el formato de trabajo sugerido (taller): será continua, teniendo en cuenta los procesos de análisis, comprensión y comunicación de las actividades abordadas a través de la participación de cada estudiante en su respectivo grupo y de cada grupo en las clases en las cuales se lleven a cabo los debates plenarios. Las participaciones orales o las producciones escritas se evaluarán en función de su pertinencia, coherencia y fundamentación.

Para aprobar la materia, ya sea por promoción o en instancia de examen final, se requerirá la elaboración y presentación fundamentada de una actividad de abordaje STEAM integrado que involucre la modelización matemática o una actividad de diseño de ingeniería. Dicha actividad debe estar concebida para su puesta en aula en una institución de nivel secundario.

REGULARIDAD

- Cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas y prácticas.
- Aprobar al menos el 60% de los Trabajos Prácticos grupales o individuales.
- Acreditar participación en las actividades colectivas.

PROMOCIÓN

- Cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases teóricas y prácticas.
- Acreditar participación en las actividades colectivas.
- Aprobar un coloquio, el cual consistirá en elaborar y presentar, antes de la finalización del cuatrimestre, una actividad de abordaje STEAM integrado que involucre modelización matemática, o una actividad de diseño de ingeniería.

CORRELATIVIDADES

Para Cursar:

Didáctica Especial y Taller de Matemática (regularizada)
Psicología del Aprendizaje (aprobada)
Pedagogía (aprobada)

Para Rendir:

Didáctica Especial y Taller de Matemática (aprobada)