



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

ANEXO

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Álgebra II	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 1° año 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)

ASIGNATURA: Álgebra	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

ASIGNATURA: Álgebra Lineal	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

El Álgebra Lineal es una herramienta básica para casi todas las ramas de la matemática así como para disciplinas afines tales como la física, la ingeniería, la astronomía y la computación, entre otras.

En esta materia se persiguen los siguientes objetivos:

- Aprender las herramientas básicas del Álgebra Lineal.
- Aprender a formular y resolver problemas de Álgebra Lineal y problemas de otras disciplinas y/o de la vida cotidiana en los que el Álgebra Lineal es una herramienta destacada.
- Reafirmar el valor de una demostración rigurosa en la matemática como ciencia.

La asignatura se organiza en dos encuentros semanales de cuatro horas divididos cada uno en una clase teórica de dos horas reloj y una clase práctica de igual duración. Las clases teóricas son expositivas, se busca intercalar la teoría con ejercicios y ejemplos para motivar los resultados teóricos. Las clases prácticas se organizan en comisiones donde los/as estudiantes resuelven de manera independiente o grupal ejercicios prácticos, bajo la supervisión y acompañamiento de sus docentes. Algunos ejercicios son resueltos al frente por los/as docentes.

CONTENIDO

- Unidad I

Cuerpos. Definición y Ejemplos.

El cuerpo de los números complejos.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Descomposición polar.

Teorema de Moivre, raíces n -ésimas, raíces de la unidad.

- Unidad II

Sistemas de ecuaciones lineales, sistemas de ecuaciones equivalentes, matriz asociada a un sistema de ecuaciones, operaciones elementales por filas, matrices reducidas por filas en escalera, matrices equivalentes por filas.

Matrices, operaciones con matrices, propiedades de las operaciones con matrices, matrices invertibles.

- Unidad III

Definición y cálculo de determinantes, alternancia, desarrollo por una fila o columna, determinante de un producto. Matrices invertibles y determinantes.

- Unidad IV

Espacios vectoriales, subespacios, combinación lineal de vectores, conjuntos linealmente independientes y linealmente dependientes, bases y dimensión, Teorema de la dimensión de la suma de subespacios. Bases ordenadas, coordenadas lineales, matriz de cambio de base, aplicación de las operaciones por filas al cálculo de subespacio generado por un conjunto finito de vectores.

- Unidad V

Transformaciones lineales, imagen y núcleo, teorema de la dimensión, el álgebra de las operadores lineales, matriz de una transformación lineal, rango fila igual a rango columna de una matriz, dimensión del espacio de las transformaciones lineales, cambio de bases, caracterización de las transformaciones lineales biyectivas, isomorfismos, matrices semejantes, funcionales lineales, el espacio dual, la transpuesta de una transformación lineal.

- Unidad VI

Autovalores y autovectores de un operador lineal, polinomio característico, operadores diagonalizables.

- Unidad VII

Espacios con producto interno, desigualdad de Cauchy-Schwarz y desigualdad triangular. Bases ortogonales y ortonormales, ortogonalización de Gram-Schmidt.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

JERONIMO, G., SABIA, J., TESAURI, S. Álgebra Lineal. Universidad de Buenos Aires, 2008. <http://cms.dm.uba.ar/depto/public/Cursodegrado/fascgrado2.pdf>

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. ANTON, H. Introducción al álgebra lineal, Limusa Wiley, 2003.
2. GENTILE, E. Espacios Vectoriales. Buenos Aires, 1968.
3. HEFFERON, J. Linear Algebra, A Free text for a standard US undergraduate course, 2022. <http://joshua.smcvt.edu/linearalgebra/>
4. HOFFMAN, K. y KUNZE, R. Álgebra Lineal. México: Prentice-Hall, 1973.
5. MEYER, C. Matrix analysis and applied linear algebra. Philadelphia : Society for Industrial and Applied Mathematics. SIAM, 2000.
6. RIVEROS, TIRABOSCHI, GARCIA IGLESIAS, "Álgebra II / Álgebra - Notas del teórico", 2021
7. STRANG, Gilbert : Algebra Lineal y sus aplicaciones. Addison-Wesley Iberoamericana, 1982

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Se tomarán dos parciales y sus respectivos recuperatorios durante la cursada.
El examen final será teórico-práctico y se tomará por escrito.

REGULARIDAD

1. cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas y 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-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

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 FAMAF, 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 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



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

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 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,



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

irreducibles y compuestos, algoritmo de división. Paralelismo con Z : Máximo común divisor, algoritmo de Euclides, coprimos. Factorización única. Aspecto funcional: Evaluación de polinomios (definición y algoritmos). Raíces. Teorema del resto. Multiplicidad. Equivalencias. Cota para el número de raíces con multiplicidad sobre un cuerpo. Teorema Fundamental del Álgebra, irreducibles de $C[X]$. $R[X]$: Raíces complejas no reales de polinomios reales. Factorización en $R[X]$. $Q[X]$: Teorema de Gauss para calcular raíces racionales. Ejemplos de factorización en $K[X]$ para distintos K . Criterios de irreducibilidad sobre Q y algoritmos de factorización sobre los distintos cuerpos.

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



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAFA

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Álgebra III	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 2° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

En la materia Álgebra III se continúa con el estudio de herramientas y conceptos básicos del álgebra lineal. Los resultados que se presentan requieren un grado de abstracción considerable.

Se espera que al finalizar la materia los/as estudiantes:

1. puedan formular y resolver de manera independiente problemas de álgebra lineal relacionada con los contenidos de la materia.
2. Interpreten en ejemplos concretos los resultados generales del curso.
3. Comprometan y puedan desarrollar las demostraciones de los teoremas principales.

CONTENIDO

1. El álgebra de polinomios

El álgebra de polinomios. Ideales de polinomios. Máximo común divisor. Factorización prima de un polinomio.

2. Formas canónicas elementales

Función determinante. Propiedades. Valores y vectores propios. Ideal anulador de un operador. Subespacios invariantes. Polinomios característico y minimal. Teorema de Cayley-Hamilton. Triangulación y diagonalización simultánea. Sumas directas invariantes y proyecciones.

3. Descomposiciones de un operador lineal

Teorema de la descomposición prima. Operadores nilpotentes y diagonalizables. Descomposición cíclica. Forma racional y Forma de Jordan de un operador.

4. Espacios con producto interno

Espacios de dimensión finita con producto interno. Operador adjunto, propiedades. Operadores autoadjuntos, operadores unitarios, normales y positivos. Teorema espectral para operadores normales. Forma canónica de un operador normal.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Álgebra lineal - K. Hoffman, R. A. Kunze. México, Prentice-Hall, 1973.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Álgebra lineal - S. Lang. Bogotá, Fondo Educativo Interamericano, 1976.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Se tomarán dos parciales y un recuperatorio con contenido Teórico-Práctico.

Para probar la materia se requerirá la aprobación de un examen final que constará de una parte teórica y una práctica cada una de las cuales deberá ser aprobada.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

REGULARIDAD

Aprobar al menos dos de las evaluaciones parciales o los correspondientes recuperatorios.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -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



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

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.

VIII Proyectos de Laboratorio

Proyecto 1 : Linux y consola. Haskell, GHCi. Funciones estándares sobre listas. Tipos. Polimorfismo ad-hoc.

Proyecto 2: Ejemplos tipos de datos. Tipos de datos, deriving, case, Maybe.

Proyecto 3: Módulos, TADs, instanciaciones de clases. Lista con invariante de orden.

Proyecto 4: Programación C, GDB .

Proyecto 5: Teórico de Arreglos, Código Arreglo, Inicialización de arreglos. Estructuras o registros.

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: Se evaluarán proyectos del laboratorio

La evaluación final consiste en un examen escrito.

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



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAFA

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Algoritmos y Estructuras de Datos II	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 2° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 180 horas

ASIGNATURA: Algoritmos y Estructura de Datos	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática Aplicada	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 180 Horas.

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Se pretende que el/la estudiante adquiera: capacidad para comprender y describir el problema que resuelve un algoritmo (el “qué”) y diferenciarlo de la manera en que lo resuelve (el “cómo”); capacidad para analizar algoritmos, compararlos según su eficiencia en tiempo y en espacio; capacidad y hábito de identificar abstracciones relevantes al abordar un problema computacional; familiaridad con técnicas de diseño de algoritmos de uso frecuente; familiaridad con la programación (en el lenguaje c, entre otros) de algoritmos y estructuras de datos, familiaridad con la utilización de diversos niveles de abstracción y lenguajes de programación.

CONTENIDO

1- Análisis de Algoritmos

Motivación

Problema de Ordenación. Diferentes maneras de ordenar. Ordenación por selección. El ciclo for. Conteo de operaciones de un programa. Esquemas de conteo. Conteo de comparaciones de la ordenación por selección. Incidencia del crecimiento del tamaño de los datos en la performance del algoritmo. Introducción del término “del orden de”. Ordenación por inserción. Conteo. Peor caso, mejor caso y caso medio.

La notación O

Significado de peor caso y caso medio. Operaciones elementales. Análisis aproximado. La notación O. Ejemplos. Insignificancia de las constantes aditivas y multiplicativas. Reflexividad y transitividad. Igualdad entre los O's de funciones. Equivalencia entre logaritmos de diferente base. Regla del límite. Jerarquía: logaritmos, polinomios, exponenciales, factoriales. El O de la suma y el producto. El O de un polinomio. Terminología: funciones y algoritmos logarítmicos, cuadráticos, cúbicos, polinomiales, exponenciales. Balance entre tiempo y espacio de los algoritmos.

Ejemplos

Búsqueda lineal. Análisis de mejor caso, peor caso y caso medio. Búsqueda lineal en un arreglo ordenado. Análisis de mejor caso, peor caso y caso medio. Búsqueda binaria. Análisis de mejor caso, peor caso y caso medio. Contraste entre el algoritmo lineal y el logarítmico cuando el tamaño de la entrada crece.

Motivación de la recurrencias

Transformación gradual de la ordenación por selección en la ordenación por intercalación. Versión funcional de la ordenación por intercalación. Versión imperativa. Análisis de la ordenación por



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

intercalación. Resolución de la recurrencia.

Recurrencias

Recurrencias divide y vencerás. Formulación y resolución. Ejemplos. Demostración de la resolución de recurrencias divide y vencerás.

2- Estructuras de Datos

Introducción

Importancia de la elección de estructuras de datos adecuadas. Los tipos concretos como concepto relativo a un lenguaje de programación. Los tipos abstractos como concepto asociado a un problema que se quiere resolver. Tipos abstractos y sus diferentes representaciones.

Estructuras concretas

Estructuras concretas más comunes en los lenguajes de programación. Arreglos. Operaciones para manipularlos. Almacenamiento en memoria. Representación gráfica. Eficiencia de las operaciones. Diferentes tipos de índices. Tipos enumerados. Ciclo for generalizado. Listas como tipos concretos. Operaciones para manipularlos. Almacenamiento en memoria. Representación gráfica. Eficiencia de las operaciones. Registros. Operaciones para manipularlos. Almacenamiento en memoria. Representación gráfica. Problema de aliasing.

Tipos abstractos de datos (TAD's)

Tipos abstractos más usuales. Tipos abstractos como concepto que surge de un problema a resolver. Chequeo de paréntesis balanceados: TAD Contador, operaciones, ecuaciones. Chequeo de delimitadores balanceados: TAD Pila, operaciones, ecuaciones. Representaciones posibles de contadores. Ejemplo: versión iterativa de la ordenación por intercalación usando una pila. Ejemplo: evaluación de expresiones en notación polaca inversa usando una pila. TAD Lista. Operaciones. Ecuaciones. Representaciones usando arreglos. Representaciones de pilas usando arreglos y listas. Transmisión de datos: TAD cola, operaciones, ecuaciones. Representaciones usando arreglos y listas. Listas enlazadas. Representación gráfica. Representaciones de listas, pilas y colas usando listas enlazadas, listas enlazadas con puntero al último y listas circulares. Aliasing y errores usuales al programar con punteros. Manejo de memoria en ejecución. Diccionarios: TAD árbol binario. Representación gráfica. Operaciones. Ecuaciones. Terminología botánica y genealógica. Posiciones. Subárbol correspondiente a una posición. Posiciones de un árbol. Elemento alojado en una posición de un árbol. Representación usando punteros. Árboles binario de búsqueda (ABB). Operaciones: versiones recursiva e iterativa. Eficiencia. TAD cola de prioridades. Operaciones. Ecuaciones. Heap. Implementación de cola de prioridades usando un heap. Eficiencia de las operaciones. Heap usando arreglos. Eficiencia. Ordenación con heap. Eficiencia. Ordenación con heap sin arreglo auxiliar.

Otras estructuras

Problema unión-find. Inicialización virtual.

3- Estrategias conocidas de resolución de problemas

Uso de heurísticas en algoritmos. Estrategias de diseño de algoritmos.

Algoritmos voraces

Propiedades generales de los algoritmos voraces (o greedy o glotones o golosos). Esquema general. Problema de la moneda simplificado. Problema de la mochila simplificado. Problema del camino de costo mínimo. Algoritmo de Dijkstra. Problema del árbol generador de costo mínimo. Algoritmos de Prim y de Kruskal.

Divide y vencerás

Propiedades generales de la técnica divide y vencerás. Esquema general. Búsqueda binaria. Ordenación por intercalación. Ordenación rápida (quicksort). Cálculo eficiente de la potencia



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

n-ésima de un número. Multiplicación de grandes números.

Backtracking

Motivación: algoritmo para salir de un laberinto. Problema de la moneda. Problema de la mochila. Problema de los caminos de costo mínimo.

Programación dinámica

Funciones recursivas potencialmente exponenciales. Confección de tablas. Fibonacci. Problema de la moneda. Problema de la mochila. Funciones con memoria. Revisión de los problemas de la moneda y de la mochila. Problema de los caminos de costo mínimo. Algoritmo de Floyd. Cómputo de números combinatorios. Reducción del espacio necesario para las tablas.

Recorrida de grafos y más backtracking

Recorrida de árboles binarios. Pre-orden, in-orden y pos-orden de izquierda a derecha y de derecha a izquierda. In-orden para listar ordenadamente un ABB. Recorrida de árboles finitarios. Precondicionamiento. Pre-orden y pos-orden para resolver el problema del ancestro. Recorrida de árboles dirigidos o no. DFS recursivo e iterativo con pila. BFS con cola. Grafos implícitos. Problema de las ocho reinas. Podas graduales al grafo de búsqueda.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Fundamentos de Algoritmia, Gilles Brassard, Paul Bratley. Prentice-Hall, 1997.

Fundamentals of Algorithmics. Gilles Brassard, Paul Bratley. Prentice-Hall, 1995.

Introduction to Algorithms. Thomas Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein. Cambridge, 2009.

Introduction to Algorithms: A Creative Approach. Udi Manber. Addison-Wesley, 1989.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Programación Metódica. José Luis Balcázar. McGraw-Hill, 1993.

Matemática Discreta. Norman L. Biggs. Vives V., 1998

Cálculo de Programas. Javier Blanco, Silvina Smith, Damián Barsotti. Universidad Nacional de Córdoba, 2008.

Programming: the Derivation of Algorithms. Anne Kaldewaij. Prentice-Hall, 1990.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Se toman dos evaluaciones parciales (con sus respectivos recuperatorios) evaluando los contenidos teóricos y prácticos. Se evalúan dos trabajos prácticos de implementación en máquina (con sus respectivos recuperatorios).

El examen final consiste de una evaluación escrita teórico-práctica y una evaluación de implementación en máquina, es necesario aprobar ambas.

REGULARIDAD

- Aprobación de los dos parciales. En caso de desaprobado uno de ellos, debe aprobarse su recuperatorio.

- Aprobar los dos trabajos prácticos de implementación en máquina, o uno de ellos y el recuperatorio del otro.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

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

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

De los diversos modelos de lenguajes de programación existentes en la actualidad, el de la programación imperativa es el más antiguo y aún hoy el más ampliamente utilizado. Según este paradigma y en un sentido amplio del término, un programa se compone de instrucciones para ser ejecutadas por una máquina. La ejecución de una instrucción lleva la máquina de un estado a otro. Las instrucciones que pueden emplearse en la construcción de un programa dependen de la máquina que desea programarse, deben ser instrucciones que ella sea capaz de ejecutar. Esto da lugar a una amplia variedad de lenguajes de programación imperativos, desde lenguajes de propósito general, capaces de programar todo tipo de computadoras a otros destinados a máquinas específicas, físicas o virtuales.

A pesar de la diversidad de lenguajes de programación imperativos de propósito general, existen ciertas características comunes a todos ellos: la posibilidad de acceder y modificar porciones de memoria de una manera amigable (variable y asignación), de representar datos estructurados (definición de tipos y/o clases), de realizar diferentes acciones según el caso (condicionales), de repetir instrucciones (ciclos), de programar en forma estructurada (descomponiendo en bloques, funciones, procedimientos, módulos, etc.), de interactuar con un usuario (entrada/salida), entre otras.

El propósito de este curso es ofrecer un abordaje gradual a estas características generales a través de la presentación de los conceptos y la ejercitación continua, introduciendo simultáneamente técnicas de diseño, buenas prácticas de programación, identificando vicios comunes y proponiendo métodos para razonar sobre los programas.

Entre los objetivos se busca asimilar conceptos fundamentales de programación imperativa mediante la ejercitación, conocer técnicas habituales de programación, incorporar buenas prácticas, reconocer la necesidad de comprobar el buen funcionamiento de los programas y familiarizarse con técnicas para ello, adquirir habilidad en el abordaje computacional de problemas numéricos simples.

CONTENIDO

1. Programación con bloques

Programación elemental en code.org: Movimientos en un tablero. Instrucciones elementales. Composición secuencial. Ciclo repetir n veces. Ciclo repetir hasta. El problema de la no terminación. Condicional simple. Condicional. Primeros valores: números y colores. Gráficos turtle (code.org). Anidamiento de ciclos de profundidad 2 y 3. Ciclo mientras.

Programación estructurada en code.org: Funciones predefinidas. Parámetros. Ciclo para. Definición de funciones. Funciones y más funciones. Variables y su alcance.

2. Transición a lenguaje de programación de propósito general

Python: Módulo turtle. Representación de los programas hechos en code.org. Instrucciones elementales. Composición secuencial. Ciclo for. Ciclo while. El problema de la no terminación. Condicional. Forma general del condicional. Valores numéricos. Colores. Valores aleatorios. Ciclos. Definición de funciones. Normas de estilo.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

3. Construcciones básicas

VARIABLES, constantes, literales, expresiones. Asignación, asignación múltiple. Iteración. Ciclo for, índice, rango, cuerpo. Funciones: declaración o definición, invocación o llamada. Parámetros y argumentos. Valores numéricos enteros y reales, valores lógicos. Errores de representación de los valores reales. Operadores aritméticos, operadores relacionales y operadores lógicos. Expresiones aritméticas, definición de funciones aritméticas simples. Expresiones lógicas, definición de funciones lógicas simples. Instrucciones condicionales, forma general. Buenas y malas prácticas de programación con condicionales. Ejemplos: año bisiesto, fecha válida. Comportamiento no conmutativo de la conjunción y la disyunción. Determinación el día de la semana de una fecha dada.

4. Iteración

Ciclo while, condición, cuerpo. Ejemplos: algoritmo de división, chequeo de primalidad, factores primos, factorización, raíz entera, mcd, otros ciclos. Buenas y malas prácticas de programación con ciclos. Corrección parcial de un programa: tipos, precondition, estado, invariante, demostración del invariante, poscondición. Ejemplos: algoritmo de división, chequeo de primalidad, factores primos, raíz entera, mcd, factorial. Variantes y corrección total. Especificación e implementación.

5. Secuencias

Programando sobre secuencias (listas o arreglos) y cadenas de caracteres. Operaciones básicas. Recorrida de secuencias, conteo de ocurrencias de elementos en secuencias. Mínimo y máximo de secuencias. Posición del mínimo. Posición del mínimo a partir de un índice dado. Determinar si una secuencia está ordenada. Ordenación por selección.

6. Tipos abstractos de datos

Definiciones recursivas. Recursión sobre números naturales. Ejemplos: factorial, fibonacci, potenciación, división entera, mcd, mcd extendido, número combinatorio. Recursión e inducción. Corrección. Iteración vs recursión. Recursión sobre secuencias. Ejemplos: mínimo, posición del mínimo, búsqueda lineal, búsqueda binaria. Técnicas de diseño top-down y bottom-up.

7. Entrada/salida

Interfaz con el usuario. Cadenas de caracteres y de otros tipos de datos. Lectura y escritura de archivos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Introduction to programming using Python. Daniel Liang. Armstrong Atlantic State University, 2013.

Tutorial oficial de Python: Tutorial de Python — documentación de Python - 3.9.1

Curso acelerado de code.org <https://studio.code.org/s/20-hour>

Thinking Functionally with Haskell. Richard Bird. Cambridge University Press, 2015.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Aprenda a pensar como un programador con Python. Allen Downey, Jeffrey Elkner, Chris Meyers. Green Tea Press, 2012.

Introduction to computation and programming using Python. John V. Guttag. The MIT Press. Revised and Expanded Edition, 2012.

Algoritmos de Programación con Python. R. Wachenchauzer, M. Manterola, M. Curia, M. Medrano, N. Paez. uniwebsidad.com



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Python Tutorial. w3schools.com.

Blockly: A JavaScript library for building visual programming editors.
<https://developers.google.com/blockly>

Programming Fundamentals: A Modular Structured Approach, 2nd Edition, Kenneth Leroy Busbee and, Dave Braunschweig (creative commons.)

Structured Programming, O.-J. Dahl, E. W. Dijkstra, C. A. R. Hoare, Academic Press, London, 1972.

Python Practice Book, 2019, Anand Chitipothu (creative commons).

<https://docs.python.org/>

Think Python, 2012 o 2016, Allen B. Downey.

Introduction to computation and programming using Python. John V. Guttag. Revised and Expanded Edition, 2012

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Deberán entregarse diez (10) actividades de programación, con periodicidad semanal. Se hará una devolución individual en los días subsiguientes a las entregas.

-Examen final

REGULARIDAD

Aprobar al menos seis (6) de las diez (10) actividades de programación semanales.

PROMOCIÓN

Aprobar todas las evaluaciones parciales con una nota no menor a seis (6). Y aprobar un coloquio.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMA F
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMA F

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Análisis Matemático 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

El cálculo infinitesimal es un lenguaje de numerosas ramas de la ciencia y consecuentemente tiene una gran cantidad y diversidad de aplicaciones dentro y fuera de la matemática. Es fundamental para resolver problemas tales como predecir el tamaño de poblaciones, estimar la rapidez con que aumentan los precios, pronosticar los cambios meteorológicos, medir el flujo cardíaco, analizar rendimientos energéticos, comprender el espacio-tiempo donde vivimos, sólo para citar algunos pocos ejemplos.

Se espera que el/la estudiante que toma este primer curso de Análisis Matemático:

- Adquiera una adecuada familiaridad con el lenguaje y rigor matemático.
- Comprenda y asimile los conceptos fundamentales del Análisis de una variable real, así como sus propiedades más relevantes.
- Logre un adecuado dominio de las herramientas del Análisis de una variable que le permita plantear y resolver algunos de los problemas relacionados con los mencionados anteriormente.
- Resuelva problemas o cuestiones prácticas apelando a los principales contenidos teóricos del curso.

CONTENIDO

Unidad I: Propiedades de los Números Reales

Propiedades básicas de los números reales. Desigualdades. Definición de valor absoluto. Inecuaciones. Cotas superiores mínimas: Cotas superior e inferior, supremo o cota superior mínima, ínfimo o cota inferior máxima, máximo, mínimo. Propiedad de la cota superior mínima de los números reales. Arquimedianidad del conjunto de números reales.

Unidad II: Funciones

Definición de función. Ejemplos. Dominio e Imagen de una función. Suma, producto, cociente y composición de funciones. Graficas. Función Inversa.

Unidad III: Sucesiones Infinitas

Definición de sucesión infinita. Ejemplos. Convergencia. Convergencia de la suma, el producto y el cociente de sucesiones. Sucesiones crecientes, decrecientes y acotadas. Teorema de Bolzano-Weierstrass. Sucesión de Cauchy. Convergencia de sucesiones de Cauchy.

Unidad IV: Límite de Funciones

Definición de límite de función. Ejemplos. Unicidad del límite. Límites laterales. Límite de la suma, el producto y el cociente de funciones. Ejemplos.

Unidad V: Funciones continuas

Definición y ejemplos. Suma, producto, cociente y composición de funciones continuas. Tres Teoremas fuertes. Consecuencias y ejemplos. Continuidad de la inversa de una función continua.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Unidad VI: Derivadas

Definición de derivada de una función. Cálculo de derivadas de funciones elementales usando la definición. Reglas de derivación para la suma, producto, cociente y composición de funciones. Derivadas iteradas. Derivabilidad de la inversa de una función derivable.

Unidad VII: Significado de la derivada

Máximos y mínimos locales y absolutos. Puntos críticos. Intervalos de crecimiento y decrecimiento. Teorema de Rolle. Teorema del Valor Medio. Teorema del Valor Medio de Cauchy. Regla de L'Hôpital. Concavidad y Convexidad. Gráfica de funciones.

BIBLIOGRAFÍA**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

Spivak, Calculus, cálculo infinitesimal, 2da edición, Editorial Reverté (1996).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Apostol, T. Calculus, vol I. John Wiley and Sons, (1967).
- Lang, S. Cálculo I y II. Fondo Interamericano Educativo, Bogotá, (1976).
- Leithold, L. Cálculo con geometría analítica 6 ed., Editorial Harla, (1992).
- Steward, J. Cálculo de una variable y multivariables. Editorial Iberoamericana, (1994).
- Thomas, G. Cálculo y geometría analítica 6 ed., Addison-Wesley Iberoamericana, Buenos Aires, (1987).
- Zill, D. Cálculo con geometría analítica. Editorial Ibero América, México, (1987).

EVALUACIÓN**FORMAS DE EVALUACIÓN**

- Dos evaluaciones parciales. Constarán de contenidos prácticos y teóricos.
- Dos recuperatorios correspondientes a los temas de cada uno de los parciales. Se podrá recuperar una o ambas evaluaciones parciales.
- El examen final constará de una evaluación escrita con contenidos teóricos y prácticos que deberán ser aprobados separadamente.
- La materia no cuenta con promoción directa.

REGULARIDAD

- Cumplir con un mínimo de 70% de asistencia a clases prácticas.
- Aprobar las dos evaluaciones parciales, o sus correspondientes recuperatorios.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Análisis Matemático I (LC)	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

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

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Ésta es una de las primeras materias que cursan los/as ingresantes a la Licenciatura en Ciencias de la Computación y a la Licenciatura en Matemática Aplicada, por lo cual contribuye en el desarrollo del pensamiento matemático de los/as estudiantes, además de constituir uno de los espacios de iniciación en la vida académica universitaria en un centro científico-educativo.

Este curso tiene como objetivo general introducir a sus estudiantes en los conceptos básicos del cálculo matemático en una variable, abordando contenidos fundamentales de funciones, límite, continuidad, derivada e integrales. Estas nociones revolucionaron la matemática del siglo XVII y hoy son básicas en el estudio de otras ciencias. Las mismas surgen de la necesidad de comprender distintos fenómenos permitiendo modelarlos, compararlos y predecir comportamientos futuros.

Los contenidos de la materia pretenden desarrollar principalmente un pensamiento analítico y crítico, que relacione la interpretación geométrica y gráfica con la formulación algebraica. Es por ello que se intentará presentar los distintos temas en forma numérica, gráfica y simbólica.

El objeto central de la materia es el estudio de las funciones reales en una variable. La noción de función permitió concentrar la información de una diversidad de datos o mediciones asociados a una variable específica, en un solo objeto matemático. El análisis de de este objeto permite inferir el comportamiento de estos datos. Dentro del comportamiento de las funciones y el análisis de sus gráficos se analiza el crecimiento, los puntos críticos, la continuidad, su comportamiento cercano a valor de la variable determinado o cuando la variable crece indefinidamente. Se introduce la noción de derivada como herramienta para medir el crecimiento de una función alrededor de un valor de la variable determinado que permite profundizar más detalladamente en el comportamiento de las funciones. Asimismo se presenta el concepto de integral como herramienta para medir áreas. Ambos conceptos son fundamentales en el análisis de las funciones que trasciende las técnicas de cálculo, por lo cual es importante la comprensión de los mismos en su sentido geométrico y analítico.

El valor del alcance y la profundidad del estudio de las funciones es incompleto si no se comprende su utilidad y se analizan sus aplicaciones en situaciones del entorno cotidiano o de otras ciencias. Es importante en la formación de los/as estudiantes desarrollar las capacidades de interpretación de diversas situaciones en términos matemáticos y la interpretación de los resultados matemáticos obtenidos en el contexto de procedencia del problema. En ese sentido esta materia contribuye en ese desafío y se abordará en forma transversal en toda la asignatura, en la medida que los temas en particular así lo permitan.

Los objetivos a lograr en este curso es que los/as estudiantes desarrollen capacidad o adquieran



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

destreza y habilidad para:

- Aprender la simbología matemática básica inherente a los números reales y las funciones, como así también, su utilización en la escritura de afirmaciones y demostraciones en lenguaje matemático.
- Manipular e interpretar el sentido de las desigualdades y del valor absoluto en el contexto de este curso.
- Interpretar el gráfico de funciones y reconocer funciones algebraicas, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas.
- Comprender la noción de límite de una función cuando la variable tiende a un valor determinado o crece indefinidamente, como así también reconocer la definición formal. Saber calcular límites.
- Dominar la noción de continuidad y las propiedades de las funciones continuas.
- Comprender el concepto de derivada de una función en un punto, su significado geométrico y su sentido como medida del crecimiento de la función. Saber calcular derivadas.
- Aplicar los conceptos de límite y derivada para estudiar máximos y mínimos de funciones. Poder resolver problemas simples de optimización.
- Utilizar las herramientas analíticas trabajadas durante el curso para graficar funciones.
- Comprender la noción de integral de una función y su significado geométrico. Saber calcular integrales y aplicarlas en la resolución de problemas sencillos.
- Ser capaz de traducir un problema planteado en lenguaje coloquial a lenguaje matemático, resolverlo y interpretar su solución en el contexto del planteo del problema.
- Realizar demostraciones sencillas de algunas afirmaciones matemáticas.

CONTENIDO

Unidad I: Números y Funciones

Números enteros, racionales y reales. Desigualdades. Valor absoluto. Funciones. Definición. Ejemplos. Gráficas de funciones. Funciones inyectivas, suryectivas y biyectivas. Rectas, parábolas, circunferencia, elipse. Funciones trigonométricas. Funciones exponenciales y logarítmicas. Propiedades, ejemplos y aplicaciones

Unidad II: Límite y continuidad

Definición intuitiva de límite. Ejemplos. Límites laterales. Relación entre la existencia de límites laterales y la de límite. Límites infinitos. Límite cuando la variable tiende a infinito. Límites infinitos cuando la variable tiende a infinito. Límites notables. Definición de continuidad en un punto. Continuidad por derecha y por izquierda. Definición de continuidad en un intervalo. Propiedades. Teorema de Weierstrass. Aplicaciones.

Unidad III: Derivada

Definición de función derivable en un punto. Ejemplos. Reglas de derivación. Propiedades. Regla de la cadena. Derivadas de orden superior. Derivada de funciones trigonométricas. Derivada de funciones exponenciales. Derivada de la función inversa. Derivada de funciones trigonométricas inversas. Algo sobre el número e. Derivada de funciones logarítmicas. Aplicaciones.

Unidad IV: Valores máximos y mínimos. Gráficas

Definición de punto de máximo (mínimo) y de valor máximo (mínimo) locales y absolutos. Ejemplos. Teorema de Fermat. Máximos y mínimos en intervalos cerrados. El Teorema de Rolle y el Teorema del valor medio. Teorema del valor medio de Cauchy. La regla de L'Hopital. Funciones crecientes y decrecientes. Propiedades. Concavidad y puntos de inflexión. Prueba de concavidad. Prueba de la segunda derivada. Gráficas. Aplicaciones.

Unidad V: Integrales

La integral indefinida de una función continua. Área. Suma de Riemann. Teorema fundamental del cálculo. Propiedades básicas de la integral indefinida. Técnicas de integración: Método de sustitución, integración por partes. Aplicaciones al cálculo de áreas y volúmenes. Aplicaciones.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

BIBLIOGRAFÍA**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- M. Urciuolo, P. Kisbye, Notas de Análisis Matemático I, 2019.
- L. Leithold, El cálculo, México : Oxford University, 1998.
- S. Lang, Cálculo, Buenos Aires : Addison-Wesley Iberoamericana, 1990.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Stewart, J. Cálculo, Trascendentes tempranas, México : Cengage Learning, 2013.
- Spivak, M. Calculus, Barcelona : Reverté, 1970.

EVALUACIÓN**FORMAS DE EVALUACIÓN**

- Se tomarán tres exámenes parciales, con la posibilidad de recuperar uno de ellos.
- El examen final contará de una evaluación escrita sobre todos los contenidos teórico-prácticos desarrollados en el curso. Los/as estudiantes libres deberán resolver correctamente una serie de ejercicios extra antes de acceder al examen final.

REGULARIDAD

- Cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teórico-prácticas.
- Aprobar 2 (dos) exámenes parciales o un parcial y el recuperatorio de otro, con calificación mayor o igual a 4 (cuatro).

PROMOCIÓN

- Cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases teórico-prácticas.
- Aprobar todos los exámenes 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-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Análisis Matemático II	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 1° año 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

El Análisis Matemático comprende temas del llamado Cálculo (Diferencial e Integral de una variable). El Cálculo es fundamentalmente una herramienta matemática que se aplica al estudio de problemas de diversas áreas de la actividad humana y de la naturaleza que implican el análisis de fenómenos cambiantes como física, química, biología, astronomía, ingeniería, economía y la industria, entre otros. Por ejemplo, se usa para el análisis del comportamiento de poblaciones, para determinar los valores máximos y mínimos de funciones, para optimizar la producción y las ganancias o minimizar costos de operación y riesgos. El Cálculo trata cuestiones relativas a convergencia, aproximación, acotación, infinitésimos e infinito, con especial atención en la construcción de sus conceptualizaciones y conexiones que las vinculan.

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

Se intenta que el/la 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 de afirmaciones o refutarlas con contra ejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

CONTENIDO

1. Integrales.

La integral de Riemann. Funciones integrables. Integrabilidad de una función continua en un intervalo cerrado y acotado. Primer Teorema Fundamental del Cálculo Infinitesimal. Regla de Barrow. Segundo Teorema Fundamental del Cálculo Infinitesimal. Cálculo de áreas comprendidas entre dos curvas.

2. Exponenciales y logaritmos.

Definiciones de las funciones exponenciales y logaritmos. Las funciones hiperbólicas. Propiedades. Cálculo de sus derivadas. La ecuación $y'(x) = k y(x)$.

3. Integración.

Integración en términos elementales. Integración por partes. Integración por sustitución. Integración de funciones racionales mediante descomposición en fracciones simples. Integrales impropias. Criterios de convergencia para integrales impropias. La función Gamma.

4. Aproximación por funciones polinómicas.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

El polinomio de Taylor y su utilización para el cálculo aproximado de funciones. Criterio para puntos de máximo o de mínimo local de una función en términos de las derivadas de orden superior. Teorema de Taylor, expresión de Lagrange del resto. Caracterización del polinomio de Taylor que involucra la noción de igualdad de dos funciones hasta cierto orden. Polinomios de Taylor del producto de dos funciones.

5. Series numéricas y series de funciones.

Series numéricas. Serie geométrica. Criterios de comparación, del cociente, de la raíz, de Leibniz y de la integral para convergencia de series. Relación entre convergencia y convergencia absoluta. Series de potencias. Radio de convergencia de una serie de potencias. Criterios del cociente y de la raíz para el cálculo del radio de convergencia de series de potencias. La derivada y la integral de una serie de potencias y su radio de convergencia. Series de Taylor de las funciones elementales y sus radios de convergencia.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- M. Spivak, Calculus. Calculo Infinitesimal. Editorial Reverté, 1988 (Unidades I a VI).
- Leithold, El Cálculo, 7ma. Ed., México, 1999 (Unidad VII).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- L. Bers, Cálculo, 2da. ed. Interamericana, México, 1978.
- J. Stewart, Cálculo de una variable, 3ra. ed. International Thomson, México, 1998.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Se tomarán dos parciales.

Las evaluaciones parciales serán sobre contenidos prácticos y teóricos.

El examen final será escrito. Constará de una parte práctica y una parte teórica que deberán ser aprobadas por separado. En caso de considerarse necesario, podrá haber una instancia oral teórica.

REGULARIDAD

Para obtener la condición de alumno regular, el/la estudiante deberá asistir al 70% de las clases prácticas y aprobar los dos parciales, o sus respectivos recuperatorios.

PROMOCIÓN

Esta materia no tiene régimen de promoción.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Análisis Matemático II (LC)	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

ASIGNATURA: Cálculo II	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

El concepto de integral y los rudimentos del cálculo multivariado constituyen herramientas fundamentales en las ciencias básicas y en ciencias de la computación.

Esta materia tiene por objetivo que sus estudiantes puedan resolver problemas clásicos del cálculo de integrales usando los distintos métodos (directo, sustitución, por partes, fracciones simples, funciones racionales de senos y cosenos). Además que puedan aproximar funciones por su desarrollo de Taylor y estimar el error. Estudiar con detalle las sucesiones y series y sus criterios de convergencia (incluyendo el radio de convergencia para series de potencias). Respecto al cálculo multivariable (dos y tres variables) se espera que los/as estudiantes puedan entender los conceptos básicos de derivadas parciales, direccionales y gradientes (usándolos para encontrar extremos locales y globales), Es importante que comprendan los conceptos de curvas y superficies de nivel.

CONTENIDO

1- Integración

Repaso de la noción de límite, derivada y cálculo de derivadas. Primitivas o antiderivadas, sumas superiores e inferiores, integral definida. Integral indefinida y Teorema Fundamental del Cálculo. Regla de Barrow. Métodos de integración: sustitución, por partes, fracciones simples, funciones racionales de seno y coseno.

2- Sucesiones y series numéricas

Límite de sucesiones, propiedades y criterios de convergencia. Límite de series, propiedades y criterios de convergencia.

3- Series de potencias y series de Taylor

Series de potencias. Radio e intervalo de convergencia. Polinomios de Taylor, estimación del error, serie de Taylor.

4- Cálculo vectorial

Cálculo vectorial en espacios de dos y tres dimensiones. Ecuación vectorial de una recta, ecuaciones implícita y vectorial de un plano. Distancia de un punto a un plano y a una recta. Curvas en el espacio, vector tangente.

5- Cálculo multivariable

Funciones reales de dos y tres variables. Derivadas parciales, direccionales y gradiente. Composición de funciones y regla de la cadena. Gráfico de funciones de dos variables, plano

Universidad
Nacional
de Córdoba**FAMAF**
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

tangente. Curvas y superficies de nivel, ecuación del plano tangente. Máximos y mínimos locales de funciones de dos variables, puntos críticos, máximos globales.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Stewart, James. Cálculo de una variable: trascendentes tempranas. México : International Thomson, 1998.

Stewart, James. Cálculo de varias variables: trascendentes tempranas. México : International Thomson, 1999.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Boyllián, Carina; Ferreyra, Élide Vilma; Urciuolo, Marta Susana; Will, Cynthia Eugenia. Un segundo curso de cálculo. Córdoba, Argentina : Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Matemática, Astronomía y Física, 2007.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Habrán dos exámenes parciales, con sus correspondientes recuperatorios y un examen final escrito.

REGULARIDAD

Aprobar los dos exámenes parciales o sus correspondientes recuperatorios.

PROMOCIÓN

1. cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases teóricas y 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-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

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

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Esta materia generaliza los conceptos del cálculo de funciones de una variable real a varias variables.

Cada uno de estos conceptos da nuevas interpretaciones geométricas y aplicaciones al cálculo sobre curvas, superficies y dominios suaves de \mathbb{R}^n en general.

Los puntos más importantes a desarrollar son los siguientes:

- definir los conceptos de límite, derivada direccional y diferenciación;
- aproximar funciones por polinomios (desarrollo de Taylor);
- encontrar valores extremos de una función restringida a distintos dominios;
- calcular longitudes de curvas y volúmenes comprendidos entre superficies;
- comprender la noción de superficie regular y plano tangente.
- comprender la importancia y las aplicaciones de los teoremas de Green, Stokes y Gauss.

El objetivo es que los/as estudiantes desarrollen capacidad y adquieran destreza en el manejo de cada uno de los ítems anteriores.

CONTENIDO

Unidad I

Nociones de topología en \mathbb{R}^n . Definición de funciones de \mathbb{R}^n en \mathbb{R}^m . Dominio, imagen y gráfico. Descripción y gráficos de conjuntos definidos paramétricamente, explícitamente e implícitamente en \mathbb{R}^n .

Unidad II:

Funciones de \mathbb{R}^n en \mathbb{R}^m : Límite y continuidad.

Unidad III:

Funciones de \mathbb{R}^n en \mathbb{R}^m :

Derivadas parciales. Derivadas direccionales. Diferenciabilidad.

Teorema que da condición necesaria para la diferenciabilidad de una función en término de la continuidad de las derivadas parciales de las funciones coordenadas . Relación entre derivada direccional y diferencial de una función . Relación entre continuidad y diferenciabilidad.

El gradiente. La regla de la cadena. Plano tangente al gráfico de una función. Teorema del valor medio. $Df=0$ en un conexo implica f constante. Regla de la cadena.

Unidad IV:

Funciones de \mathbb{R}^n en \mathbb{R}^m .

Desarrollos de Taylor. Extremos relativos y absolutos: definición y aplicaciones. Criterio del Hessiano para clasificar extremos relativos. Método de los multiplicadores de Lagrange.

Unidad V:

Teoremas de la función inversa e implícita: enunciado y aplicaciones. Fórmula de cambio de variables: enunciado y aplicaciones. Coordenadas polares, cilíndricas, esféricas, etc.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Unidad VI:

Integrales iteradas. Integrales múltiples. Integrales impropias.

Unidad VII:

Campos vectoriales. Integrales de línea y de superficie. Fórmula de cambio de variables: enunciado y aplicaciones. Teorema de la independencia de caminos para un campo gradiente. Teoremas de Green, Stokes y Gauss.

BIBLIOGRAFÍA**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

Calculus of Vector Functions, de R.Williamson, R.Crowell and H.Trotter. Editorial Prentice-Hall. 3ra ed. 1972.

Cálculo de Funciones Vectoriales, de R.Williamson, R.Crowell and H.Trotter. Editorial Prentice-Hall.1975.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Calculo: Trascendentes Tempranas, de James Stewart. 7ma ed. Cengage Learning, 2013.

Cálculo Multivariable, de James Stewart, 4ta edición, Thomson Learning. 2022.

EVALUACIÓN**FORMAS DE EVALUACIÓN**

Habrá 2 parciales y un recuperatorio de cada uno de ellos. Estos se tomarán teniendo en cuenta las normativas de la facultad.

El examen final será escrito y constará de una parte teórica y una parte práctica. Para aprobar la materia habrá que tener cada parte del examen aprobada.

REGULARIDAD

Para obtener la condición de Regular se deberá cumplir los dos requisitos siguientes:

- aprobar los dos parciales o sus respectivos recuperatorios;
- asistir al menos a un 70% de las clases teóricas y prácticas.

PROMOCIÓN

No hay régimen de promoción.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

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

ASIGNATURA: Análisis Numérico I	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 2° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 150 horas

ASIGNATURA: Análisis Numérico I	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 2° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática Aplicada	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 150 Horas.

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Es de gran importancia que estudiantes de las Licenciatura en Ciencias de la Computación, Licenciatura en Matemática y Licenciatura en Matemática Aplicada adquieran las herramientas básicas para formular y resolver problemas de matemática aplicada, utilizando de manera óptima algoritmos y computadoras.

En esta materia el/la estudiante logrará:

- * conocer los algoritmos para resolver problemas básicos de matemática aplicada;
- * discernir acerca de la técnica más conveniente para resolver cada problema;
- * implementar el algoritmo en un lenguaje de programación;
- * interpretar los resultados obtenidos computacionalmente.

CONTENIDO

Unidad I: Análisis de errores

Error absoluto y relativo. Redondeo y truncamiento. Propagación de errores. Sistemas de punto fijo y punto flotante. Errores de representación. Propagación de errores. Estrategias para evitar cancelación de dígitos significativos.

Unidad II: Solución de ecuaciones no lineales

Métodos de Bisección, Newton, Secante y de punto fijo. Resultados de convergencia y algoritmos.

Unidad III: Interpolación numérica

Interpolación polinomial. Teorema de existencia y unicidad del polinomio interpolante. Formas de Lagrange y de Newton. Diferencias divididas. Análisis de error del polinomio interpolante. Splines lineales y cúbicos.

Unidad IV: Aproximación de funciones

Teoría de cuadrados mínimos. Caso discreto y caso continuo. Ecuaciones normales. Polinomios ortogonales.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Unidad V: Integración numérica

Reglas simples y compuestas: rectángulo, punto medio, trapecio y Simpson. Reglas Gaussianas.

Unidad VI: Solución de sistemas de ecuaciones lineales

Eliminación Gaussiana y factorización LU. Algoritmos. Conteo operacional. Métodos iterativos: Jacobi y Gauss-Seidel.

Unidad VII: Introducción a la Programación Lineal

Convexidad y desigualdades lineales. Programación lineal. Introducción al método Simplex.

BIBLIOGRAFÍA**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- * D. Kincaid, W. Cheney. Numerical Analysis. Mathematics of scientific computing. 3rd. edition. AMS, 2002.
- * R. Burden, J. Faires. Análisis Numérico. Thomson Learning, 2002.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- * L. Eldén, L. Wittmeyer-Koch, Numerical Analysis: an introduction. Academic Press, 1990.
- * I. Griva, S. Nash, A. Sofer. Linear and nonlinear optimization. SIAM, 2009.

EVALUACIÓN**FORMAS DE EVALUACIÓN**

Se tomarán 2 (dos) parciales y sus correspondientes instancias de recuperación.

Se tomarán 2 (dos) trabajos de laboratorio y sus correspondientes instancias de recuperación.
-Examen final escrito

REGULARIDAD

Aprobar los 2 (dos) parciales, o uno de ellos y el recuperatorio del otro.

Aprobar los 2 (dos) trabajos de laboratorio, o uno de ellos y el recuperatorio del otro.

PROMOCIÓN

No se prevé régimen de promoción.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAFA

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Astrofísica General	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La asignatura Astrofísica General cubre el extenso campo teórico-observacional de la astrofísica tradicional, es decir, el estudio físico de los objetos celestes en base a su emisión térmica, principalmente en el rango energético del espectro visible.

Dada la inaccesibilidad física de los objetos celestes, la radiación electromagnética proveniente de los mismos es el principal vehículo de información disponible para el/la astrónomo/a, quien debe detectarla y analizarla como paso previo a la elaboración de la interpretación física del fenómeno observado. Ésta es una característica distintiva de la ciencia astronómica. Por ello, la Astrofísica General resulta ser una asignatura de básica y fundamental importancia para todo/a estudiante de astronomía, independientemente de su posterior orientación profesional, incluso si ésta es exclusivamente teórica.

El curso se desarrolla siguiendo la tradicional división práctica de fotometría y espectroscopía, principalmente en el rango óptico del espectro electromagnético. Si bien se pone énfasis en la astrofísica estelar, muchos de los conceptos pueden extenderse a otros tipos de objetos astronómicos y a la emisión en otras longitudes de onda del espectro electromagnético.

Al finalizar la materia los/as estudiantes estarán en condiciones de emplear los conceptos astrofísicos desarrollados en la materia para la interpretación y el análisis de la radiación de distintos objetos celestes y aplicar técnicas observacionales básicas para la obtención de datos astronómicos. Se abordará de manera práctica, utilizando diferentes herramientas computacionales, el tratamiento de datos lo que permitirá a los/as estudiantes determinar propiedades concretas de los objetos estudiados, entre otros.

CONTENIDO

1. FOTOMETRÍA

El espectro electromagnético. Radiación térmica. Definiciones básicas: flujo luminoso, intensidad de flujo, iluminación, intensidad específica, radiancia. Factores que limitan el flujo recibido: transmisiones atmosférica e instrumental. Cuerpo negro. Ley de Planck. Ley de Stefan-Boltzmann. Aproximaciones de Wien y de Rayleigh-Jeans. Leyes de desplazamiento de Wien. Magnitudes astronómicas. Ley de Pogson. Magnitudes monocromáticas y heterocromáticas. Índice de color. Distribución de energía en los espectros estelares. Sistemas fotométricos de banda ancha. El sistema UBVR_IJHKLMN. Reducción de observaciones al sistema estándar. Relación entre el índice (B-V) y la temperatura. Diagrama color-color. Algunas aplicaciones de la fotometría. Determinación de edades de cúmulos estelares. Absorción interestelar: extinción, exceso de color y cociente R. Magnitudes radiométricas y bolométricas. Módulo de distancia. Corrección bolométrica. Fotometría en banda intermedia y angosta.

2. FUNDAMENTOS DE ESPECTROSCOPIA ATÓMICA

Leyes de la radiación térmica y de la espectroscopía de Kirchhoff. Modelos atómicos clásicos: Rutherford-Bohr y Sommerfeld. Números cuánticos principal y acimutal. Tipos de transiciones atómicas. Excitación e ionización. Series espectrales del hidrógeno. Modelo vectorial del átomo hidrogenoide y con varios electrones. Spin y momento magnético del electrón. Efecto Zeeman. Principio de exclusión de Pauli, reglas de transición. Números cuánticos totales. Niveles y



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMA F

términos, líneas espectrales y multipletes.

3. APLICACIONES ASTRONÓMICA DE LA ESPECTROSCOPIA ATÓMICA

Espectros de objetos celestes, continuo y líneas. Clasificación de Harvard. Secuencia extendida de Harvard. Ley de equilibrio de excitación de Boltzmann. Ecuación de equilibrio de ionización de Saha. Interpretación de la secuencia de Harvard. El diagrama de Hertzsprung-Russell. Clases de luminosidad. Clasificación de Yerkes (MKK). Continuo espectral: formación y coeficiente de absorción. Formación de líneas espectrales. Ancho natural de línea. Ancho equivalente y perfil de línea. Efecto Doppler térmico. Efectos de presión. Perfil total de línea: función de Voigt. Aproximaciones. Saturación de una línea. Curvas de crecimiento teórica y empírica. Determinación de abundancias. Aplicaciones diversas de la curva de crecimiento para la determinación de parámetros estelares atmosféricos. Poblaciones estelares. Espectros sintéticos. Nebulosas, distintos tipos. Regiones HII. Esfera de Strömgren. Fluorescencia. Niveles metaestables y líneas prohibidas. Rotación estelar. Deformación de las líneas espectrales por rotación. Vientos estelares. Perfiles P Cygni.

4. DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS ESTELARES

Medición de distancias. Métodos directos: paralaje trigonométrica, estadística, de los cúmulos móviles y dinámica. Métodos indirectos: paralaje fotométrica, paralaje espectroscópica y utilización del ancho equivalente de las líneas interestelares. Variables pulsantes: cefeidas clásicas y RR Lyrae, relación periodo-luminosidad. Indicadores para distancias extra-galácticas: reglas y candelas estándares. Determinación de diámetros estelares: directos, interferométricos, ocultación por la Luna, radios espectrofotométricos. Estrellas binarias: distintos tipos. Binarias visuales: determinación de los elementos orbitales. Binarias espectroscópicas, con uno y dos espectros observados. Curva de velocidades radiales. Función de masas. Binarias eclipsantes: curvas de luz, efectos que las modifican. Determinación de parámetros estelares. Clasificación de Kopal: lóbulo de Roche, sistemas detached, semi-detached y de contacto.

5. FUNDAMENTOS DE ESTRUCTURA ESTELAR

Las ecuaciones de la estructura estelar: equilibrio hidrostático, conservación de la masa, balance energético y equilibrio del transporte radiativo. Ecuación de estado de gas ideal, presión de radiación y presión de degeneración electrónica. Peso molecular medio y tasa másica de generación de energía. Fuentes de la energía estelar. Contracción gravitatoria: el teorema del virial. Reacciones termonucleares. Transporte de energía en el interior estelar: conducción electrónica, convección y transporte radiativo. Integración de las ecuaciones de la estructura estelar. Condiciones de contorno. Teorema de Russell-Vogt. Trayectorias evolutivas e isócronas teóricas. Relación masa-luminosidad.

6. FUNDAMENTOS DE EVOLUCIÓN ESTELAR

Formación estelar. Contracción a la secuencia principal. Trayectorias de Hayashi. Secuencia principal superior e inferior. La cadena protón-protón y el ciclo CNO. Evolución pos-secuencia principal: ramas subgigante, gigante y gigante asintótica. Estrellas de masa baja e intermedia. La reacción triple-alfa. El flash del helio. Enanas blancas, propiedades generales, relación radio-masa, límite de Chandrasekhar. Evolución de estrellas masivas. Formación del núcleo de hierro-níquel. Explosión de supernova. Tipos de supernovas. Estrellas de neutrones y púlsares. Agujeros negros.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Böhm-Vitense, E., 1992, Introduction to Stellar Astrophysics (3 vols.), Cambridge University Press.
- Carroll, B. W. & Ostlie, D. A., 2007, An Introduction to Modern Astrophysics, 2nd. Ed., Addison-Wesley.
- Clariá, J. J., 2010, Astronomía General I: Astrofísica, UNC.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

- Karttunen, H., y otros, 2017, Fundamental Astronomy, Springer.
- Lang, K., 2013, Essential Astrophysics.
- Novotny, E., 1973, Introduction to Stellar Atmospheres and Interiors, Oxford University Press.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Allen, L. W. 1963, The Atmospheres of the Sun and Stars, The Ronald Press Company, New York.
- Aller, L. H., 1991, Atoms, Stars and Nebulae, Cambridge University Press.
- Clariá J. J., 2007, Elementos de Fotometría Estelar, UNC.
- Clariá, J. J. & Levato, H. O., 2008, El espectro continuo de las atmósferas estelares, Ed. Comunicarte.
- Gray, R., 1976, The Observation and Analysis of Stellar Photospheres, Wiley & Sons, Inc.
- Gray, R. & Corbally, C., 2009, Stellar Spectral Classification, Princeton Series in Astrophysics.
- Harwit, H., 1973, Astrophysical Concepts, John Wiley & Sons.
- Mihalas, D., 1978, Stellar Atmospheres, W. H. Freeman & Co.
- Padmanabhan, T., 2000, Theoretical Astrophysics (vols. I y II), Cambridge University Press.
- Swihart, T. L., 1968, Astrophysics and Stellar Astronomy, John Wiley & Sons.
- Unsöld, A., 1969, The New Cosmos, Springer-Verlag.
- Voigt, H., 1974, Outline of Astronomy (2 vols.), Noordhoff.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Aprobación de dos parciales que comprenderán la primera y segunda parte de la materia. Se podrá recuperar uno de ellos.

Entrega y aprobación de tres informes de trabajos prácticos individuales (o en equipo) en las fechas indicadas durante el cuatrimestre. Dichos trabajos prácticos se basarán principalmente en el manejo de diferentes programas computacionales de análisis de datos.

El examen final constará de una evaluación escrita sobre contenidos prácticos, y de una exposición oral, individual e integradora sobre los contenidos teóricos-prácticos de la materia.

REGULARIDAD

El/la estudiante deberá cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas y prácticas, aprobar las dos evaluaciones parciales y el 60 % de los trabajos prácticos.

PROMOCIÓN

Esta materia no contempla régimen de promoción.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Astrometría General	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Los avances tecnológicos del último siglo han permitido que en la observación astronómica se haga uso de una amplia variedad de instrumentos y técnicas. Los mismos permiten recabar gran cantidad de información en prácticamente todo el espectro electromagnético con precisión y sensibilidad siempre crecientes.

Ya sea que el/la astrónomo/a en su labor profesional se dedique propiamente a la observación o no, siempre hará uso de datos observacionales que debe ser capaz de evaluar. Para ello es fundamental que conozca todo el proceso seguido y las modificaciones sufridas por la señal desde su generación en la fuente astronómica hasta la producción de los datos instrumentales.

El propósito de esta materia es proveer formación básica sobre el instrumental empleado en la observación astronómica, sus principios de funcionamiento, posibilidades y limitaciones, así como sobre diferentes técnicas observacionales en todo el espectro electromagnético, aunque con especial atención en el rango óptico, particularmente con prácticas de generación, procesamiento elemental y reducción de imágenes digitales.

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

- * Comprender la cadena de observación astronómica.
- * Comprender y evaluar limitaciones naturales e instrumentales de las observaciones astronómicas.
- * Reconocer las distintas configuraciones de telescopios y sus ventajas comparativas.
- * Aplicar los conceptos de óptica ya estudiados en materias anteriores a los instrumentos astronómicos, explicar su funcionamiento y las técnicas asociadas.
- * Reconocer las distintas técnicas observacionales y ser capaz de decidir sobre su utilización.
- * Comprender el funcionamiento de los detectores astronómicos de uso actual en el rango óptico.
- * Conocer los errores de medición y su influencia en el resultado final de una observación.
- * Planear una observación astronómica en el rango óptico.
- * Practicar la observación en los telescopios disponibles en Córdoba.
- * Reconocer y utilizar la relación señal/ruido como un indicador de la calidad de una observación.
- * Manipular, desplegar y efectuar procesamiento elemental de imágenes digitales empleando software específico para astronomía.
- * Evaluar la calidad de las imágenes astronómicas.
- * Extraer datos a partir de imágenes digitales.
- * Efectuar mediciones astrométricas sencillas a partir de imágenes CCD.
- * Evaluar la calidad de datos observacionales.
- * Manejar la bibliografía astronómica.
- * Expresar los resultados de sus observaciones en el formato de una publicación científica.
- * Conocer acerca de los principales emprendimientos observacionales, presentes y futuros, desde tierra y desde el espacio.
- * Preparar una presentación multimedia de temas astronómicos observacionales.
- * 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. Introducción a la observación astronómica



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Método Científico y Ciencia: conceptos generales. Particularidades de la Astronomía como ciencia. Portadores de información astronómica. Nociones generales sobre la Observación Astronómica. La cadena de observación. Observables y atributos. Reducción de observaciones. Publicación de resultados. Nomenclatura de objetos astronómicos, catálogos, atlas y bases de datos.

Unidad 2. Mediciones astronómicas y errores

Mediciones en astronomía: observables y atributos. Estándares. Reducción de observaciones. Exactitud y precisión. Errores sistemáticos y aleatorios. Incerteza. Cifras significativas. Descripción estadística de una población finita. Variables aleatorias. Distribuciones de probabilidad. Momentos. Distribuciones de Poisson y de Gauss. Teorema del límite central. Propagación de incertezas.

Unidad 3. Radiación electromagnética

Modelos para el comportamiento de la luz. Características de la radiación electromagnética. Fuentes térmicas y no térmicas. El espectro electromagnético. Origen de los espectros continuo y de líneas. Flujo de fotones y magnitudes. Señal, ruido y relación señal/ruido. Ruido fotónico.

Unidad 4. Medios y atmósfera

Influencia de los diferentes medios sobre las señales astronómicas. La atmósfera terrestre: composición, características, propiedades físicas. Influencia de la Atmósfera: absorción selectiva, extinción atmosférica, dispersión, brillo del cielo, refracción, refracción diferencial, refracción cromática, centelleo. Seeing astronómico: concepto, influencia en la observación. Medición del seeing. Seeing instrumental. Caracterización de sitios astronómicos. Observaciones desde el espacio: ventajas y desventajas.

Unidad 5. Colectores

Telescopios ópticos. Tipos de monturas. Configuraciones ópticas. Aberraciones ópticas. Óptica activa. Óptica adaptativa. Telescopios en tierra para el rango visible e infrarrojo. Telescopios espaciales. Telescopios fuera del rango óptico: UV, X, gamma, microondas, radio. Interferómetro estelar de Michelson.

Unidad 6. Codificadores

Concepto de codificación, discriminación o clasificación de señales. Filtros: concepto, filtro ideal. Banda pasante. Tipos de filtros: neutros, coloreados, interferenciales, polarizadores. Sistemas fotométricos. Elementos dispersores: prismas y redes de difracción. Redes echelle. Espectrógrafos. Interferómetros: etalón interferencial.

Unidad 7. Detectores

Concepto. Características descriptivas: curva característica, rango dinámico, eficiencia cuántica, eficiencia cuántica detectiva, respuesta espectral, respuesta temporal. El ojo como instrumento astronómico. Fotomultiplicadora. Placa fotográfica. Microdensitómetros. Detectores de estado sólido: la cámara CCD (Charge-Coupled Device): principio de funcionamiento, curva característica, sensibilidad espectral, resolución espacial y resolución digital, corriente de oscuridad, ruido de lectura, bias y flat-field.

Unidad 8. Imágenes astronómicas

Formación de imágenes. Función de punto extendido (PSF). Nociones de óptica de Fourier. Función de transferencia óptica (FTO) y sus partes: función de transferencia de modulación (FTM) y función de transferencia de fase (FTF). Digitalización de imágenes, muestreo y discretización. Teorema de Nyquist. Imagen digital: despliegue y análisis. Combinación y preprocesamiento de imágenes CCD. Operaciones con imágenes. Filtrado digital. Detección de fuentes astronómicas.

Unidad 9. Elementos de Astrometría moderna

Astrometría clásica y moderna. Definición de los sistemas de referencia: dinámica y cinemática. El Sistema de Referencia Celeste Internacional (ICRS). Marcos de referencia. Catálogos



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

astrométricos. Astrometría de pequeño campo con imágenes CCD.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- * To Measure the Sky. An introduction to Observational Astronomy. Frederick R. Chromey (2010).
- * Compendium of Practical Astronomy, Vol. 1: Instrumentation and Reduction Techniques. Ed. Günther Dietmar Roth (1994).
- * Astrophysical Techniques, 4th edition. C. R. Kitchin (2003).
- * Fundamentals of Astrometry. Jean Kovalevsky and P. Kenneth Seidelmann (2004).
- * A Practical Guide to CCD Astronomy. Patrick Martinez and Alain Klotz (1997).
- * Observational Astrophysics. P. Léna, F. Lebrun, F. Mignard (2008).
- * An Introduction to Error Analysis. J.R. Taylor. University Science Books (1997).
- * Fundamentos de Optica, F. A. Jenkins y H.E. White, Aguilar (1964).
- * Optics, E. Hecht, Addison Wesley, Reading, MA (1998), 3ed.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Debido a que la materia está orientada al estudio de instrumental astronómico, se complementará la bibliografía con manuales, catálogos y cualquier otro material que describa las características de distintos instrumentos astronómicos.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Durante el cursado los/as estudiantes serán evaluados/as mediante trabajos prácticos escritos y exposiciones orales de los mismos.

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

Los/as estudiantes con la condición de libres deberán aprobar en primera instancia un examen escrito y luego la exposición oral.

REGULARIDAD

- Aprobar al menos el 60 % de los Trabajos Prácticos
- Cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas y prácticas.

PROMOCIÓN

En esta materia no se contempla la condición de promoción.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Astronomía General	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 2° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La asignatura “Astronomía General” es el primer contacto que tienen los/as estudiantes de la carrera Licenciatura en Astronomía con temas propios de la disciplina. Por tal motivo los conceptos que se ven en dicha asignatura serán de gran importancia para su formación académica.

El objetivo fundamental de esta asignatura es la de brindar a sus estudiantes una idea general e introductoria de los principales conceptos que se abordan en la astronomía moderna, los que serán profundizados a lo largo de la carrera. Durante el cursado de la materia se verán los principales conceptos básicos físico/astronómico como así también se presentarán los objetos celestes más relevantes, integrando conceptos de la astronomía clásica y la astrofísica. Al finalizar la materia los/as estudiantes estarán en condiciones de manejar los conceptos básicos y generales de la astronomía, emplear un lenguaje y terminología adecuados como así también comprender y resolver situaciones problemáticas.

CONTENIDO

Capítulo 1.

Observación del Cielo. Movimiento Aparente de los Astros. Modelo Geocéntrico. Distancias y Tamaños Relativos de la Luna y el Sol. Distancias Absolutas. Ordenes de Magnitud. Movimiento Retrogrado de los Planetas. Modelo Heliocéntrico. Periodo Sidéreo y Sinódico. Sistema de Coordenadas. Coordenadas Horizontales. Cambios Diurnos y Estacionales. Coordenadas Ecuatoriales. Precesión. Movimientos Propios. Trigonometría Esférica. Coordenadas Eclípticas. Coordenadas Galácticas.

Capítulo 2.

Órbitas elípticas. Kepler, Leyes de Kepler. Geometría del Movimiento Elíptico. Galileo. Leyes de Newton. Ley de Gravitación Universal. Centro de Masas.

Capítulo 3.

Paralajes Estelares. Magnitudes Aparentes. Flujo y Luminosidad. Magnitud Absoluta. Velocidad de la Luz. Naturaleza de la Luz. Experimento de Young. Color y Temperatura. Cuerpo Negro. Aproximaciones a la Ley de Cuerpo Negro. Función de Plank. Índice de Color y Corrección Bolométrica. Índice de Color.

Capítulo 4.

Líneas Espectrales. Leyes de Kirchhoff. Efecto Doppler. Efecto Fotoeléctrico y Comptom. Estructura del Átomo. Líneas Espectrales del Hidrógeno. Átomo de Bohr. Ecuación de Schroedinger.

Capítulo 5.

Estrellas Binarias. Aparentes. Visuales. Astrométricas. Eclipsantes. Espectrales. Espectroscópicas. Determinación de Masas. Determinación de Radios y Cocientes de Temperaturas. Planetas Extrasolares.

Capítulo 6.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Tipos Espectrales Estelares. Clasificación Espectral de Harvard. Intensidad de las Líneas Espectrales. Composición Química de las Estrellas. Mecánica Estadística. Distribución de Velocidades de Maxwell-Boltzmann. Ecuación de Boltzmann. Ecuación de Saha. Diagrama de Hertzsprung-Russell. Propiedades Estelares. Función de Luminosidad Estelar.

Capítulo 7.

Equilibrio Hidrostático. Conservación de la Masa. Ecuación de Estado de la Presión. Presión de Radiación. Fuentes de Energía Estelar. Contracción Gravitacional. Procesos Químicos. Procesos Nucleares. Ciclo Protón-Protón. Ciclo CNO. Ciclo CNO y PP. Proceso Triple Alfa. Combustión de Carbono y Oxígeno. Transporte de Energía.

Capítulo 8.

Formación Estelar. Enrojecimiento. Nebulosas. Protoestrellas. Criterio de Jeans. Colapso Homólogo. Fragmentación. Evolución Pre-Secuencia Principal. Función Inicial de Masa. Evolución Secuencia Principal. El Sol. Gigantes Rojas. La Fusión de Helio. Rama Horizontal. Estrellas AGB. Nebulosas Planetarias. El Ciclo de Vida del Sol. Evolución Pos-Secuencia Principal. Estrellas Supergigantes. Super novae - Clasificación. Estrellas de Neutrones. Pulsares. Agujeros Negros.

Capítulo 9.

Modelos Históricos de la Vía Láctea. Extinción Interestelar. Conteos Estelares. Distancia al Centro Galáctico. Disco. Cociente Masa-Luminosidad. Estructura Espiral. Gas y Polvo. Galaxias Satélites. Núcleo. Barra. Halo Estelar. Cúmulos Globulares. Halo de Materia Oscura. Sistema de Coordenadas Galácticas. Sistema de Referencia Local. Curva de Rotación. Centro Galáctico.

Capítulo 10.

Clasificación Morfológica de Galaxias. Galaxias Espirales. Galaxias Irregulares. Brillo Superficial. Curvas de Rotación. Relación de Tully-Fisher. Relación Radio-Luminosidad. Masas. Relación Masa-Luminosidad. Colores. Frecuencia Específica de Cúmulos Globulares. Estructura Espiral. Galaxias Elípticas. Relación de Faber-Jackson. Función de Luminosidad. Galaxias Activas e Interactuantes - Clasificación, modelo unificado. Cúmulos de Galaxias.

Capítulo 11.

Escala de Distancias. La expansión del Universo. Ley de Hubble. Constante de Hubble. Big Bang. Edad del Universo. Tiempo y radio de Hubble. Cosmología Newtoniana. Paradoja de Olbers. Principio Cosmológico. Modelos de Universo.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- An Introduction to Modern Astrophysics, Carroll & Ostlie (2007).
- Fundamental Astronomy, Karttunen, Kroger et. Al (2006).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Curso de Astronomía General, Bakulin, Kononovich (1983).
- Astronomía de Posición, Vives (1971).
- Astronomía General I, Claria (2000).
- Universe, Freedman, Geller & Kaufmann (2011).
- Introductory Astronomy & Astrophysics, Zeilik & Gregory (1998).

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Dos parciales más el correspondiente recuperatorio.

-Examen final

Los/as estudiantes regulares tendrán un examen final oral. Los/as estudiantes libres deberán rendir examen escrito más un examen oral.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

REGULARIDAD

Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

PROMOCIÓN

Esta materia no contempla régimen de promoción.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

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

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Esta materia tiene fundamental importancia en el plan de estudios de la carrera Licenciatura en Matemática Aplicada pues provee las herramientas básicas del cálculo diferencial e integral de funciones de varias variables. Los contenidos, herramientas y resultados que se verán en esta materia son de suma utilidad para modelar y resolver problemas de la vida real.

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

- comprender la geometría de los espacios Euclídeos;
- comprender desde el punto de vista analítico y geométrico el concepto de diferenciación de una función de varias variables y sus aplicaciones.
- poder trabajar con curvas y superficies, pudiendo calcular longitudes, áreas, volúmenes como también sus vectores tangentes y normales;
- comprender desde el punto de vista analítico y geométrico el concepto de integración de una función de varias variables.
- poder integrar campos vectoriales sobre curvas y superficies y entender sus aplicaciones físicas;
- entender el concepto de optimización matemática.

CONTENIDO

1 Geometría del espacio Euclídeo

Vectores. Producto interno. Normas. Distancia. Producto cruz. Coordenadas esféricas. Coordenadas cilíndricas.

2 Funciones de varias variables

Definición y gráfico de funciones de varias variables. Límite y continuidad. Derivadas parciales, derivadas direccionales y diferenciabilidad. Regla de la cadena. Derivadas de orden superior. Aplicaciones: ecuaciones en derivadas parciales. Teoremas de la función inversa e implícita.

3 Curvas y superficies

Parametrizaciones de curvas, longitud de arco, curvatura, torsión, marco de Frenet. Superficies definidas paramétricamente e implícitamente, vectores tangentes y normales.

4 Integrales múltiples

Integrales dobles y triples. Teorema de cambio de variables.

5 Integrales sobre curvas y superficies

Integrales de funciones escalares y campos vectoriales sobre curvas. Integrales de funciones escalares y campos vectoriales sobre superficies. Cálculo de áreas y flujos. Campos conservativos.

6 Teoremas integrales del cálculo vectorial

Divergencia y rotor de campos vectoriales.

Teorema de Green (forma normal y tangencial), Teorema de Stokes y Teorema de la divergencia de Gauss.

Aplicaciones.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba**FAMAF**Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

7 Optimización

Polinomios de Taylor. Minimización y puntos críticos. Minimización con restricciones, multiplicadores de Lagrange.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- S.J. Colley. Vector Calculus, 4th edition, Pearson, 2012.
- J.E. Marsden y A.J. Tromba. Cálculo Vectorial, 3ra edición. Addison-Wesley Iberoamericana, 1991.
- J. Stewart. Multivariable calculus: concepts and contexts. Cengage Learning, 2009.
- R.E. Williamson, R.H. Crowell, H.F. Trotter. Calculus of Vector Functions, 3rd edition. Prentice-Hall, 1972.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Durante el dictado de la materia se realizarán dos (2) evaluaciones parciales escritas, pudiendo ser recuperada una (1) de ellas.

Además la materia contará con un examen final escrito que englobará todos los contenidos teóricos y prácticos vistos durante el cursado de la materia.

REGULARIDAD

Los requisitos para obtener la condición de estudiante regular son:

1. cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas y prácticas.
2. 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-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Ciencia de Datos	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática Aplicada	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 Horas.

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Este curso introduce al/a la estudiante a los tópicos generales de Ciencia de datos. El curso comienza con una discusión sobre las diferencias entre el aprendizaje automático y el análisis multivariado clásico. Se discutirán temas centrales del área como son reducción de dimensión, creación de clasificadores a partir de definición de hipótesis minimales, riesgo y error y métodos de agrupamiento basados en métricas. Se estudiarán también errores y medidas de desempeño.

CONTENIDO

Unidad 1 : Manejo de datos y visualización

Cómo dar a una computadora la habilidad de aprender de los datos. Tres formas de aprendizaje por computadora. Notación y terminología técnica. Uso de Python. Pandas, Plotly, Seaborn, Matplotlib.

Unidad 2: Hipótesis determinísticas

Aprendizaje de conceptos, algoritmos Find S, Eliminación completa (Complete elimination) y Eliminación de candidatos (Candidate elimination). Árboles de decisión, algoritmo ID3. Bagging. Boosting. Algoritmos Random Forests y Ada Boost.

Unidad 3: Hipótesis estadísticas

Discriminante de Bayes, caso gaussiano, Discriminante de Fisher. Funciones discriminantes multicaso. Redes de creencias (Belief networks), Bayesiano ingenuo (Naive Bayes). Estimación paramétrica y bayesiana. Mezcla de gaussianas. Algoritmo Esperanza-Maximización (Expectation Maximization).

Unidad 4: PCA, LDA CC y otras A's

Análisis de componentes principales y discriminantes, correlación canónica, análisis de componentes independientes y t SNE, Stochastic Embedding.

Unidad 5: Métodos lineales

Métodos para problemas con clases linealmente separables. Perceptron. Algoritmos de optimización para cálculo de hiperplanos. Regresión logística, Máquinas de Vectores de Soporte. Algoritmos Kernel Support Vector Machine. Esquemas de discriminación multiclase.

Unidad 6: Aprendizaje no supervisado

Algoritmo apriori. K-medias, métodos jerárquicos, mezcla de Gaussianas. Algoritmos Mean Shift , DBscan, Optics, y Birch.

Métodos de selección del número de clusters.

Visualización usando t-SNE

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Pattern Classification. R. Duda, P. Hart y D.Stork, Wiley 2006

Python machine learning. SI Rashka. Packt 2016.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Machine Learning Tom M. Mitchell McGraw-Hill, 1997

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Deberán entregar todos los trabajos prácticos derivados de la ejercitación general.
Tendrán dos instancias de evaluación parcial en el aula.

REGULARIDAD

1. cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas, prácticas y 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).
3. aprobar todos los Trabajos Prácticos o de Laboratorio.
4. Aprobar el coloquio con nota mayor a 7 (siete). La nota final será un promedio entre los parciales y la nota del coloquio.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Complementos de Álgebra Lineal	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 2° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Profesorado en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 105 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El Álgebra es una de las áreas básicas de la matemática, indispensable en la formación de un/a profesor/a. Su estudio ya se ha iniciado en los cursos de Álgebra I y II. En este curso se verán conceptos básicos de álgebra lineal que completarán lo ya visto en Álgebra II. Se profundizarán algunos de dichos conceptos y se introducirán algunos nuevos, teniendo en cuenta los contenidos requeridos por el plan de estudio.

El objetivo principal del curso es que el/la estudiante logre comprender los conocimientos detallados en la sección Contenidos, y ponga de manifiesto esta comprensión al aplicarlos para resolver problemas concretos. Para ello, deberá adquirir un manejo razonable de las herramientas y procedimientos que pondremos a su disposición.

CONTENIDO

Unidad I: Repaso

Revisión de conceptos básicos de Álgebra Lineal.

Unidad II: Espacios con producto interno

Espacios vectoriales con producto interno. Proceso de ortogonalización de Gram Schmidt. Bases ortonormales. Complemento ortogonal de un subespacio. La adjunta de una transformación lineal. Relaciones entre los núcleos y las imágenes de una transformación lineal y su adjunta. Reflexiones y proyecciones. Proyección ortogonal.

Unidad III: Autovalores y autovectores

Polinomio característico y minimal de una transformación lineal. Diagonalización de matrices. El Teorema de Cayley-Hamilton.

Unidad IV: Operadores Lineales

Subespacios T-invariantes. Operadores autoadjuntos. Teorema Espectral. Operadores autoadjuntos no negativos y definidos positivos. Raíz cuadrada de un operador autoadjunto no negativo. Teorema de los valores singulares. Operadores ortogonales. Operadores antisimétricos. Operadores Normales.

Unidad V: Formas cuadráticas

Formas bilineales. Matriz de una forma bilineal y cambios de bases. Formas bilineales simétricas y antisimétricas. Formas cuadráticas. Matriz de una forma cuadrática. Formas cuadráticas positivas, negativas, no negativas, no positivas e indefinidas. Índice de una forma cuadrática. Ley de Inercia de Sylvester. El método de Lagrange. Cónicas y cuádricas. Clasificación y formas canónicas.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Elon Lages Lima, (1998), Álgebra Lineal. 3ra. edición. IMPA, Brasil

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Hoffman y Kunze, (2000). Algebra Lineal, ediciones del Castillo.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Se tomarán dos parciales, y sus respectivos recuperatorios, cada uno de ellos constará de una parte teórica y una parte práctica. El examen final constará de una parte teórica y una parte práctica que deberán ser aprobadas por separado.

REGULARIDAD

Para ser estudiante regular se deberán aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

PROMOCIÓN

Para promocionar la materia se deberá:

1. cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases teóricas y 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-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Complementos de Física Moderna	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La fundamentación de esta materia es la necesidad de que los graduados de la Licenciatura en Astronomía cuenten con los contenidos básicos de Mecánica Cuántica y Relatividad General. Los principales objetivos de la asignatura son la incorporación de conocimientos teóricos sobre los aspectos cuánticos de la materia y la radiación, y efectos relativistas tales como lentes gravitacionales y cosmología.

CONTENIDO

1 Introducción a la mecánica cuántica

Luz y materia: teoría ondulatoria vs. teoría corpuscular. Ondas y partículas en la mecánica clásica. Leyes de Kirchhoff. Radiación de cuerpo negro. Efecto Compton. Experimento de Young con luz y con partículas. Ondas materiales o de de Broglie. Descomposición espectral. Estado de una partícula y funciones de onda. Ecuación de Schrödinger.

2 Matemática de la mecánica cuántica

Espacios de Hilbert. Notación de Dirac. Operadores lineales. Operadores hermíticos. El problema de autovalores de operadores hermíticos. Diagonalización simultánea de operadores hermíticos. Observables y Conjunto Completo de Observables Conmutantes. Funciones de operadores. Generalización a bases continuas. Operadores posición y momento.

3 Postulados de la Mecánica Cuántica

Los postulados. Discusión de los postulados cinemáticos. Valor de expectación. Incerteza. Compatibilidad de observables. Postulado dinámico: ecuación de Schrödinger. Hamiltonianos independientes del tiempo. Límite clásico. Evolución de los valores de expectación.

4 Oscilador armónico

El oscilador armónico clásico. El oscilador armónico cuántico. El oscilador armónico en la base energía. Pasaje a la base coordenada.

5 Algunas simetrías y sus consecuencias

Invariancia traslacional. Traslaciones infinitesimales. El operador momento como generador de traslaciones. Traslaciones finitas. Traslación temporal.

6 Momento angular

Momento angular orbital. El momento angular como generador de rotaciones. Momento angular generalizado. El problema de autovalores. Solución a los problemas rotacionalmente invariantes.

7 El átomo de Hidrógeno

Solución a la ecuación radial en el potencial de Coulomb. Niveles de energía del átomo de Hidrógeno. Funciones de onda. Degeneración.

8 Spin 1/2

Naturaleza del spin. Cinemática del spin. Espacio de Hilbert del electrón. Matrices de Pauli. Dinámica del spin. Momento magnético orbital y de spin. Efecto Zeeman. Experimento de



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Stern-Gerlach.

9 Relatividad Especial

Sistemas inerciales y el principio de relatividad. Transformaciones de Lorentz. Geometría de Minkowski. Intervalos. Conos de luz. Contracción en longitud y dilatación temporal. Elemento de línea de Minkowski. Línea mundo y tiempo propio. Efecto Doppler.

10 Variedades

Variedades. Coordenadas. Transformación de coordenadas. Geometría de Riemann. Coordenadas cartesianas locales. Espacios tangentes. Variedades pseudo-Riemann. Campos vectoriales. Vector tangente a una curva. Vectores base. Subiendo y bajando índices. Derivada de los vectores base y conexión afín. Coordenadas geodésicas. Derivada covariante. Transporte paralelo. Curvas nulas, no nulas y parámetros afines. Geodésicas. Procedimiento Lagrangiano para las geodésicas. Campos tensoriales.

11 Principio de equivalencia y curvatura

Principio de equivalencia. La gravedad como curvatura del espacio-tiempo. Campo débil y límite Newtoniano. Curvatura intrínseca de una variedad. Tensor de Riemann. Curvatura y transporte paralelo. Curvatura y aceleración de las geodésicas.

12 Ecuaciones de campo de Einstein

Tensor energía-momento. Tensor energía-momento de un fluido perfecto. Conservación de la energía. Ecuaciones de Einstein. Forma alternativa de las ecuaciones de campo. Ecuaciones de campo en el vacío. Constante cosmológica.

13 Geometría de Schwarzschild

Métrica de Schwarzschild. Redshift gravitacional. Geodésicas. Trayectorias de partículas materiales y de fotones. Singularidades.

14 Geometría de Friedmann-Lemaître-Robertson-Walker

Isotropía y homogeneidad. Coordenadas sincrónicas comóviles. Métrica FLRW. Corrimiento al rojo cosmológico. Distancias. Ecuaciones de campo cosmológicas. Ecuaciones de movimiento del fluido. Componentes del fluido. Relación entre el tiempo y el corrimiento al rojo. Algunas soluciones analíticas. Modelos de Friedmann. Modelo de De Sitter. Modelo estático de Einstein. Nuestro Universo.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Principles of quantum mechanics, 2nd edition.

Autor: R. Shankar.

Año: 1994

Gravitation and Cosmology: Principles and Applications of the General Theory of Relativity

Autor: Steven Weinberg

Año: 1972

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Dos evaluaciones parciales escritas.

Examen final oral y escrito.

REGULARIDAD

Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROMOCIÓN

Esta materia no contempla régimen de promoción.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Computación	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 1° 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 computación es actualmente una herramienta esencial en la construcción y difusión del conocimiento en las áreas de la matemática y la física. La programación constituye una forma particular, algorítmica, de atacar problemas concretos en muchas áreas del conocimiento. El objetivo de esta materia es que el/la estudiante aprenda a resolver problemas mediante el uso de programas en un lenguaje de alto nivel y de amplia aplicación. Proponemos utilizar el lenguaje Python para la elaboración de algoritmos y como primer lenguaje de programación. Utilizaremos además GeoGebra para realizar las interpretaciones gráficas de distintos algoritmos. Otro objetivo de la materia es que el/la estudiante conozca algunos paquetes de software especialmente útiles para la producción de material y enseñanza de matemática y física. Las unidades de este programa pretenden introducir conceptos básicos de programación. Tales conceptos, y los elementos del lenguaje necesarios, se ejemplifican mayoritariamente pero no exclusivamente mediante problemas de origen matemático y físico. La teoría y ejemplos presentados se acompañarán con guías de laboratorio de computación especialmente diseñadas para manejar y afianzar estos conocimientos.

CONTENIDO

1 Conceptos básicos de Python y GeoGebra

Entornos de computación matemática numérica y simbólica. Definición de algoritmo. Ejemplos de algoritmos: algoritmos de Euclides, algoritmo de Haze, Torres de Hanoi. Python: instalación y uso de python. Conceptos básicos: programación interactiva y mediante scripts, entrada y salida en pantalla. Sintaxis: variables, palabras reservadas, estilo, tipos. Conceptos básicos de programación declarativa, imperativa y orientada a objetos. Scripts de python: funciones y módulos. Visualización. GeoGebra: gráficos de funciones.

2 Aproximaciones, bucles y listas

Aproximaciones numéricas y distintos tipos de error (redondeo y truncamiento). Aproximaciones del número Pi. Expresiones booleanas. Bucles. Listas. Manejo de cadenas de caracteres, diccionarios. Ejemplos.

3 Ecuaciones no lineales

Funciones de una variable. Método de bisección. Iteración de punto fijo. Método de Newton y sus extensiones. Interpretaciones gráficas de los métodos usando GeoGebra y python.

4 Interpolación e Integración Numérica

Interpolación polinomial de funciones. Formas de Lagrange y Newton. Integración numérica. Reglas de Integración Simples y Compuestas. Regla del trapecio y regla de Simpson. Ejemplos y aplicaciones.

5 Sistemas de ecuaciones lineales

Arreglos de orden superior y matrices. Sistemas lineales de ecuaciones. Interpretación gráfica. Algoritmos para resolver sistemas lineales. Aproximación por cuadrados mínimos. Ejemplos y aplicaciones.

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

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Numerical Analysis (10th Ed.), by R.L. Burden, J.D. Faires & A.M. Burden. Cengage Learning, Boston, USA, 2016
- Numerical analysis: mathematics of scientific computing, by D.R. Kincaid & E.W. Cheney. AMS, Rhode Island, USA, 2002.
- Introducción a la programación con Python3, por A. Marzal Varó, I. García Luengo & P. García Sevilla. Universitat Jaume, 2014. Distribuido gratuitamente para uso con fines académicos (<http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/10234/102653/1/s93.pdf>) y licencia Creative Commons.
- Python for everybody, exploring data using python 3, by C.R. Severance, 2016. Distribuido bajo Licencia Creative Commons.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- An introduction to numerical methods and analysis (2nd Ed.), by J. Epperson, J. Wiley & Sons ed., New Jersey, USA, 2013
- An introduction to numerical analysis, by E. Süli & D. Mayers, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, 2003

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Se tomarán dos evaluaciones parciales. Cerca de la última clase, se podrá recuperar uno de los parciales. Las instancias de evaluación se realizarán mediante herramientas del aula virtual. Además, se deberá presentar una exposición oral contando brevemente algún método, y utilizando para ello las herramientas de LaTeX y/o Geogebra.

REGULARIDAD

Para obtener la regularidad se deben aprobar dos evaluaciones parciales con posibilidad de un recuperatorio. Se debe contar además con un 70% de asistencia.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Didáctica Especial y Taller de Física	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año (anual)
CARRERA: Profesorado en Física	
REGIMEN: Anual	CARGA HORARIA: 270 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Existe abundante investigación que revela que las prácticas docentes de los/as profesores/as en actividad están condicionadas por sus experiencias como estudiantes secundarios/as y universitarios/as. Esa vasta experiencia implícita y no cuestionada, configura una base desde la cual se toman decisiones a la hora de enseñar. Este curso intenta interpelar esos aprendizajes implícitos, ponerlos en cuestión, explicitarlos, para desde allí ayudar al/a la estudiante de profesorado de física a construir una identidad docente reflexiva, flexible y basada en el conocimiento proveniente de la investigación en enseñanza de la física. Esta asignatura pretende brindar herramientas teóricas y prácticas producidas en la comunidad de investigadores/as en educación y en educación en física para planificar clases de física.

CONTENIDO

BLOQUE 1: Las ideas previas de Física de los estudiantes y su relación con el proceso de conceptualización

Ideas previas en física. Cómo se explicitan. Distintas formas de recolección de ideas previas. Distintas formas de reutilización de ideas previas para el cambio conceptual. Evaluación del progreso de las ideas previas.

BLOQUE 2: El trabajo de laboratorio en el contexto de la Física y en el contexto de la enseñanza de la Física

El trabajo de laboratorio como práctica científica. El trabajo de laboratorio como actividad para aprender física. El rol del trabajo de laboratorio para la enseñanza por indagación. El lugar de la conceptualización en el trabajo de laboratorio.

BLOQUE 3: El uso de la Historia de la Física en la enseñanza. Relaciones CTSA

La historia de la Física y las ideas previas de los estudiantes. La historia de la Física como medio de reconstrucción didáctica. Problemas sociales y tecnológicos actuales y su conexión con la enseñanza de la Física. La naturaleza de la Ciencia y la enseñanza de la Física.

BLOQUE 4: El discurso en el aula y su relación con el aprendizaje

Patrones de interacción discursiva en el aula. Las estructuras de participación productivas e improductivas. Las voces de los estudiantes y la re pregunta del profesor como sostén de la dinámica discursiva. El impacto de los patrones discursivos para los procesos de apropiación de los estudiantes.

BLOQUE 5: Las tecnologías de la información y la comunicación como herramienta de enseñanza

Tecnología, sociedad y educación: influencias. Tecnología y desarrollo humano. Las TICs y los nuevos marcos de socialización. Las TICs en los procesos de desarrollo y socialización. La potencia de las TICs para la enseñanza y el aprendizaje. El uso de las Tecnologías digitales para el aprendizaje y la enseñanza de la modelización. Ejemplos.

BLOQUE 6: La evaluación de los aprendizajes ¿Para qué y para quién?



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

La evaluación para calificar al sujeto de aprendizaje (evaluación sumativa). La evaluación para monitorear el proceso de enseñanza y aprendizaje (evaluación formativa). Evaluación retrospectiva y evaluación prospectiva. Los distintos modelos de evaluación como modos distintos de ejercer el poder. Distintos formatos de evaluación. La coherencia entre los formatos de la evaluación y los objetivos de la evaluación.

BLOQUE 7: Distintos niveles de concreción del currículum

Documentos curriculares nacionales y provinciales. Proyecto educativo institucional. La planificación en el aula. Objetivos y/o competencias. El guión conjetural. Formatos curriculares.

BLOQUE 8: La observación en el aula

La observación y su registro. La observación participante. La comunicación en el aula. La complejidad de la experiencia educativa. Distintos registros de observación.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Acevedo Díaz, J. y García-Carmona, A. (2016). Una controversia de la historia de la tecnología para aprender sobre la naturaleza de la tecnología: Tesla vs. Edison- la guerra de las corrientes. *Enseñanza de las Ciencias*, 34(1), 193-209.
- Aguiar, O., Mortimer, E. y Scott, P. (2010). Learning from and responding to students questions: The authoritative and dialogic tensión. *Journal of Research in Science teaching*, 47 (2), pp. 174-193
- Amin, T. & Levrini, O. (2017). *Converging Perspectives on Conceptual Change: Mapping an Emerging Paradigm in the Learning Sciences*. Routledge,
- Amin, T., Smith, C & Wisner, M (2014) *En Handbook of Research in Science Education* (N. Lederman & S. Abell (Eds). Routledge, New York.
- Aydin, S. & Demirdogen, B. (2015). Using Pedagogical Content Knowledge in Teacher Education, pp 151-173. En: *A Guidebook of Good Practice for the Pre-Service Training of Chemistry Teachers*. Iwona Maciejowska, Bill Byers, Ed.
- Carretero, M. (1997). *Construir y Enseñar las Ciencias Experimentales*. Ed. Aique. Capítulo 1.
- Coll, C. y Monereo, C. (2008). *Psicología de la educación virtual*. Ediciones Morata, España.
- Driver, R., Guesne, E. y Tiberghien, A (1992). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Ed. Morata, España.
- Fantini, P., Levin, M. Levrini, O. Tasquier, G., 2014. Pulling the rope and Letting it go. Analysing classroom dynamics that foster appropriation. Disponible en: <https://www.esera.org/publications/esera-conference-proceedings/esera-2013#154-strand-7-discourse-and-argumentation-in-science-education>
- Furió, C. y Valdés, P., (2005). ¿Cuál es el papel del trabajo experimental en la educación científica? MATERIAL UNESCO, Capítulo 4.
- García Carmona, A. (2015). Noticias sobre temas de Astronomía en los diarios: un recurso para aprender sobre la naturaleza de la ciencia reflexivamente. *Revista de Enseñanza de la Física*, 27(1), 19-30.
- Gvirtz, S. y Palamidessi, M. (2012). *El ABC de la tarea docente: curriculum y enseñanza*. Ed. Aique.
- Jimenez Alexandre y otros. *Enseñar Ciencias* (2003). Capítulo 5. Ed. Grao, España
- Justi, R. (2006). La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*.
- La evaluación de los aprendizajes en secundaria. Documento de apoyo curricular (2010). Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.
- Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos (2018). Occelli, M.; García, L.; Valeiras, N.; Quintanilla, M. (Compiladores). Editorial Bellaterra Ltda. Edición: Alida Mayne-Nicholls
- Levrini, O. (2014). Resultados de la investigación en educación en física como lentes para analizar



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

libros de texto, reconocer detalles críticos y promover el pensamiento. El caso especial de la enseñanza y el aprendizaje de la relatividad especial. *Revista de Enseñanza de la Física*, 26(1), 7-21.

López Rua, A., & Tamayo Alzate, Ó. (2012). Las Prácticas de Laboratorio en la Enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 8 (1), 145-166.

Mantyla, T. (2015). Obtaining Laws Through Quantifying Experiments: Justifications of Pre-service Physics Teachers in the Case of Electric Current, Voltage and Resistance. *Science & Education*. DOI 10.1007/s11191-015-9752-z

Ministerio de Educación del Gobierno de la Provincia de Córdoba. Educación Secundaria: Encuadre General 2011-2015.

Ministerio de Educación del Gobierno de la Provincia de Córdoba. Diseño Curricular para el Ciclo Básico 2011-2015.

Ministerio de Educación del Gobierno de la Provincia de Córdoba. Diseño Curricular para el ciclo Orientado – documento de trabajo 2011.

Ministerio de Educación del Gobierno de la Provincia de Córdoba. Educación Secundaria: Encuadre Geeral-Tomo I 2011-2015. Opciones de Formatos curriculares y Pedagógicos.

Moreno González, A. (2006). Atomismo vs Energetismo: Controversia Científica a finales del siglo XIX. *Enseñanza de las Ciencias*, 24(3), 416-428.

Mortimer, E. (2000). Lenguaje y formación de conceptos en la enseñanza de las ciencias. Capítulo 1. Ed. Antonio Machado Libros. España. New York.

OConnor, M. y Michael, S., 1992. Aligning Academic Task and Participation

Perea, A. y Buteler, L. (2016). El uso de la historia de las ciencias en la enseñanza de la física: una aplicación para el electromagnetismo. *Góndola, Enseñ Aprend Cienc*, 11(1), 12-25. doi: 10.14483/udistrital.jour.gdla.2016.v11n1.a1

Pérez Cruz, J. (2007). La Termodinámica de Carnot a Clausius. Conferencia impartida en el Curso "La Ciencia Europea antes de la Gran Guerra" Organizado por la Fundación Canaria Orotava de Historia de la Ciencia los días 5 y 6 de Noviembre de 2007 en La Orotava (Tenerife) y Las Palmas de Gran Canaria, respectivamente

Sanmartí, N. (2007). Diez ideas clave para Evaluar y Aprender. Ed. Grao

Status through Revoicing: Analysis of a Classroom Discourse Strategy. *Anthropology and Education Quarterly* 24(4):318-335.

Turner, J. & otros, (2014). Enhancing students engagement. *American Educational Rsearch Journal*, 51 (6), 1195-1226.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Tenreiro-Vieira y Marques Vieira, 2006. Diseño y validación de actividades de laboratorio para promover el pensamiento crítico de los alumnos. *Revista Eureka*, 3(3), 452-466.

Petrucci y otros, 2006. Cómo ven a los trabajos de laboratorio de física los estudiantes universitarios. *Revista de Enseñanza de la Física*, 19(1), 7-20.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación será continua, a lo largo de todo el curso para valorar los aprendizajes de los/as estudiantes y para reorientar la enseñanza en caso de ser necesario. La evaluación será formativa, para informar a docentes y estudiantes sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje. También se realizarán evaluaciones sumativas al final de cada bloque (8 evaluaciones parciales). Los/as estudiantes realizarán presentaciones orales grupales al finalizar cada bloque a partir de la consigna del/de la docente. Este formato de evaluación es elegido debido a la necesidad de familiarización de los/as futuros/as docentes con la expresión oral. La evaluación final consistirá en el desarrollo y la presentación de una planificación para la enseñanza de algún tópico de los presentes en los diseños curriculares provinciales, que deberá ser expuesto oralmente ante el tribunal examinador de la asignatura. En ese mismo momento, el tribunal podrá realizar preguntas sobre el programa de la materia.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

REGULARIDAD

- Aprobar al menos 4 de las evaluaciones parciales
- Cumplir un mínimo de 70 % de asistencia a las clases.
- Aprobar el 60% de los Trabajos Prácticos.

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).
3. aprobar todos los Trabajos Prácticos y el Informe Final 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-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Didáctica Especial y Taller de Matemática	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año (anual)
CARRERA: Profesorado en Matemática	
REGIMEN: Anual	CARGA HORARIA: 330 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La preocupación por la problemática de la difusión y producción de los conocimientos matemáticos en la sociedad, en particular la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática en ámbitos escolares se encuentra en la base que fundamenta la presencia de esta disciplina en el plan de estudios. La búsqueda intencional y sistemática por la comprensión de los fenómenos asociados a la enseñanza y aprendizaje de la Matemática implica la consideración de actividades de investigación, de desarrollo y de enseñanza. El desarrollo de tales actividades permitirá a los/as futuros/as profesores/as contar con herramientas teóricas y de análisis necesarias para fundamentar sólidamente su práctica educativa, a través de propuestas elaboradas e implementadas sobre la base de tendencias actuales en Educación Matemática.

Objetivos

- Caracterizar Educación Matemática/ Didáctica de la Matemática.
- Analizar diversos sentidos relacionados con la actividad matemática.
- Analizar trabajos de investigación, desarrollo y práctica en Educación Matemática con distintos abordajes y relacionarlos con la práctica educativa.
- Estudiar tendencias vigentes en Educación Matemática a fin de contar con herramientas para analizar y elaborar propuestas didácticas.
- Analizar críticamente los Diseños Curriculares vigentes en la Provincia de Córdoba.
- Producir colaborativamente proyectos didácticos o matemáticos.
- Realizar observaciones de clases reales y analizarlas con las herramientas desarrolladas en el curso.
- Desarrollar habilidades de lectura crítica y escritura fundamentada.

CONTENIDO

1. Educación Matemática – Didáctica de la Matemática

¿Qué se entiende por Educación Matemática/Didáctica de la Matemática? Identidad del campo y reconocimiento de actividades que se vinculan con él: investigación, desarrollo y práctica. Acepciones de la palabra "Didáctica". Sistema didáctico. Reflexiones sobre la educación en pandemia.

2. La actividad matemática y sus sentidos

¿Qué es hacer matemática y por qué hablamos de sentidos de la actividad matemática? La matemática a través del tiempo. La matemática como la ciencia de los patterns (modelos). La matemática como actividad humana. Las actividades matemáticas de: formular problemas, resolver problemas y producir modelos matemáticos.

La resolución de problemas: diferentes definiciones del significado de la actividad. Problemas rutinarios y problemas problemáticos. Problemas y ejercicios. Pólya y la heurística. Fases de la resolución de problemas según Pólya. Críticas. Análisis y avances actuales en relación a la resolución de problemas.

Enculturación y cognición: aprendizaje de la matemática como actividad inherentemente social.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Algunos estudios antropológicos. Comunidades de práctica. Epistemología, ontología y pedagogía.

Actividades matemáticas en el ámbito escolar. La posición del/de la estudiante frente a la actividad matemática. La resolución de problemas y la producción de conocimiento. Prácticas escolares y su relación con la conceptualización de la matemática.

3. Algunas Tendencias en el campo de la Educación Matemática

¿Qué es una tendencia en educación matemática?

3.1 Modelización matemática como estrategia pedagógica

Modelo. Modelo matemático. Etapas del proceso de modelización. Perspectivas asociadas con la modelización. Modelización y currículum. La matemática y su vínculo con otras disciplinas en la educación matemática. La modelización en la enseñanza. Ejemplos en el ámbito educativo. Modelización, el/la profesor/a y los/as estudiantes.

3.2 Uso de tecnologías en educación matemática

Noción de tecnología. Noción de humanos-con-medios. Educación matemática con tecnologías: posibilidades, alcances, condiciones de uso. La tecnología como recurso didáctico. Abordajes pedagógicos en resonancia con las tecnologías de la información y la comunicación. Resolución y análisis de actividades matemáticas desarrolladas con tecnologías. Educación matemática en entornos virtuales. Uso de videos en la educación matemática. Tecnologías, el/la profesor/a y los/as estudiantes.

3.3 Educación Matemática Crítica

Fundamentos de la educación crítica. El carácter crítico de las matemáticas. La ideología de la certeza. Preocupaciones de la educación matemática crítica. Trabajo con proyectos y enfoque temático como elementos de la educación crítica. Contraste entre la visión del trabajo con proyectos en la educación crítica y en otros enfoques. Ambientes de aprendizaje: paradigma del ejercicio y escenarios de investigación. La zona de riesgo.

4. Currículum

¿Qué es el currículum?

Concepto de currículum desde y fuera de la Educación Matemática. Algunas referencias históricas: ámbito internacional y local. Nociones relacionadas con currículum: tensiones, fuerzas, agentes. Procesos de cambios e innovaciones curriculares. El papel del/de la profesor/a en la innovación curricular. Noción de transposición didáctica. Currículum prescripto y currículum vivido. Currículum oculto. Currículum nulo. Componentes del currículum. Currículum colección o currículum integrado. Gestión curricular. Diseños Curriculares vigentes en la Provincia de Córdoba.

5. Análisis de errores en matemática

¿Qué evidencian los errores sobre la actividad matemática de los/as estudiantes?

Noción de error. Análisis de las producciones de estudiantes. Investigaciones sobre errores. Características de los errores cometidos por los/as estudiantes. Consecuencias relativas a la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Uso constructivo de errores. Ejemplos. Una taxonomía de usos constructivos de errores. Un estudio particular: análisis del fenómeno de sobregeneralización de modelos lineales. Los enunciados de los problemas.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAFA

Ascaso, M. & Nuere, S. (2005). El currículum oculto visual: aprender a obedecer a través de la imagen. *Arte, Individuo y Sociedad*, 17, 205-218.

Alterman, N. (2008). Desarrollo Curricular Centrado en la Escuela y en el Aula. Aportes para Reflexionar sobre Nuestras Prácticas Docentes. Fortalecimiento Pedagógico de las Escuelas del Programa Integral para la Igualdad Educativa. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.

Asinari, M. y Frassa, S. (2017). Experiencia de modelización matemática realizada en una escuela rural estatal con modalidad de pluricurso. En D. Fregona, S. Smith, M. Villarreal & F. Viola (Eds.) *Formación de profesores que enseñan matemática y prácticas educativas en diferentes escenarios. Aportes para la Educación Matemática* (pp. 161-186). FAMAFA-UNC.

Bishop, A. (1999). Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural. Paidós.

Blomhøj, M. (2004). Mathematical modelling - A theory for practice. En B. Clarke, D. Clarke, G. Emanuelsson, B. Johnansson, D. Lambdin, F. Lester, A. Walby & K. Walby (Eds.), *International Perspectives on Learning and Teaching Mathematics*, (pp. 145-159). Suecia: National Center for Mathematics Education. Existe traducción de este artículo en *Revista de Educación Matemática*, 23(2), 20-35. Córdoba.

Borasi, R. (1989). Students' constructive uses of mathematical errors: a taxonomy. Artículo presentado en Annual Meeting of the American Educational Research Association.

Borba, M.; Souto, D. y Canedo, N. (2022). Vídeos na educação matemática. Paulo Freire e a quinta fase das tecnologias digitais. Autêntica Editora.

Borba, M. (2021). El futuro de la educación matemática a partir del COVID-19: humanos-con-medios o humanos-con-cosas-no-vivientes. *Revista de Educación Matemática*, 36(3), 7-27.

Charlot, B. (1986). La epistemología implícita en las prácticas de enseñanza de las matemáticas. Conferencia dictada en Cannes.

Davis, P. & Hersh, D. (1989). *Experiencia Matemática*. Barcelona: Editorial Labor.

Devlin, K. (1994). *Mathematics the Science of Patterns*. Scientific American Library.

Esteley, C.; Marguet, A. & Cristante, A. (2012). Explorando construcciones geométricas con GeoGebra. En J. Adrover & G. García, Serie "B" *Trabajos de Matemática*. XXXV Reunión de Educación Matemática Argentina. *Notas de Cursos*, (pp. 19-28). Córdoba: FAMAFA.

Itzcovich, H. & Broitman, C. (2001). Aportes didácticos para el trabajo con la calculadora en los tres ciclos de la EGB. Documento 6. Provincia de Buenos Aires. Dirección General de Cultura y Educación. Subsecretaría de Educación. Dirección de Educación General Básica. Gabinete Pedagógico Curricular – Matemática. Disponible en http://www.uepc.org.ar/conectate/wp-content/uploads/2012/06/Trabajo_con_calculadora.pdf

Kilpatrick, J. (1995). Investigación en educación matemática: su historia y algunos temas de actualidad. En J. Kilpatrick, P. Gómez & L. Rico (Eds.), *Educación Matemática*, (pp. 1-18). México: Grupo Editorial Iberoamérica.

Marguet, I., Esteley, C., Cristante, A. y Mina, M. (2007). Modelización como estrategia de enseñanza en un curso con orientación en Ciencias Naturales. En R. Abrate y M. Pochulu (Eds.),



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAFA

Experiencias, propuestas y reflexiones para la clase de Matemática (pp. 319-332). UNVM.

Mina, M. & Dipierri, I. (2017). Jóvenes diseñadores de rampas de acceso: aprendiendo matemática en un escenario de investigación con tecnologías. En D. Fregona, S. Smith, M. Villarreal & F. Viola (Eds.). Formación de profesores que enseñan matemática y prácticas educativas en diferentes escenarios. Aportes para la Educación Matemática (pp. 187-212). FAMAFA-UNC.

Mina M.; Esteley, C.; Cristante, A. & Marguet, I. (2007). Experiencia de modelización matemática con alumnos de 12-13 años. En R. Abrate & M. Pochulu (Comp.), Experiencias, propuestas y reflexiones para la clase de Matemática, (pp. 295-304). UNVM.

Murillo Estepa, P. (s/f). Currículum Oculto. Disponible en Aula virtual de la materia.

Papert, S. (1995). La máquina de los niños: replantearse la educación en la era de los ordenadores. Barcelona: Paidós

Papert, S. (2001). Education for the knowledge society. A Russia-oriented perspective on technology and school. IITE Newsletter, 1 (1-2). Disponible en: <https://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214592.pdf>

Parra-Zapata, M. & Villa-Ochoa J. (2016). Interacciones y contribuciones. Forma de participación de estudiantes de quinto grado en ambientes de modelación matemática. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", 16(3), 1-27.

Polya, G. (1992). Cómo plantear y resolver problemas. México: Ed. Trillas. (Obra original publicada en 1945).

Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. En Grupo de Trabalho de Investigação (Ed.), O professor e o desenvolvimento curricular (pp. 11-34). Lisboa: APM.

Rojano, T. (2014). El futuro de las tecnologías digitales en la educación matemática: prospectiva a 30 años de la investigación en el campo. Educación Matemática, 25 años, marzo de 2014, 11-30.

Sadovsky, P. (2005). Enseñar matemática hoy. Miradas, sentidos y desafíos. Buenos Aires: Libros del Zorzal.

Santos Guerra, M. A. (s/f). Currículum oculto y aprendizaje en valores. Disponible en aula virtual de la materia

Schoenfeld, A. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition and sense making in mathematics. En D. Grouws (Ed.), Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning, (pp. 334-370). New York: Macmillan. Existe una traducción parcial de este artículo disponible en el aula virtual.

Skovsmose, O. (2000). Escenarios de investigación. Revista EMA, 6(1), 3-26.

Skovsmose, O. & Valero, P. (2012). Rompimiento de la neutralidad política: el compromiso crítico de la educación matemática con la democracia. En P. Valero & O. Skovsmose (Eds.), Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, (pp. 1-23). Bogotá: una empresa docente.

Skovsmose, O. (2012). Porvenir y política de los obstáculos de aprendizaje. En P. Valero & O. Skovsmose (Eds.), Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, (pp. 131-147). Bogotá: una empresa docente.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Villarreal, M. (2013). Humanos-con-medios: un marco para comprender la producción matemática y repensar prácticas educativas. En E. Miranda y N. Bryan (Comp.), Formación de profesores, currículum, sujetos y prácticas educativas. La perspectiva de la investigación en Argentina y Brasil, (pp. 85-122). Córdoba: UNC.

Villarreal, M. (2018). Pensar-con-tecnologías... y educar-con-tecnologías. En M. Ocelli, L. García, N. Valeiras y M. Quintanilla (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 (2013). Escenarios de modelización y medios: acciones, actividades y diálogos En M. Borba & A. Chiari (Eds.), Tecnologias Digitais e Educação Matemática, (pp. 273-308). São Paulo: Livraria da Física.

Villarreal, M.; Esteley, C. & Alagia, H. (2007). Sobregeneralización de modelos lineales: estrategias de resolución en contextos universitarios. Revista de Educación Matemática, 22(3), 3-15.

Documentos curriculares

Diseño Curricular Educación Secundaria. Encuadre General 2011-2020. Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.

Diseño Curricular del Ciclo Básico de la Educación Secundaria 2011-2020. Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.

Diseño Curricular del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria – Ciencias Naturales/ Economía y Administración/ Ciencias Sociales y Humanidades... 2012-2020. Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Biembengut, M. & Hein, N. (1999). Modelación matemática: estrategia para enseñar y aprender matemáticas. Educación Matemática, 11(1), 119-134.

Borasi, R. (1994) Capitalizing on errors as “springboard for inquiry”: a teaching experiment. Journal for Research in Mathematics Education, 25(2), 166-208.

Borba, M. & Skovsmose, O. (2008). A ideologia da certeza em educação matemática. En Educação Matemática Crítica. A questão da democracia. 4ª Edición (pp.127-148). São Pablo: Papirus

Borba, M. C.; Silva, R. S. R.; Gadanidis, G. (2014). Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: Sala de Aula e Internet em Movimento. Belo Horizonte: Autêntica.

Borba, M.C.; Malheiros, A. P. S.; Amarall, R.B. (2021). Educação a Distância Online. Coleção Tendências em Educação Matemática. Autêntica. 5ª edição.

Borromeo Ferri R. (2018). Learning how to teach mathematical modeling in school and teacher education. Cham: Springer.

Greer, B.; Verschaffel, L. & Mukhopadhyay, S. (2007). Modelling for life: mathematics and children's experience. En W. Blum, P. Galbraith, H. Henn & M. Niss (Ed.), Modelling and Applications in Mathematics Education – The 14th ICMI Study, (pp. 89-98). New York. Springer. Existe una traducción al español de este artículo.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Parra-Zapata, M. & Villa-Ochoa J. (2016). Interacciones y contribuciones. Forma de participación de estudiantes de quinto grado en ambientes de modelación matemática. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", 16(3), 1-27.

Pollak, H. (2007). Mathematical modeling – a conversation with Henry Pollak. In W. Blum, P. Galbraith, H. Henn & M. Niss (Eds.), Modelling and Applications in Mathematics Education - The 14th ICMI Study (pp.109-120). New York: Springer. Traducido al español.

Rico, L. (1995). Errores en el aprendizaje de las matemáticas. J. Kilpatrick, P. Gómez & L. Rico (Eds.), Educación Matemática. México: Grupo Editorial Iberoamérica.

Rico, L. (1998). Concepto de currículo desde la Educación Matemática. En L. Rico (Ed.), Bases teóricas del currículo de matemáticas en educación secundaria, (pp. 211-263). Madrid: Editorial Síntesis.

Skovsmose, O. (1999). Hacia una Filosofía de la Educación Matemática Crítica. (P. Valero, trad.) Bogotá: Una Empresa Docente. (Obra original publicada en 1994).

Villarreal, M. (2012). Tecnologías y educación matemática: necesidad de nuevos abordajes para la enseñanza. Virtualidad, Educación y Ciencia, 3(5), 73-94. Disponible en <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/3014/2869>

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

(1) Trabajos prácticos periódicos, escritos u orales, sobre temáticas abordadas en la materia.

(2) Tres evaluaciones parciales escritas.

(3) Proyecto de modelización matemática que incluye la elaboración de un informe escrito y la presentación oral de los resultados. Este proyecto se desarrolla en forma grupal.

(4) Prácticas de observaciones en aula, elaboración de un informe escrito y presentación oral de las observaciones. Estas prácticas se desarrollan en pares y es obligatorio concurrir al 100% de las clases a observar.

Las prácticas de observación son obligatorias tanto para estudiantes que cursen la materia en condición de regular como de libre. Es requisito indispensable tener aprobadas estas prácticas para rendir la materia.

Importante: las prácticas de observación se realizan en el segundo cuatrimestre. Para poder realizarlas, será condición necesaria haber asistido al 70% de las clases del primer cuatrimestre. Asimismo, para aprobarlas, será condición necesaria haber asistido al 70% de las clases del segundo cuatrimestre.

(5) Coloquio de promoción.

REGULARIDAD

Asistencia al 70% de la totalidad de las horas previstas, tanto teóricas como prácticas, en cada uno de los semestres.

Aprobación de las siguientes instancias evaluativas con al menos 4 (cuatro) puntos:

- Dos de las tres evaluaciones parciales.
- El proyecto de modelización.
- Las prácticas de observación.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROMOCIÓN

Tener aprobadas, al comenzar el segundo cuatrimestre, las correlativas establecidas en el plan de estudio vigente.

Asistencia al 80% de la totalidad de las horas previstas, tanto teóricas como prácticas, en cada uno de los semestres.

Aprobación con una nota no menor a 6 (seis) y un promedio no menor a 7 (siete), de:

- El 100% de las evaluaciones parciales.
- El proyecto de modelización.
- Las prácticas de observación.

Aprobación de un coloquio final con una nota no menor a 7 (siete).



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Ecuaciones Diferenciales I	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

ASIGNATURA: Ecuaciones Diferenciales I	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática Aplicada	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 Horas.

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo central es introducir los conceptos e ideas básicas y los resultados fundamentales sobre las ecuaciones diferenciales ordinarias. También se espera ilustrar la teoría con aplicaciones.

CONTENIDO

UNIDAD 1: FUNDAMENTOS.

Conceptos básicos. Ejemplos de ecuaciones diferenciales.
Soluciones de algunas ecuaciones diferenciales. El campo de direcciones.
Clasificación de las ecuaciones diferenciales. Ecuaciones de primer orden.
Ecuaciones lineales con coeficientes variables. El factor integrante.
Ecuaciones separables. Ecuaciones exactas. El factor integrante.
Modelos que involucran ecuaciones de primer orden.
Dinámica de poblaciones, mecánica newtoniana
Soluciones aproximadas. El método de Euler.

UNIDAD 2: ECUACIONES LINEALES DE SEGUNDO ORDEN

Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes.
El espacio de soluciones. Soluciones fundamentales. El problema de Cauchy.
Existencia y unicidad de soluciones.
El Wronskiano. Dependencia e independencia lineal de funciones.
Raíces complejas y raíces reales repetidas de la ecuación característica.
Reducción de orden. Ecuaciones no-homogéneas.
Método de coeficientes indeterminados y el método de variación de parámetros.
Soluciones en series de potencias.
El método de Frobenius. Ecuaciones de Euler y Bessel. La transformada de Laplace. Propiedades.
Transformada de Laplace Inversa y su aplicación a problemas de valores iniciales.
Aplicación a las vibraciones mecánicas y eléctricas.

UNIDAD 3: EL TEOREMA DE EXISTENCIA Y UNICIDAD.

El problema de Cauchy o de valores iniciales. Aplicaciones contractivas, El Teorema del punto fijo.
La condición de Lipschitz.
El Teorema de Picard sobre existencia y unicidad de soluciones del problema de Cauchy para un sistema de ecuaciones. Iteraciones de Picard y su convergencia. El problema de Cauchy para la ecuación lineal de orden n . Desigualdad de Gronwall. Soluciones maximales. Dependencia de la solución de las condiciones iniciales.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

UNIDAD 4: SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES.

El espacio vectorial de soluciones de un sistema lineal homogéneo, bases. Sistemas matriciales. Matrices fundamentales y sus propiedades. La fórmula de Liouville. Sistemas no-homogéneos. El método de variación de parámetros.

Sistemas lineales de ecuaciones con coeficientes constantes. La ecuación lineal de orden n . La exponencial matricial. El método autovalor-autovector para generar soluciones. Sistemas simples 2×2 , clasificación, ejemplos. Sistemas $n \times n$, comportamiento de las soluciones en términos del signo de los autovalores. Atractores y fuentes. Nodos propios e impropios.

UNIDAD 5: SISTEMAS AUTÓNOMOS PLANOS.

El plano de fases. Sistemas lineales y no-lineales. Soluciones de equilibrio. Soluciones estables e inestables. El péndulo ideal y amortiguado. Método de Liapunov. Especies que compiten. Sistemas depredador-presa. Sistemas de Lotka-Volterra. Soluciones periódicas y ciclos límite.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Notas de clase del aula virtual

Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems. Boyce-Di Prima. 7ma Ed. Wiley and Sons. 2001.

Ediciones posteriores también se podrán usar

Licoes de Equações diferenciais ordinarias, Jorge Sotomayor. IMPA Proyecto Euclides. 1979.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Differential equations and their applications;, Martin Braun, 4th edición. Texts on Applied Mathematics. Springer Verlag. 1993.

Ediciones posteriores también se pueden usar.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Dos evaluaciones parciales ambas con sus correspondientes recuperatorios.

Examen final teórico-práctico escrito con una entrevista oral.

REGULARIDAD

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

Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Electromagnetismo I	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

El curso tiene por objetivos la formalización de conceptos de electrostática y magnetostática. Dicha formalización tiene como eje principal el planteo y solución de los problemas de contorno asociados, como así también la aplicación de los métodos matemáticos correspondientes. También se estudian los conceptos iniciales derivados de las ecuaciones de Maxwell para campos dependientes del tiempo.

CONTENIDO

Unidad 1: Introducción a la Electroestática

Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Distribuciones de carga eléctrica. Ley de Gauss. Ecuaciones de la electrostática.

Unidad 2: Problemas de contorno I

Ecuaciones de Poisson y Laplace, El problema electrostático, Problemas de contorno, Distintos tipos de condiciones. El método de la función de Green. Soluciones generales y particulares. Separación de variables. Solución de la ecuación de Laplace en coordenadas cartesianas.

Unidad 3: Problemas de contorno II

Método de las imágenes. Separación de variables en coordenadas esféricas. Polinomios y funciones de Lagrange. Armónicos esféricos. Problemas de aplicación. Cálculo de la función de Green en coordenadas esféricas. Separación de variables en coordenadas cilíndricas. Funciones especiales de Bessel. Función de Green en coordenadas cilíndricas.

Unidad 4: Desarrollo multipolar. Electroestática en dieléctricos

Expansión multipolar del potencial. Distribución de carga en campo externo. Modelo elemental de dieléctricos. Condiciones de contorno y de empalme. Energía electrostática en medios dieléctricos.

Unidad 5: Magnetostática

Campo magnético y campo de inducción magnética. Torque, Ley de Ampere, discusión. Problemas de contorno. Ejemplos de aplicación. Potencial escalar magnético y potencial vector.

Unidad 6: Campos dependientes del tiempo

Consecuencias de las ecuaciones de Maxwell. Energía del campo magnético. Ecuación de ondas. Leyes de conservación. Vector de Poynting. Discusión

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Classical Electrodynamics, John D. Jackson (segunda edición), Adison Wesley (1980)

Electrodynamics. D. Griffith,
Cambridge University Press, 1994.

Electrodinámica de los medios continuos.
Volumen 8 del curso de física teórica.
L. Landau and E. Lifshitz



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Editorial Reverté, 1975.

Modern Electrodynamics.
Andrew Zangwill.
Cambridge University Press, 2012.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Habrán dos parciales y un parcial recuperatorio.
-Examen final: consistirá de una parte escrita y de una parte oral.

REGULARIDAD

Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

PROMOCIÓN

No tiene régimen de promoción



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAFA

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Elementos de Funciones Reales	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Profesorado en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 105 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Los/as estudiantes del curso son futuros/as profesores de matemática que se insertarán mayoritariamente en escuelas de nivel medio. Este curso forma parte de un grupo de cuatro cursos más breves dentro de su currículo (álgebra lineal, topología, funciones de variable compleja, funciones de variable real), que pretenden brindar una visión más general de la naturaleza de la matemática y de los procesos de abstracción inherentes a la disciplina. Tiene entonces una intención informativa y formativa, buscando que el/la estudiante logre familiarizarse con ideas y conceptos novedosos, desarrollar alguna destreza técnica pero sin pretender lograr que adquiera habilidad de especialista o futuro/a investigador en dichas áreas. En el curso que nos interesa el objetivo se centra en el análisis real, esperando:

- (i) Que el/la estudiante adquiera una visión más profunda de las ideas del análisis matemático, tratando de desarrollar objetivos formales de abstracción que completen el material trabajado en los tres primeros cursos de la carrera.
- (ii) Que el/la estudiante pueda traspasar la noción de sucesión numérica a sucesión de funciones, y de convergencia numérica a convergencia de sucesiones de funciones.
- (iii) Que el/la estudiante pueda generalizar la noción de densidad de subconjuntos de números reales a la noción más general de densidad de subconjuntos de funciones dentro de otros conjuntos más grandes de funciones.
- (iv) Que el/la estudiante pueda construir el concepto de medida de subconjuntos de números reales a partir de la noción intuitiva de longitud de intervalos.
- (v) Que el/la estudiante pueda aprender una construcción más general de integración de funciones, que incluya a la integral de Riemann, ya conocida por el/ella, sobre un conjunto más amplio de funciones.

CONTENIDO

1 Continuidad y continuidad uniforme

Continuidad y continuidad uniforme de funciones de una variable real. Definición. Relación entre continuidad y continuidad uniforme. Ejemplos. Ejercicios.

2 Sucesiones numéricas y de funciones

Revisión de sucesiones y subsucesiones numéricas. Convergencia. Límites superior e inferior. Sucesiones de funciones. Convergencia puntual y uniforme. Teoremas sobre las propiedades heredadas por la función límite. Series de funciones. Ejemplos. Ejercicios.

3 Integral de Riemann

Revisión de la integral de Riemann. Definición. Criterios de integrabilidad. Propiedades de la integral de Riemann. Continuidad de la función integral. Primer teorema fundamental del cálculo. La integral de Riemann como límite de sumas. Ejemplos. Ejercicios.

4 Medida de Lebesgue

Definición de medida exterior sobre un conjunto E . Definición de medida exterior de Lebesgue. Propiedades generales. La noción de medida. Propiedades. Definición de subconjuntos medibles en \mathbb{R}^n . La medida de Lebesgue en \mathbb{R}^n . Propiedades generales. Existencia de conjuntos no medibles. Definición y propiedades de la sigma-álgebra de Borel. Ejemplos. Ejercicios.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

5 Funciones medibles

Funciones medibles. Definición. Propiedades. Ejemplos. Teorema de Egoroff. Ejemplos. Ejercicios.

6 Integral de Lebesgue de funciones positivas

La integral de Lebesgue de funciones simples positivas. La integral de Lebesgue de funciones medibles positivas y sus propiedades. Lema de Fatou. Teorema de convergencia monótona y sus consecuencias. Ejemplos. Ejercicios.

7 Funciones integrables Lebesgue

Funciones integrables. El espacio de funciones integrables y sus propiedades. Teorema de convergencia dominada de Lebesgue. Ejemplos. Ejercicios.

8 Relación entre integral de Lebesgue y Riemann

Relación entre la integral de Riemann (propia e impropia) y la de Lebesgue. Caracterización de las funciones integrables Riemann. Ejemplos. Ejercicios.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

H. Royden, P. Fitzpatrick, Real Analysis, Fourth Edition, 2010.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Fava, Norberto - Zo, Felipe. "Medida e integral de Lebesgue", 2013.

Rudin, Walter. "Análisis real y complejo", 2da Ed., 1991.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Dos (2) evaluaciones parciales, con una instancia de recuperación en cada una.
- Las evaluaciones parciales constan de contenidos teórico-prácticos.
- El examen final constará de una evaluación escrita sobre contenidos teóricos y prácticos.

REGULARIDAD

1. Cumplir un mínimo de 70% de asistencia a las clases teóricas y prácticas.
2. Aprobar dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios, con calificación mayor o igual a 4 (cuatro).

PROMOCIÓN

1. Cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases teóricas y 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-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Elementos de Topología	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Profesorado en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 105 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La topología es una materia básica y fundamental en la formación profesional de un/a matemático/a. Para los/as futuros/as profesores/as del nivel medio el contacto con la topología les presenta aspectos de la matemática novedosos. Entre ellos la manera de abstraer ideas y conceptos concretos, de diversas áreas, y plasmarlos de manera abstracta y unificada. Además es un ámbito natural para el trabajo riguroso con entes abstractos y con aplicaciones concretas.

Por un lado se espera que los/as estudiantes conozcan y adquieran familiaridad con los conceptos básicos de topología general y sepan aplicarlos a responder preguntas concretas de otras áreas, como la geometría euclídea, la estructura de los números reales y complejos, o el análisis real de una o varias variables.

Se espera que dominen los conceptos de conjuntos abiertos y cerrados, clausura e interior, y de función continua; que distingan entre espacios métricos y espacios topológicos generales; que comprendan los conceptos de conexidad y de compacidad; que entiendan el concepto de homeomorfismo entre espacios topológicos y de invariante topológico; que conozcan la construcción de variedades topológicas como generalización de los espacios euclídeos; que conozcan el concepto de homotopía y de espacio simplemente conexo.

Por otro lado se espera que los/as estudiantes aprendan a trabajar de manera abstracta y a reconocer cómo la topología generaliza ideas, conceptos y teoremas de la geometría y del análisis.

Se espera que aprendan a justificar sus afirmaciones de manera correcta y aprendan a escribir y comunicar ideas y argumentos de manera clara, correcta y completa.

CONTENIDO

1 CONJUNTOS Y FUNCIONES (NUMERABILIDAD)

Conjuntos, funciones y relaciones. Biyecciones. Conjuntos de \mathbb{R} y \mathbb{R}^n . Funciones continuas de \mathbb{R}^n en \mathbb{R}^m . Numerabilidad.

2 METRICAS Y TOPOLOGIAS (CONTINUIDAD)

La métrica euclídea en \mathbb{R}^n . Espacios métricos y funciones continuas. Topologías. Espacios topológicos y funciones continuas. Subespacios. Interior y clausura. Subespacios densos.

3 CONEXIDAD

Espacios conexos y arcoconexos. Conexos en \mathbb{R} . Separación y numerabilidad. Puntos límite y convergencia de sucesiones.

4 COMPACIDAD

Espacios compactos. Compacidad de los intervalos cerrados de \mathbb{R} . Compactos en \mathbb{R}^n . Espacios métricos compactos y métricos completos.

5 PRODUCTOS Y COCIENTES

Espacios producto. Teorema de Heine-Borel-Lebesgue. Topología cociente. Espacios cocientes. Cocientes del cuadrado unidad (cilindro, cinta de Möbius, toro y botella de Klein).



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

*) Walter Dal Lago - Alicia Garcia, Elementos de Topología, "Serie C", Famaf (2000)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

*) James Munkres, Topology, Prentice Hall (2000)

*) María J. Druetta, Isabel Dotti, Topología, "Serie C", FaMAF (1992)

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Habrá 2 exámenes parciales con sus respectivos recuperatorios.

REGULARIDAD

Para regularizar habrá que aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

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).



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Física del Estado Sólido	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El curso está dirigido a estudiantes avanzados de la Licenciatura en Física y pretende cubrir algunos aspectos fundamentales de la física del Estado Sólido, sirviendo también como introducción a la física de la materia condensada en general.

En esta materia se integran conceptos desarrollados en cursos previos de Mecánica Cuántica, Termodinámica y Mecánica Estadística para explicar propiedades de la Materia Condensada según las teorías actuales. Se muestran relaciones entre diferentes propiedades de los sólidos (electrónicas, térmicas, mecánicas y magnéticas) y las interacciones a escala atómica, y se ofrecen ilustraciones sobre el impacto de estos temas en la ciencia y tecnología modernas.

CONTENIDO

1. Modelos de Drude y Sommerfeld para metales

Qué es la materia condensada y dónde radica su importancia. Teoría de Drude de los metales: aciertos y fracasos. Electrones libres, modelo de Drude-Sommerfeld. Expansión de Sommerfeld. Cálculo de propiedades térmicas.

2. Redes Cristalinas

Red de Bravais. La red recíproca. Definiciones y ejemplos. Formulaciones de Bragg y von Laue.

3. Electrones en un potencial periódico

Potencial periódico. Teorema de Bloch. Potencial periódico débil. Reflexión de Bragg. Densidad de estados. Singularidades de van Hove. Masa efectiva.

4. Combinación Lineal de Orbitales Atómicos (tight binding)

Electrones en átomos. Aproximación de Hartree y principio de exclusión. Campo cristalino y campo ligante. Ideas básicas de la Combinación Lineal de Orbitales Atómicos (LCAOs). El método tight-binding (enlace fuerte). Aplicaciones del método de enlaces fuertes (tight-binding o LCAO) al cálculo de la estructura electrónica de materiales basados en carbono: polímeros, nanotubos y grafeno.

5. Aproximación semiclásica

Dinámica de electrones y huecos en un cristal. Aproximación semiclásica. Oscilaciones de Bloch. Tunneling Zener. Efecto de las colisiones en la aproximación. Aplicación de la Regla de Oro de Fermi. Camino libre medio y vida media. Ecuación de Boltzmann, ejemplos de aplicaciones. Conductividad eléctrica en metales y semiconductores. Conductividad térmica. Efectos termoeléctricos.

6. Cristal armónico

Teoría clásica del cristal armónico. Introducción a la teoría cuántica del cristal armónico. Fonones: relaciones de dispersión. Calor específico: Modelo de Debye, modelo de Einstein.

7. Otras aproximaciones

Limitaciones de la aproximación de una partícula. Aproximación de Hartree-Fock. Interacción coulombiana en la aproximación de Thomas Fermi. Teoría de funcional densidad.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

8. Semiconductores

Conceptos de la física de semiconductores; semiconductores intrínsecos, extrínsecos. Niveles de impureza, dopaje, transistor de efecto campo. Efecto Hall cuántico. Niveles de Landau.

9. Elementos de magnetismo

Origen cuántico del magnetismo en base a la estructura atómica y molecular. Diamagnetismo y paramagnetismo. Superintercambio de Anderson. Efectos colectivos en aproximación de campo medio. Interacciones de intercambio directo, indirecto, itinerante y súper intercambio. Ferromagnetismo. Ley de Curie-Weiss. Magnetorresistencia gigante. Ejemplos de aplicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- N. Ashcroft y N.D. Mermin, "Solid State Physics", Harcourt Inc. (1976).
- E. Kaxiras, "Atomic and Electronic Structure of Solids", Cambridge (2003).
- M.P. Marder, "Condensed Matter Physics" (2a. ed.), Willey (2010).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- H. Ibach - H. Lüth, "Solid State Physics" (4a. ed.), Springer (2009).
- E.N. Economou, "The Physics of Solids. Essentials and Beyond", Springer (2010).
- Y. Band y Y. Avishai, "Quantum Mechanics with applications to nanotechnology and information science", Elsevier (2013).
- W.A. Harrison, "Applied Quantum Mechanics", World Scientific (2000).
- J.M. Ziman, "Principles of the theory of solids", Cambridge (1972).

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Se realizarán tres evaluaciones parciales escritas sobre contenidos teórico-prácticos. El examen final consistirá de una evaluación escrita sobre contenidos teórico-prácticos.

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.

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).



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMA F
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMA F

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Física Experimental I	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 2° año 1° 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 el/la estudiante de la Licenciatura en Física aprenda a observar la naturaleza a través de experimentos. En particular, es importante que entienda 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/la estudiante se familiarizará con la medición de masas, longitudes y tiempos en experimentos de mecánica. Un objetivo fundamental es que aprenda cómo se procesan los datos experimentales y cómo se analizan y evalúan las incertidumbres en mediciones de laboratorio, al mismo tiempo que debe afianzarse en el manejo del cuaderno de laboratorio, de gran importancia en física experimental. También se espera que aprenda a presentar los resultados claramente por medio de tablas y gráficos.

CONTENIDO

Laboratorio 1: Densidad de cuerpos sólidos (1 clase)

Objetivos específico: Determinación de la densidad (o densidad absoluta) de cuerpos sólidos.

Objetivo general: Aprender a medir longitudes con calibre y tornillo micrométrico.

Aprender a medir masas de cuerpos sólidos. Tratamiento de incertidumbres Tipo B.

Laboratorio 2: Péndulo (2 clases)

Objetivo Específico: Determinación de la aceleración de la gravedad local con una incertidumbre porcentual del orden de 0,1%.

Objetivo General: Familiarizarse con la medición de tiempos. Tratamiento de incertidumbres Tipo A. Propagación de incertidumbres. Construcción de histogramas

Laboratorio 3: Determinación de la constante elástica de un resorte (1 clase)

Objetivo Específico: Determinación de la constante elástica de un resorte.

Objetivo General: Estudio experimental de las deformaciones de un resorte. Ajuste de funciones lineales usando el método de los cuadrados mínimos.

Mediciones e incertidumbres

Magnitud física y medición. Apreciación de un instrumento de medición. Apreciación del observador o estimación de la lectura. Mediciones directas. Mediciones indirectas. Cifras significativas y redondeo.

Tratamiento estadístico de datos experimentales

La media y la desviación estándar. La desviación estándar de la media o error estándar. La desviación estándar de la media o error estándar.

Distribuciones límites. Distribución normal. Distribución normal estándar. Distribuciones normales no estándar Distribución de la media muestral. Estimación puntual e intervalos estadísticos basados en una sola muestra. Estimador puntual. Intervalos de confianza con muestras grandes. Nivel de confianza y precisión. Comparación de valores determinados experimentalmente. Propiedades de las distribuciones t.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Ajuste de una función lineal.

El método de cuadrados mínimos. Desviación estándar asociadas a los parámetros de ajustes Intervalo de confianza para la pendiente. Ajuste pesado. Transformación de funciones en funciones lineales.

Normas de seguridad en Laboratorio

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

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

S. Pérez, C. Schurrer y G. Stutz, "Análisis de Datos e Incertidumbres en Física Experimental", Trabajos de Ffsica, Serie C, N° 4/11, FaMAF - UNC, 2011.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

John R. Taylor. "An introduction to error analysis: The study of uncertainties in physical measurements", Second Ed., University Science Book, Sausalito, California. 1997.

Semyon G. Rabinovich. "Measurements Errors and Uncertainties: theory and practice". Third Ed., Springer, USA 2005.

Philip Bevington and D. Robinson. "Data reduction and error analysis for the physical science", Third Ed., Me. Graw Hill. USA. 2003

Les Kirkup and Bob Frenkel, " An Introduction to Uncertainty in Measurement", Cambridge University Press, 2006.

Alberto Maiztegui and Reinaldo Gleiser. "Introducción a las mediciones de laboratorio". Editorial Kapeluz. Buenos Aires. 1980

Salvador Gil y Eduardo Rodríguez. "Física re-Creativa". Pearson Education S.A., Buenos Aires. 2001.

Barry Taylor and Chris Kuyatt. "NIST Technical Notes 1297: guidelines for evaluating and expressing the uncertainty of NIST measurement results". 1994 Edition. NIST. USA.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

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

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.

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).
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).



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Física Experimental III	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía, Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 75 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Siendo la física una ciencia netamente fáctica, resulta esencial que los/as estudiantes aprendan a observar la naturaleza a través de experimentos. Es importante, además, que comprendan que los modelos físicos se basan en suposiciones, las cuales, en algunas ocasiones, son imposibles de lograr experimentalmente. En este sentido, las asignaturas Física Experimental constituyen el espacio destinado específicamente a la formación experimental de los/as estudiantes, debiendo mantener necesariamente estas asignaturas un hilo de continuidad entre ellas en lo referente a objetivos generales.

En los cursos de Física Experimental los/as estudiantes incorporarán conocimientos que lo formarán para un adecuado desempeño en un laboratorio de investigación. Esta formación incluye todos los aspectos relevantes de las distintas etapas que comprende una actividad de investigación en ciencia experimental, entre ellos, la planificación del experimento, la familiarización con el instrumental de medición y con las técnicas experimentales, el desarrollo de estrategias de medición y de habilidades experimentales, el procesamiento de los datos experimentales y el análisis, la interpretación y la comunicación de los resultados obtenidos. Con el fin de lograr esta meta, se desprende la necesidad ineludible de priorizar el tiempo disponible para que los/as estudiantes puedan llevar a cabo una correcta ejecución de cada uno de los trabajos experimentales propuestos, abarcando todas las etapas, desde una precisa planificación de los mismos hasta una clara y rigurosa comunicación de los resultados. Esto impone un cronograma de actividades que privilegie el tiempo destinado a la ejecución de cada práctica de laboratorio frente a la cantidad de prácticas. En sintonía con este requisito, los objetivos específicos de cada trabajo de laboratorio deben ser limitados en número, claros y precisos.

En el presente curso se desarrollarán trabajos de laboratorio en el área de la electricidad y el magnetismo, que requerirán de la aplicación de los conceptos teóricos adquiridos en la asignatura Física General III y de los fundamentos sobre análisis de datos experimentales y expresión de incertidumbres de medición adquiridos en las asignaturas Física Experimental I y II. Estas prácticas involucrarán técnicas de medición de diferentes magnitudes eléctricas y magnéticas que permitirán a los/as estudiantes familiarizarse con el uso de instrumental específico a lo largo del curso.

CONTENIDO

Clases teóricas

Las clases teóricas cubrirán los siguientes aspectos:

Normas de seguridad en Laboratorio. Medidas de seguridad y riesgos específicos en experimentos típicos que se realizan en el curso de Física Experimental III.

Conceptos teóricos nuevos, técnicas experimentales, metodologías de medición y análisis de datos involucrados en los experimentos de las prácticas de laboratorio a realizar.

Pautas sobre el manejo del instrumental a utilizar durante las prácticas de laboratorio.

Informes de laboratorio. Pautas para elaborar un informe de laboratorio.

Seminarios sobre aspectos históricos y actuales de los conceptos físicos desarrollados en la



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

materia y/o sobre aplicaciones relevantes de electricidad y magnetismo en la tecnología u otras disciplinas.

Clases de laboratorio

Los trabajos de laboratorio comprenderán los siguientes temas y actividades:

Medición de resistencias. Medición de resistividad. Uso de Ohmímetro.

Medición de resistencias. Uso de amperímetro y voltímetro.

Respuesta transitoria en circuitos RC y RL. Medición de tiempos característicos. Uso de osciloscopio y generador de ondas.

Circuitos RLC. Medición de frecuencia de resonancia.

Campo magnético generado por corrientes. Medición del campo magnético longitudinal generado por bobinas de Helmholtz. Uso de sensores de campo magnético de efecto Hall.

Diodo y puente rectificador. Medición de la curva de funcionamiento de un diodo.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Fenómenos Eléctricos y Magnéticos. R. Bürgesser, G. Farrher, E. Anuardo, M. Chesta. Trabajos de Física, Serie C 8/2015 (FAMAF-UNC, 2015).

- Experimentos de Física de bajo costo, usando TIC's. S. Gil (UNSAM, 2016).

- Cómo se Escribe un Informe de Laboratorio, E. Martínez (Eudeba, 2004).

- Manuales de instrumental científico (disponibles en el Aula Virtual de la asignatura).

- Física para Ciencias e Ingeniería. R.A. Serway y J.W. Jewett Jr. (Cengage Learning, 2018, o ediciones previas).

- Análisis de Datos e Incertidumbres en Física Experimental, S. Pérez, C. Schurrer y G. Stutz, Trabajos de Física, Serie C 4/11, 3ra. edición (FAMAF-UNC, 2015).

- Análisis de Datos e Incertidumbres en Física Experimental Parte II, S. Pérez, C. Schurrer y G. Stutz, Trabajos de Física, Serie C 9/15 (FAMAF-UNC, 2015).

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación considerará el desempeño de los estudiantes durante la ejecución de cada uno de los prácticos de laboratorio, el cuaderno de laboratorio y el informe de laboratorio, evaluando particularmente la aptitud de trabajo en forma individual e independiente.

Conforme al plan de estudios vigente (Res. HCS 341/2008), el curso debe ser aprobado exclusivamente por promoción. Los requisitos a cumplir son los siguientes:

- Asistencia al 80% de las clases.

- Realización y aprobación de todos los trabajos prácticos de laboratorio con una nota no menor a 6 (seis).



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Física Experimental V	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Este curso de laboratorios avanzados está destinado a que los/as estudiantes tengan la oportunidad de conocer conceptos de la Física Moderna a través de experimentos que recorren varios campos de la Física.

Desde la radiación electromagnética, pasando por la emisión de electrones, la superconductividad, el magnetismo, se espera que los/as estudiantes se introduzcan en técnicas que son usadas para la investigación científica, y a su vez aprendan nuevos conceptos de física.

Los/as estudiantes tendrán la oportunidad de realizar experimentos que fueron pioneros en el inicio de la Física Moderna, haciendo mediciones cuidadosas con equipos de laboratorio sofisticados, y debiendo profundizar en los modelos y teorías que describen esos fenómenos físicos.

Asimismo, a través del curso se tratarán los aspectos históricos que llevaron al desarrollo de los conceptos físicos tratados en la materia, y se dará a los/as estudiantes la oportunidad de desarrollar sus aptitudes para la planificación y ejecución de mediciones y experimentos, incluyendo el tratamiento de los datos y la interpretación de los mismos.

Se plantean como objetivos que los/as estudiantes:

- Realicen algunos experimentos clásicos de la Física Moderna, fundamentándolos en un marco teórico basado en los modelos físicos correspondientes.
- Realicen experimentos que pongan de relieve aspectos de la cuantificación de la energía y la cantidad de movimiento angular de los electrones en el átomo, profundizando sobre los conceptos involucrados.
- Realicen experimentos básicos de reflexión, difracción, absorción, y transmisión de rayos X, indagando sobre aspectos fundamentales de la interacción de la radiación con la materia.
- Realicen experimentos que indaguen sobre aspectos de la conducción eléctrica en metales, y profundicen sobre los modelos involucrados.
- Desarrollen destrezas en el manejo de los instrumentos de medición.
- Interactuar con grupos de investigación y realizar experiencias que implique la utilización de equipamiento de investigación.
- Aprendan a redactar informes de laboratorio con la estructura de trabajos científicos.

CONTENIDO

Experimento 1: Rayos X

a.- Difracción de Bragg en cristales de NaCl o LiF.

Se trata de investigar la difracción de rayos X por un monocristal usando la emisión de un tubo de rayos X con anticátodo de molibdeno, determinando las longitudes de onda de las líneas K y K del molibdeno, y confirmando la ley de reflexión de Bragg.

b.- Cámara de Ionización.

Se trata de detectar radiación de rayos-X usando una cámara de ionización llena de aire y midiendo la corriente de ionización.

Investigar la corriente de saturación, y su relación con la corriente de emisión y con el voltaje del tubo de rayos-X

c.- Efecto Compton.

Se trata de encontrar el corrimiento Compton de la longitud de onda de los rayos-X dispersados por un cuerpo de aluminio, aprovechando la dependencia de la absorción con la longitud de onda de dichos rayos por parte de una lámina de cobre que se interpone en el haz antes y después de



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

la dispersión por el cuerpo de aluminio.

d.- Borde de absorción.

Comparando el espectro no filtrado de un tubo de rayos-X con el espectro filtrado por una lámina de zirconio, se registra la desaparición de una de las líneas características del tubo de rayos-X, que indica la presencia de un borde de absorción del zirconio.

e.- Ley de Duane Hunt.

En este experimento se trata de determinar la longitud de onda límite para la radiación continua de fondo (bremsstrahlung) en función del voltaje del tubo de rayos-X, y a través de ella, de determinar la constante de Planck.

f.- Ley de Moseley.

Midiendo los bordes de absorción en los espectros de transmisión de Zr, MO, Ag e In, se verifica la ley de Moseley y se determina la constante de Rydberg.

g.- Atenuación de Rayos X (1).

Se investiga la transmitancia y la absorción de rayos-X como una función del número atómico, fuera de la región de borde de absorción.

h.- Atenuación de Rayos X (2).

Se investiga la atenuación de rayos-X como función del espesor y del tipo de material absorbente.

Se verifica la ley de Lambert.

i.- Atenuación de Rayos X (3).

Se mide la transmitancia de rayos-X para una lámina de cobre y una de zirconio para determinar la dependencia de la misma con la longitud de onda.

Experimento 2: Franck y Hertz

Registrar la corriente de placa en función de la tensión de aceleración del haz de electrones para ambas lámparas (Ne, Hg), e interpretar la forma de las gráficas en términos de los niveles discretos de energía de los electrones en los átomos.

Para el caso del mercurio hacer los análisis pertinentes variando la presión de vapor a través de la temperatura.

Experimento 3: Haz Filiforme

Se busca determinar la Determinación de la carga específica del electrón.

- Estudio de la desviación de los electrones dentro de un campo magnético en una órbita circular.

- Determinación del campo magnético B en función del potencial de aceleración U de los electrones a un radio constante r.

Experimento 4: Velocidad de la Luz

En este Experimento se busca determinar la velocidad de la luz por métodos de modulación electrónica y determinar algunos índices de refracción utilizando la misma técnica.

Experimento 5: Caos

En este experimento, se analiza como sistemas muy simples pueden exhibir un comportamiento complejo bajo ciertas condiciones. Se observa cómo un cambio arbitrariamente pequeño en la entrada puede cambiar drásticamente la conducta a largo plazo de un sistema dinámico.

Experimento 6: Superconductividad

Determinación de la temperatura crítica de la transición superconductor enfriando un material superconductor hasta la temperatura de nitrógeno líquido, y registrando la resistividad en función de la temperatura.

Experimento 7: Millikan

Determinación del valor de la carga elemental a través del movimiento de pequeñas gotas de aceite en un campo eléctrico.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Experimento 8: Efecto hall

Detección del efecto Hall en plata y en tungsteno. Comprobación de la existencia de portadores positivos y negativos de carga.

Experimento 9: Efecto Zeeman

Observación del desdoblamiento en triplete de la línea roja del cadmio por efecto del campo magnético.

Determinación y análisis de los estados de polarización de las componentes del triplete con campo magnético longitudinal y transversal.

Determinación de la relación carga masa del electrón.

Experimento 10: Microondas

Se pretende realizar el estudio de fenómenos ópticos utilizando ondas de frecuencia de microondas. Estos experimentos abarcan desde investigaciones cuantitativas de reflexión y refracción hasta modelos de microondas de los Interferómetros de Michelson y Fabry- Perot

Experimento 11: Radiación Térmica

En este practico se busca Introducir experimentalmente el concepto de radiación térmica, comprobar la Ley de Stefan-Boltzmann para altas temperaturas y verificar la ley del cuadrado inverso para la radiación térmica.

Práctico Especial

Se realizan experiencias provistas por los docentes a desarrollarse utilizando equipamiento de investigación en el contexto de un grupo experimental de la facultad. Se pretende dar una primera aproximación al trabajo de investigación experimental, familiarizándose con equipamiento sofisticado e interactuando con los equipos de investigación experimental.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- 1.- Solid State Physics. Neil W. Ashcroft and N. David Mermim. CBS Publishing Asia Ltd (1987).
- 2.- Introduction to Solid State Physics. Charles Kittel. Eight Edition. John Wiley& Sons, Inc.
- 3.- Atoms, Molecules and Photons. An itroduction to atomic, molecular, and quantum physics. Wolfgang Demtröder. Springer-Verlag Berlin Helidelberg (2006).
- 4.- Modern Physics. An introductory Text. Jeremy I. Pfeffer and Shlomo Nir. Imperial College Press, London (2000).
- 5.- Physics Laboratory Manual. David H. Loyd. Third Edition. Thomson Brooks/Cole (2008).
- 6.- Experiments in Modern Physics. A.C. Melissinos and J. Napolitan. Academic Press (2003).
- 7.- Manuales Pasco
- 8.- Manuales Leybold 9.- Manual de LabView

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Hanne G.F. Am J. Phys 56(8) 1988
- Rapior G., Sengstock K. and Baev V. American Journal of Physics 74, 423 (2006).
- Thomson J.J., Philos. Mag. 44, 293 (1897)
- Davis E. A. Philosophical Magazine Letters, 87:5, 293-301 (2007).
- Fleming et Al Phys Rev, D V53 (11), (1996)
- Rollins R. W. and Hunt E. R., Phys Rev. Letters V49 (1982)

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Las clases de laboratorio consistirán en implementar cada uno de los experimentos propuestos y

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

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

llevarlos a cabo cumpliendo todas las exigencias. Los/as estudiantes trabajarán en grupos de dos (excepcionalmente, solo en caso de necesidad, tres estudiantes por mesa). La conformación de los grupos variará todos los prácticos para generar diferentes interacciones a la hora de trabajar en equipo. Esta rotación será generada por los/as docentes y puesta a disposición en el aula virtual al igual que la secuencia de prácticos a desarrollar.

Cada grupo deberá realizar 9 experimentos propuestos (que serán determinados el primer día de clases), más un práctico denominado "práctico especial" que desarrollarán en el ámbito de un laboratorio de investigación experimental de la Facultad. Deberán presentar el correspondiente informe de cada uno, redactado en forma de comunicación científica, con un adecuado tratamiento estadístico de los datos, siguiendo las pautas indicadas por los docentes.

EVALUACIÓN

Los/as estudiantes serán evaluados/as a través de los informes de laboratorio, que serán grupales y deberán ser entregados para su corrección al ingresar al practico siguiente.

Los informes serán evaluados con nota (escala numérica 1 a 10) y solo se admitirá una instancia de corrección.

Al finalizar el cursado habrá un coloquio de promoción.

PROMOCIÓN

1. Cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio.
2. Aprobar todos los Trabajos Prácticos o de Laboratorio con una nota no menor a 6 (seis).
3. Aprobar un coloquio.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMA F
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMA F

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Física General I	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 1° año 2° cuatrimestre / Redictado: 1° cuatrimestre
CARRERA: Profesorado en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 195 horas

ASIGNATURA: Física General I	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 1° año 2° cuatrimestre / Redictado: 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía, Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

ASIGNATURA: Física General	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 1° año 2° cuatrimestre / Redictado: 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El conocimiento de la dinámica clásica es esencial para el progreso del/de la estudiante en su carrera científica. Se espera que el/la estudiante al finalizar el curso esté capacitado para:

- Relacionar los movimientos con sus causas generadoras sobre la base de las ecuaciones fundamentales de la Mecánica o Leyes de Newton, analizando tipos particulares de fuerzas: elásticas, gravitatorias, de rozamiento, etc.
- Comprender y utilizar los conceptos de momento lineal y angular, energía y trabajo, con un entendimiento cabal de los teoremas de conservación y de sus hipótesis de validez.
- Aplicar los conceptos mencionados a sistemas de puntos materiales, incluyendo las propiedades del movimiento del centro de masa.
- Aplicar estos conceptos y los de la cinemática y dinámica del punto material al estudio del cuerpo rígido, analizando los casos de cuerpos con simetría axial (en movimientos de rotación pura y rototraslación).

CONTENIDO

I Leyes de Newton.

Consideraciones generales. Noción de fuerza. La fuerza como magnitud vectorial. Composición de fuerzas. Primera Ley de Newton. Sistemas inerciales. Segunda Ley de Newton. Masa de un cuerpo. Concepto de masa puntual. Ecuación de movimiento para una masa puntual. Tercera ley de Newton. Ejemplos: Fuerza nula. Fuerza constante. Peso de un cuerpo. Caída libre de los cuerpos y tiro en el vacío. Energías cinética, potencial y total del movimiento en caída libre. Concepto de constante del movimiento.

II Ejemplos de las leyes de Newton.

Tensiones en hilos y fuerzas de contacto. Ejemplos. El Plano inclinado.

Movimiento circular y fuerza centrípeta.

Fuerzas de rozamiento estático y dinámico. Coeficientes de rozamiento. Fuerza límite de rozamiento estático. Ejemplos.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

III Gravitación.

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

IV Movimiento oscilatorio armónico

Ecuación de movimiento. Resolución de la ecuación de movimiento. Frecuencia angular. Período y frecuencia.

Constantes de integración: amplitud y fase inicial. Energía potencial y total para este movimiento. Cuerpo suspendido de un resorte. Ejemplos. Elasticidad. Módulo de Young. Péndulo ideal. Ecuación de movimiento para pequeñas amplitudes. Su solución. Función de movimiento de un péndulo ideal. Frecuencia angular. Período de oscilación. Energías potencial y total.

V Momento Lineal

Interacción entre dos masas puntuales. Sistema aislado. 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. Vectores posición, velocidad y aceleración del centro de masa. Variación del momento lineal del sistema por acción de fuerzas exteriores.

VI Momento angular

Producto vectorial. Propiedades. Vector velocidad angular. Momento angular de una masa puntual. Torque o momento de una fuerza. Par de fuerzas. Momento angular de un par de masas puntuales en interacción. Fuerza central. Teorema de las áreas. Momento angular de un sistema de partículas. Variación del momento angular de un sistema de partículas por acción de torques externos.

VII Trabajo y Energía

Integrales de línea. Trabajo de una fuerza. Teorema del trabajo y la energía. Potencia. Campo de fuerzas. Algunos ejemplos. Campos conservativos: campo uniforme, gravitatorio y elástico. Trabajo de las fuerzas conservativas. Energía potencial. Fuerza derivada de un potencial. Trabajo de fuerzas no conservativas. 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.

VIII Colisiones

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

IX Cinemática del Cuerpo Rígido

Centro de masa del cuerpo rígido. Movimientos de traslación, rotación y rototraslación. Velocidad de los puntos del cuerpo rígido. Eje instantáneo de rotación pura. Aceleración de los puntos del cuerpo rígido. Rodadura.

X Dinámica del Cuerpo Rígido

Momentos lineal y angular del cuerpo rígido. Momento angular intrínseco y orbital. Ecuaciones de movimiento del cuerpo rígido. Momento de inercia. Energía cinética rotacional. Ejes principales de inercia. Relación entre el momento angular y la velocidad angular del cuerpo rígido. Cálculo de algunos momentos de inercia. 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. Ejemplos. Giróscopo y trompo simétrico. Precesión y nutación. Resolución de problemas de cinemática y dinámica de cuerpo rígido.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

"Mecánica Elemental", J. G. Roederer (2a ed. 2a reimp. - Eudeba, 2008).

"Introducción al Estudio de la Mecánica, Materia y Ondas", U. Ingard y W.L. Kraushaar (Reverté, 1966).

"Physics for Scientists and Engineers", R.A. Serway and J.W. Jewett, (Volume 1, Seventh Edition - Brooks/Cole, 2008)

"Fundamentals of Physics", D. Halliday, R. Resnick and J. Walker, (John Wiley and Sons , 2004)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

"Física", M. Alonso y E. J. Finn (Fondo Ed. Interamericano, 1970).

"The Feynman Lectures on Physics, Vol. I", R.P. Feynman, R. Leighton y M. Sands (Addison Wesley, 1965).

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Habrán dos parciales a lo largo del cuatrimestre. En caso de no aprobar uno de estos parciales se podrá rendir el recuperatorio correspondiente. Los parciales consistirán en la resolución de dos o tres problemas con grado de dificultad similar al de los problemas de las guías.

Para quedar regular en la materia, el/la estudiante deberá aprobar los dos parciales (o un parcial y un recuperatorio).

El examen final consistirá en la resolución escrita de problemas con un grado de dificultad similar a los de las guías de trabajos prácticos.

Los/as estudiantes que cursen la parte experimental deberán rendir un examen de laboratorio.

Los/as estudiantes que tomen laboratorio deberán elaborar los correspondientes informes.

REGULARIDAD

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



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Física General II	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 2° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía, Licenciatura en Física, Profesorado en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas (Lic. en Astronomía y Lic. en Física) / 180 horas (Prof. en Física)

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo de esta materia es que el/la estudiante se familiarice con los conceptos básicos y las leyes de la transferencia de calor entre los cuerpos, las características y propiedades de los cuerpos y sustancias al cambiar las variables termodinámicas (Temperatura, Volumen, Presión) incluyendo los cambios de fase, las máquinas térmicas y la mecánica de los fluidos.

Los/as estudiantes podrán entender y aplicar las leyes de la termodinámica, describir procesos en los diagramas PV y PT, tener en claro los conceptos de temperatura, de interacciones térmicas y de estados termodinámicos y conocer la fenomenología de los gases reales y las transformaciones de fase gas-líquido. Se pondrá énfasis en la aplicación de la teoría cinética a los gases ideales (que permite una consideración explícita del carácter atómico/molecular del gas) y en la descripción del transporte de calor (que permite la introducción de herramientas matemáticas útiles). Los conceptos de entropía y de energía interna serán discutidos extensamente, así como su evaluación para sistemas simples. El curso concluirá con una discusión comparativa del transporte difusivo del calor y el de partículas.

El estudio de la mecánica de fluidos implica un avance importante en el entendimiento de los fenómenos físicos y permite complementar el material presentado en Física General I, que incluye la mecánica de las masas puntuales y los cuerpos sólidos. Por su parte, el entendimiento cabal de los conceptos de temperatura y calor es esencial para el progreso del/de la estudiante en su carrera científica.

Finalmente, se pretende que este curso provea el conocimiento conceptual y de la fenomenología necesarios para aprovechar al máximo el curso de Termodinámica y Mecánica Estadística I.

CONTENIDO

Unidad 1. Dilatación, Termometría y Gas Ideal

Dilatación de sólidos, líquidos y gases. Ley de Boyle. Ley de Gay-Lussac. Termómetros y Escalas de temperaturas. Gas ideal. Ley de Dalton.

Unidad 2. Calorimetría

Calor como forma de energía. Medida de cantidad de calor. Calorímetros. Calor específico de sólidos y líquidos. Ley de Dulong-Petit. Calor específico de los gases. Calores latentes.

Unidad 3. Transferencia de calor

Transferencia de calor por conducción. Flujos de calor dependientes del tiempo. Ecuación de difusión. Transferencia de calor por convección. Enfriamiento de un cuerpo por convección no forzada. Distribución de temperatura de una barra delgada en estado estacionario. Transferencia de calor por radiación.

Unidad 4. Teoría cinética de los gases

Hipótesis. Relación de la energía cinética de las moléculas con P y T. Salida de gas por un orificio. Haces moleculares. Función distribución de Maxwell-Boltzman. Velocidad media y velocidad cuadrática media. Calor específico. Grados de libertad. Camino libre medio. Conducción de calor en un gas.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Unidad 5. Primera Ley de la Termodinámica

Equivalente mecánico del calor. Estados termodinámicos. Transformaciones. Primera ley de la termodinámica. Energía como función de estado. Transformaciones de un gas ideal: Isotérmicas, isobáricas, adiabáticas. Compresibilidad de un gas.

Unidad 6. Máquinas térmicas. Segunda Ley de la Termodinámica. Entropía

Ciclo de Carnot. Máquina frigorífica. Enunciados de la segunda ley de la termodinámica. Rendimiento de máquinas térmicas de Carnot reversibles. Transformaciones reversibles e irreversibles. Escala de temperatura termodinámica. Ciclo reversible arbitrario. Procesos irreversibles. dS y S . Enunciado de la segunda ley con la entropía. Entropía de un gas ideal. Segunda ley para sistemas compuestos. Segunda ley para transformaciones reversibles. Segunda ley para transformaciones irreversibles. Ley de incremento de la entropía. Cálculo de cambio de entropía en algunas transformaciones.

Unidad 7. Gases reales. Transformaciones de fase

Fuerzas intermoleculares. Comportamiento de un gas real. Gas de Van der Waals. Transformación de fase. Condensación-Evaporación. Temperatura de ebullición. Ecuación de Clausius-Clapeyron. Coexistencia agua-vapor. Humedad relativa. Punto de rocío. Coexistencia hielo-vapor. Coexistencia agua-hielo. Punto triple del agua. Enfriamiento por evaporación.

Unidad 8. Mecánica de los Fluidos

Hidrostática. Densidad. Presión. Principio Pascal y Arquímedes. Prensa hidráulica. Tensión superficial. Capilaridad. Hidrodinámica. Ecuación de continuidad. Caudal. Ecuación de Bernoulli. Viscosidad. Ley de Poiseuille. Ley de Stokes.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

U. Ingard y W. L. Kraushaar, Introducción al Estudio de la Mecánica, Materia y Ondas (Reverté, Barcelona, España, 1966).

T. Isnardi y J. Collo. Calor (Escuela Naval Militar, Río Santiago, Argentina, 1938).

F. Sears y M. Zemansky Volumen 1 (Addison Wesley, Reading, EEUU, 1964).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

D. Halliday, R. Resnick y J. Walker, Fundamentals of Physics (Wiley, 2021)

R.A. Serway y J.W. Jewett, Physics for Scientists and Engineers (Cengage Learning Editores, Santa Fe, México, 2008).

R.P Feynman, R. Leighton y M. Sands , The Feynman Lectures on Physics, Vol. I (Addison Wesley, 1964).

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Se tomarán 2 parciales durante el cursado de la materia y sus correspondientes recuperatorios. Para todos los/las estudiantes.

Los/as estudiantes del Profesorado en Física deben realizar los laboratorios correspondientes.

Examen final: escrito, que podrá continuar con un examen oral según decidan en cada caso los miembros del tribunal.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

REGULARIDAD

Para los/as estudiantes de las Licenciatura en Física y Astronomía: aprobar las dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

Para los estudiantes del Profesorado en Física: Aprobar las dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios. Aprobar los informes de Laboratorios correspondientes.

PROMOCIÓN

No hay régimen de promoción



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Física General IV	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Profesorado en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 195 horas

ASIGNATURA: Física General IV	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Esta materia integra el grupo básico de las Físicas Generales y centra su temática en los fundamentos de la física de ondas, los fenómenos de la Óptica y presenta una descripción elemental de los orígenes de la Física Moderna.

Los contenidos se presentan desde un punto de vista fenomenológico y la aproximación matemática a los mismos es constructiva.

Objetivos:

1. Proporcionar al estudiante el panorama general de la Óptica geométrica y física, desarrollando la destreza básica en la resolución de problemas y situaciones de interés práctico.
2. Presentar las motivaciones subyacentes que generaron las ideas de la Física Moderna.

CONTENIDO

1. Ondas

Ondas mecánicas en una dimensión. Ondas armónicas. Frecuencia y longitud de onda. Fase y velocidad de fase. Ecuación de ondas unidimensional. Representación Compleja. Principio de superposición. Superposición de ondas de igual frecuencia. Coherencia. Ondas estacionarias. Ondas planas. Ecuación de onda tridimensional. Ondas esféricas y cilíndricas.

2. Propagación de la Luz

Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas. Onda electromagnética plana.

El espectro electromagnético. Vector de Poynting. Irradiancia. Presión de radiación. Propagación en medios dieléctricos.

Índice de refracción. Principio de Huygens. Concepto de rayo.

Ley de Reflexión. Refracción y Ley de Snell. Reflexión total interna. Aplicaciones.

Principio de Fermat. Relaciones de Stokes Transmitancia y reflectancia.

3. Óptica Geométrica

Espejos Planos. Espejos Esféricos cóncavos. Espejos Esféricos convexos. Métodos gráficos.

Refracción en superficies esféricas. Refracción en superficies planas.

Lentes delgadas y fórmula del constructor. Lentes positivas y negativas.

Focos, plano focales y convención de signos.

Potencia de una lente, dioptría. Trazado de rayos. Formación de imágenes. Magnificación transversal. Objetos virtuales. Aberraciones. Combinación de lentes delgadas. Diafragmas.

Cámara fotográfica. Número $f/\#$. Instrumentos ópticos. Lupa. Microscopio. Telescopio. Prisma refractor. Ángulo de desviación mínimo.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

4. Polarización

Polarización lineal, circular y elíptica. Luz Natural. Dicroísmo. Ley de Malus. Polarización por reflexión. Polarización por doble refracción: Birrefringencia. Polarización por dispersión. Retardadores

5. Interferencia

Superposición de ondas vectoriales. Condición de interferencia. Interferencia por división del frente de onda. Experimento de Young. Doble espejo de Fresnel. Biprisma de Fresnel. Espejo de Lloyd. Interferencia por división de amplitud. Franjas de igual inclinación. Franjas de Haidinger. Franjas de igual espesor. Franjas de Fizeau. Anillos de Newton. Interferómetro de Michelson

6. Difracción

Principio de Huygens-Fresnel. Difracción de Fraunhofer. Arreglo lineal de osciladores coherentes. Densidad lineal de fuentes puntuales. Rendija simple. Rendija doble. Rendijas múltiples. Red de difracción. Poder de resolución cromático. Abertura rectangular. Abertura circular. Poder de resolución espacial.

7. Física Moderna

Radiación de cuerpo negro. Ley de Rayleigh-Jeans. Ley de Planck. Efecto fotoeléctrico. El fotón de Einstein. Espectros de líneas atómicas. Fórmula de Balmer. Modelo atómico de Bohr. Generación y espectro de rayos X. Efecto Compton. Dualidad partícula-onda. Ondas de materia. Difracción de partículas. Principio de incerteza

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Eugene Hecht, Optics, Pearson Education Inc.; 5th edition (2017)
Sears, Zemanky, Young, Freedman, Física Universitaria, Vol 2, Pearson Educ.; 12va ed. (2009)
Krane, Kenneth, Modern Physics, 3ª ed., John Wiley & Sons, Inc. (2012)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Eugene Hecht, Óptica, Fondo Educativo Interamericano (1977).
Eugene Hecht, Óptica, Teoría y Problemas de Óptica, McGraw-Hill (1976).
Francis A. Jenkins y Harvey E. White, Fundamentos de Óptica, Aguilar (1964).
Robert D. Guenther, Modern Optics, Wiley (1990).
Frank S. Crawford, Ondas, Berkeley Physics Course vol 3, Reverté (1971).
James William Rohlfs, Modern Physics from α to Z_0 , John Wiley & Sons, Inc. (1994).

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

La materia cuenta con régimen de promoción con la aprobación de 3 (tres) evaluaciones parciales escritas. En el caso de los/as estudiantes del profesorado deberán aprobar además los trabajos de Laboratorio

REGULARIDAD

Asistencia al 70 % de las clases teóricas.
Asistencia al 70 % de las clases prácticas.
Aprobar 2 (dos) evaluaciones parciales, pudiendo el/la estudiante recuperar uno de ellos.

Condición adicional para estudiantes del Profesorado en Física: aprobar el 60 % de los trabajos de Laboratorio.

PROMOCIÓN

Asistencia al 80 % de las clases teóricas.
Asistencia al 80 % de las clases prácticas



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Aprobar 3 (tres) evaluaciones parciales con una nota no menor a 6 (seis), y obteniendo un promedio no menor a 7 (siete)

Condición adicional para estudiantes del Profesorado en Física: aprobar todos los trabajos de Laboratorio con una nota no menor a 6 (seis)



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

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

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La materia está orientada a proveer el conocimiento básico de fenómenos eléctricos y magnéticos, culminando con el concepto de onda electromagnética. Se da un enfoque conceptual y fenomenológico, a la vez que se proveen las herramientas básicas de cálculo vectorial que permitan el planteo de situaciones físicas elementales.

CONTENIDO

1. Carga eléctrica y campo eléctrico

Fenómenos eléctricos elementales. Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Ejemplos de cálculo: carga puntual y dipolo eléctrico. Carga en movimiento en un campo eléctrico. Concepto de flujo de un campo vectorial e integral de superficie. Ley de Gauss. Aplicación al cálculo del campo de una carga puntual. Esfera uniformemente cargada. Conductores. El campo eléctrico en la cercanía de un conductor.

2. Potencial eléctrico

Integral curvilínea del campo eléctrico. Diferencia de potencial y función potencial. Gradiente de una función escalar. Derivación del campo a partir del potencial. Potencial de una distribución de carga. Potencial de un hilo de carga infinito y disco cargado uniformemente. Divergencia de un campo vectorial. Teorema de Gauss. Laplaciana. Ecuación de Poisson y Laplace.

3. Energía electrostática

Energía potencial eléctrica. Generador electrostático. Capacidad y condensadores. Energía almacenada en un campo eléctrico. Densidad de energía eléctrica. Materiales dieléctricos en condensadores. Vectores desplazamiento y polarización. Energía almacenada en un condensador.

4. Corriente eléctrica

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

5. Campo magnético

Fenómenos magnéticos simples. Definición del campo magnético. Unidades de medición. Ley de Ampere: campo magnético asociado con una corriente lineal. Campo de un solenoide. Fuerza de Lorentz. Fuerza entre conductores con corriente eléctrica. Inducción electromagnética. Ley de Faraday. Flujo del campo magnético y fuerza electromotriz inducida. Inductancia.

6. Energía magnética

Energía almacenada en un campo magnético. Densidad de energía magnética. Materiales magnéticos. Magnetización. Vectores densidad de flujo magnético, intensidad de campo magnético y magnetización.

7. Resistencia, condensador e inductancia como elementos circuitales

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



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

8. Circuitos eléctricos básicos

Leyes de Kirchhoff. Circuitos RC y RL: transitorios. Circuitos LC y RLC: oscilaciones. Transferencia de energía eléctrica a magnética y vice versa.

9. Corriente alterna

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

10. Electromagnetismo

Ecuaciones de Maxwell. Corriente de desplazamiento. Ondas electromagnéticas. Vector de Poynting.

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

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- R. A. Serway y J. W. Jewett, Física para Ciencias e Ingeniería, vol. II, 10a edición, Cengage (2019).
- R. A. Sears, M. Zemansky, H. D. Young y R. A. Freeman, Física Universitaria vol. 2, Pearson Education, 12a edición (2009).
- M. Alonso y E. J. Finn, Física vol II: Campos y Ondas, Addison-Wesley (1987).

EVALUACIÓN**FORMAS DE EVALUACIÓN**

Los/as estudiantes serán evaluados mediante exámenes parciales durante el cursado (dos parciales y un recuperatorio). La aprobación de la materia será mediada por un examen final escrito. Quienes aprueben el examen escrito con 4 deberán rendir además un examen oral. Dicho examen oral se promociona con un promedio de 7 en los parciales de regularidad.

REGULARIDAD

La regularidad se define aprobando dos exámenes parciales o sus correspondientes recuperatorios.

PROMOCIÓN

La materia no tiene promoción.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Física Moderna	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Profesorado en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 135 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

A fines del siglo XIX y principios del siglo XX se produjeron importantes descubrimientos y se formularon teorías innovadoras en la Física: relatividad y teoría cuántica. Estos descubrimientos y la reformulación de las leyes fundamentales con que describimos la naturaleza han tenido un fuerte impacto tanto en la concepción del mundo como en los aspectos tecnológicos presentes en la vida cotidiana.

Es importante que el/la Profesor/a de Física tome conocimiento de estas ideas y pueda discutir las y valorarlas con vistas a su futura actuación profesional.

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

- Conocer las ideas fundamentales en las nuevas teorías de la Física.
- Reconocer y valorar la evidencia experimental como la justificación última de las teorías científicas en general y físicas en particular.
- Adquirir autonomía para avanzar en el estudio de estas teorías y sus consecuencias.
- Reconocer la influencia de la Física Moderna en la tecnología presente.
- Presentar con claridad esta relación con la tecnología presente.

CONTENIDO

1-Revisión de Electromagnetismo

Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas. Energía y momento: vector de Poynting. Radiación electromagnética: emisión y absorción.

2- Propiedades termodinámicas de la radiación electromagnética.

Radiación térmica. Teoría de intercambios. Emisividad y absorptividad. Ley de Kirchhoff. Ley de Stefan Boltzmann. Espectro de radiación. Ley de Wien. Ley de Rayleigh Jeans. Hipótesis de Planck.

3- Modelos atómicos

Existencia del electrón. Carga eléctrica: experiencia de Millikan. Efecto fotoeléctrico. Modelo de Thomson para el átomo. Modelo de Rutherford. Núcleo atómico. Líneas espectrales. El espectro del hidrógeno. Modelo de Bohr. Ondas de de Broglie. Experimento de Davisson y Germer.

4- Ecuación de Schrödinger

Ondas y probabilidad: función de onda. Partícula en una caja. Superposición de ondas. Principio de incerteza de Heisenberg. La ecuación de Schrödinger. Partícula libre.

5- Estructura atómica

Ecuación de Schrödinger para el átomo de hidrógeno. Cuantización del momento angular. Experimento de Stern y Gerlach. Superposición de estados de espín. El átomo de hidrógeno. El espín del electrón.

6- Átomos con muchos electrones

Aproximación de campo central. Átomos con muchos electrones. La tabla periódica. El principio de exclusión. Electrones en la capa externa



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

7- Estado sólido

Conceptos de Física Estadística. Estadística clásica y cuántica. Distribución de Maxwell Boltzmann. Distribuciones de Fermi-Dirac y Bose-Einstein. Sólidos iónicos. Sólidos covalentes. Teoría de bandas. Electrones en metales. Semiconductores.

8- Estructura molecular

La molécula de hidrógeno ionizada. Ligadura covalente. Ligadura iónica. Vibraciones moleculares. Rotaciones moleculares. Espectro de moléculas.

9- Partículas elementales

Interacciones. Muones y electrones. Neutrinos. Partículas y antipartículas. Familias de partículas. Leyes de conservación. Decaimiento. Energía en el decaimiento. Quarks. Modelo Estándar.

BIBLIOGRAFÍA**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- Un camino oscilatorio a la Mecánica Cuántica. Horacio M. Pastawski. Libro en elaboración (2020-2023).
- Modern Physics (3rd Edition). Raymond A. Serway, Clement J. Moses, Curt A. Moyer. Cengage Learning (2004).
- Modern Physics, 4th Edition, Kenneth S. Krane, J. Wiley & sons (2019).
- Classical and Modern Physics, vol. 3, K. Ford, Lexington, Mass.: Xerox College, (1972-74).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- The Feynman lectures on Physics, Vol. 1 y 3, R. Feynman, R. Leighton y M. Sands- Addison Wesley (1963).
- Modern Physics, R. Serway, C. Moses y C. Moyer, Saunder College (1989).
- Física IA: De las galaxias a los quarks. Arturo López Dávalos, Hernán Asorey y Carola Graziosi. Editorial UNRN (2020).

EVALUACIÓN**FORMAS DE EVALUACIÓN**

Se realizarán dos evaluaciones parciales con sus correspondientes recuperatorios.

Se prevén tres actividades prácticas en coordinación con las actividades de la asignatura Física Experimental V, de la Licenciatura en Física.

Se solicitará un coloquio para la promoción sin examen.

Se requerirá la búsqueda bibliográfica sobre los temas centrales de la Física Moderna.

REGULARIDAD

Asistir al 70% de las clases.

Aprobar el 60% de los Trabajos Prácticos asignados.

Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

PROMOCIÓN

Asistir al 80% de las clases.

Aprobar el 100% de los Trabajos Prácticos asignados.

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

Aprobar un coloquio.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Funciones Reales	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

En esta materia el/la estudiante accede al tratamiento y manejo de estructuras más complejas que están detrás de conceptos manejados hasta ese momento en los cursos de Análisis Real, como continuidad, derivación e integración. La noción de medida de conjuntos, generalizando la noción de longitud o volumen que trae incorporada el/la estudiante en los espacios euclídeos, es fundamental para poder desarrollar una teoría de integración más general y que incluye a la integral de Riemann conocida hasta ese momento. La materia enfatiza un mecanismo fundamental de la matemática que es abstraer y generalizar el contexto donde se enmarca un problema para encontrar soluciones a las preguntas de interés. Además, el aprendizaje de estos contenidos da un marco conceptual para hacer un desarrollo de fundamentos de la teoría de la probabilidad.

La materia consiste en una iniciación al estudio de la teoría de la medida, de la integral de Lebesgue y de ciertos espacios de funciones y sus topologías, tanto en \mathbb{R}^n como en espacios abstractos, con vistas a sus aplicaciones: Probabilidad, Series e Integrales de Fourier, Ecuaciones Diferenciales, etc.

El objetivo es que el/la estudiante maneje con soltura y profundidad las técnicas básicas del análisis, estudiando las demostraciones rigurosas de los teoremas fundamentales del curso y aprendiendo a resolver problemas relacionados, y a realizar y a escribir correctamente sus propias demostraciones.

Metodología de trabajo: Las clases de teoría serán en general expositivas, siguiendo los libros de textos de referencia, y en ella se desarrollarán los contenidos de la asignatura con justificaciones rigurosas. Los ejemplos ayudarán a la comprensión y utilidad de las definiciones y propiedades probadas. Las clases prácticas de problemas consistirán en la resolución de ejercicios. Para las clases prácticas se proporcionará una colección de ejercicios adecuados a los contenidos y nivel de exigencia del curso. Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría y de resolución de problemas propuestos.

CONTENIDO

(1) Conjuntos y medida de Lebesgue

Numerabilidad. Medida exterior. Conjuntos medibles. Medida de Lebesgue. Conjuntos de medida nula. Conjuntos de Cantor. Conjuntos de clase G-delta y de clase F-sigma. Estructura de los conjuntos medibles. Algebras y sigma-álgebras. Conjuntos borelianos. Conjuntos no medibles. Funciones medibles, convergencia. Principios de Littlewood y Teoremas de Egoroff y Lusin.

(2) Integral de Lebesgue

Integral de funciones medibles, definiciones y propiedades, relación con la Integral de Riemann. Lema de Fatou, Teoremas de convergencia (monótona, dominada) y sus consecuencias. Espacios de funciones integrables y sus propiedades básicas. Convergencia en medida. Lema de Vitali. Diferenciación, diferenciación vs integración. Cambio de variables. Derivabilidad de las funciones monótonas. Funciones de variación acotada. Funciones absolutamente continuas.

(3) Medidas abstractas y construcción de medidas

Medidas e Integración en espacios abstractos. Medidas con signo. Teorema de Radon-Nikodym. Espacios L_p . Medidas en espacios producto. Teoremas de Fubini y Tonelli. Aplicaciones.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- H. L. Royden & P. M. Fitzpatrick, Real Analysis (fourth edition), Prentice Hall, 2010.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- N. Fava y F. Zó, Medida e integral de Lebesgue, Instituto argentino de matemática. Red Olímpica, 1996.

- R. Wheeden and A. Zygmund, Measure and integral, an introduction to Real Analysis. Marcel Dekker, 1977.

- M. Adams and V. Guillemin, Measure Theory and probability, Birkhauser,1996.

- W. Rudin, Real and Complex Analysis, Mc. GrawHill, 1966

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Habrán dos evaluaciones parciales más sus correspondientes recuperatorios.

La aprobación de la materia es a través de un examen final, que consistirá de una instancia escrita y una posible instancia oral si el jurado lo requiere.

REGULARIDAD

Los/as estudiantes deberán aprobar 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-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Geometría II	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Profesorado en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 165 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

- Adquirir una cultura general sobre la Geometría Euclidea en el Plano y en el Espacio.
- Valorar el papel desempeñado por la Geometría Euclidea en el desarrollo de la matemática a lo largo de la historia.
- Adquirir la capacidad de formular y resolver problemas de geometría plana y espacial.
- Adquirir herramientas y estrategias para que el/la estudiante disponga en sus prácticas y futuras clases de geometría.
- Adquirir un cómodo dominio de Geogebra.
- Adquirir conciencia de la presencia de la geometría en nuestra vida, desde diversos aspectos cotidianos hasta avanzados desarrollos tecnológicos.
- Reafirmar el valor de una demostración rigurosa en la matemática como ciencia.

CONTENIDO

Primera parte. El Plano.

Capítulo I.

Magnitudes. Isometrías, Teoremas de Tales y Pitágoras. Funciones trigonométricas. Coordenadas, axioma de completitud, \mathbb{R}^2 .

Capítulo II.

Circunferencia y posiciones relativas de rectas, ángulos, longitud de la circunferencia, aproximaciones de Pi, arco capaz.

Capítulo III.

Transformaciones conformes: homotecias, semejanzas, inversiones.

Capítulo IV.

Áreas. Figuras y disecciones. Buena definición de área, fórmulas.

Segunda parte. El Espacio.

Capítulo I.

Axiomas, perpendicularidad y paralelismo.

Capítulo II.

Transformaciones Rígidas, clasificación.

Capítulo III.

Poliedros. Ángulos diedros. Sólidos Platónicos, Teorema de Euler.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Ferraris, C., Espacio, Geometría Métrica. UNComahue, 1991.
2. Tirao, J., El Plano Editorial Docencia. 1985.
3. Hartshorne, R., Geometry: Euclid and beyond, Springer, Berlin, 2000.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Dal Lago, W., Geometría del plano y el espacio, Apuntes de clase.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

CONDICIONES PARA APROBAR LA MATERIA

Examen final escrito y oral de los contenidos teóricos y prácticos.

REGULARIDAD

Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios. Ambas evaluaciones parciales pueden ser recuperadas.

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-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Geometría Superior	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

En esta materia se estudian las variedades diferenciables, que son espacios topológicos con una estructura extra que da sentido a las nociones de curvas y funciones suaves. Las variedades diferenciables son espacios que localmente se pueden identificar con conjuntos abiertos de un espacio euclídeo, pero no necesariamente de forma global. Estas identificaciones locales permiten desarrollar una versión generalizada del análisis matemático en varias variables.

Al final de la materia se introduce la noción de volumen.

Las variedades diferenciables son importantes en la modelización de situaciones que pueden describirse local, pero no globalmente, de manera paramétrica.

El objetivo de esta asignatura es que el/la estudiante llegue a manejar los conceptos y técnicas que le permitan resolver problemas geométricos. Asimismo, se pretende fomentar en el/la estudiante el empleo de la intuición al trabajar con los conceptos de la geometría diferencial y al mismo tiempo que reconozca la necesidad de la precisión en el uso del lenguaje y del rigor para justificar las afirmaciones matemáticas.

Se intenta que el/la estudiante logre:

- Comprender y utilizar el lenguaje matemático para comunicar adecuadamente conocimientos de la asignatura.
- Desarrollar destreza en la aplicación de las técnicas de cálculo.
- Establecer relaciones entre los conceptos matemáticos definidos y utilizar tales conceptos en diferentes contextos.
- Entender con detalle los resultados fundamentales de la materia y poder reproducirlos de manera oral.

CONTENIDO

Unidad 1

Variedades diferenciables. Ejemplos. Funciones diferenciables. Vectores tangentes. Espacio tangente de una variedad en un punto. Base de vectores coordenados. Velocidad de una curva. La diferencial de una función y su matriz respecto de bases de vectores coordenados. La regla de la cadena. Estructura diferenciable del espacio tangente. Particiones de la unidad.

Unidad 2

Inmersiones. Subvariedades. Subvariedades incrustadas. Ejemplos. Teorema de la Función Inversa. Funciones independientes en un punto de una variedad. Condiciones necesarias o suficientes para que funciones en un abierto de una variedad sean parte de un sistema coordenado, o para que algunas de ellas formen un sistema coordenado. Subvariedades iniciales. Lema de factorización. Toda subvariedad incrustada es inicial. Rebanadas. Forma local de una inmersión. Extensión de funciones diferenciables definidas en una subvariedad. Teorema de la subvariedad implícita.

Unidad 3

Campos vectoriales diferenciables. Extensión local de un campo a lo largo de una inmersión. Curvas integrales de un campo vectorial. Dependencia diferenciable de los valores iniciales. Flujo local y grupo local monoparamétrico asociado a un campo. Campos vectoriales completos.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Unidad 4

El corchete de Lie de campos vectoriales. La derivada de Lie de un campo vectorial. Condición para la existencia de un sistema de coordenadas cuyos campos asociados coincidan con campos vectoriales dados.

Unidad 5

Distribuciones integrables. Distribuciones involutivas. Teorema de Frobenius local. Toda subvariedad integral de una distribución integrable es inicial. Teorema de Frobenius global. Subvariedad integral maximal.

Unidad 6

Funciones multilineales alternantes. Producto exterior. Formas diferenciales. La derivada exterior de formas diferenciales. Formas diferenciales cerradas o exactas. Orientación de espacios vectoriales de dimensión finita. Variedades orientables u orientadas. Pull-back de formas diferenciales. Integración en variedades. Teorema de Stokes.

BIBLIOGRAFÍA**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

Lee, John M: Introduction to smooth manifolds. Graduate Texts in Mathematics 218, New York, Springer (2002).

Warner, Frank W: Foundations of differentiable manifolds and Lie groups. Graduate Texts in Mathematics 94. New York, Springer-Verlag (1983).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Boothby, William M: An introduction to differentiable manifolds and Riemannian geometry. Pure and Applied Mathematics 63. A Series of Monographs and Textbooks. New York-San Francisco-London, Academic Press (1975).

Matsushima, Yozo: Differentiable manifolds. Translated by E. T.Kobayashi. Pure and Applied Mathematics 9. New York, Marcel Dekker (1972).

Spivak, Michael: A comprehensive introduction to differential geometry. Vol. I. Berkeley, California, Publish or Perish (1979).

Spivak, Michael David: Cálculo en variedades. Barcelona, Reverté (1970).

Fleming, Wendell: Functions of several variables. Undergraduate Texts in Mathematics. New York-Heidelberg - Berlin, Springer-Verlag (1977). (También en castellano.)

EVALUACIÓN**FORMAS DE EVALUACIÓN**

Dos evaluaciones parciales y una evaluación parcial recuperatoria para cada parcial.

El examen final consta de una evaluación escrita sobre contenidos teórico-prácticos y una evaluación oral con preguntas teóricas.

REGULARIDAD

Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Inferencia Estadística	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Las ciencias experimentales (sea a través de experimentos científicos, tecnológicos, industriales, financieros, económicos, sociológicos, etc), las encuestas de opiniones, los estudios observacionales y la acumulación de bases de información, en pequeña o gran escala, producen conjuntos de datos (valores numéricos, vectoriales, series cronológicas o temporales, valores cualitativos, etc) que resultan de la realización de variables asociadas al fenómeno que se esté midiendo u observando, y cuyo análisis es el objetivo del estudio. Muchos ejemplos más surgen hoy a partir de imágenes digitales o satelitales, datos genéticos, reconocimientos de patrones, que involucran procesamiento y análisis de conjuntos de datos.

Al encontrarnos con conjuntos de datos es muy importante la visualización de los mismos a través del uso de algunas técnicas de análisis exploratorio que permiten la obtención de información, esencialmente permiten exhibir la forma en que se distribuyen o acomodan dichos datos. Para extraer toda la información útil desde los datos, se suma a las técnicas exploratorias lo que se llaman procedimientos inferenciales, que ven los datos como el resultado de variables en experimentos aleatorios. Para poder plantear tales procedimientos se debe modelar, en forma aproximada, la experiencia aleatoria con modelos matemáticos o probabilísticos, y a partir de allí tratar de ganar en el conocimiento del fenómeno en estudio.

En este curso la metodología inferencial se aboca a modelos paramétricos para representar los fenómenos en consideración, por lo cual las distribuciones que se utilizan en la modelación dependen de parámetros desconocidos. Los objetivos entonces se pueden resumir en:

- inferir el valor desconocido de funcionales de los parámetros desconocidos que corresponden a la distribución subyacente desconocida de los datos (lo que se denomina estimación puntual);
- inferir un conjunto de valores posibles para un funcional de los parámetros desconocidos;
- elegir entre dos conjuntos posibles disjuntos donde debería pertenecer el funcional de los parámetros desconocidos (test de hipótesis).

A veces podría ocurrir que no se pudiera ni siquiera especular sobre la forma de la densidad de la variable aleatoria bajo estudio, pero eso correspondería a un tipo de inferencia que no se tratará en este curso.

La formulación de un modelo ante un fenómeno bajo estudio en general surge del intercambio con los especialistas en la disciplina. A partir de modelos tentativos o aproximados al fenómeno bajo estudio, se busca

- conceptualizar la estructura de los datos y los objetivos de estudio en forma más precisa para el problema de interés;
- derivar métodos para extracción de información útil de los datos y en particular, dar métodos que evalúen la generalización de los resultados o efectos observados en el conjunto de datos a una población más general de la cual se considera es obtenida la muestra observada;
- evaluar la "efectividad" de la propuesta metodológica estadística;
- evaluar, en términos de los propósitos o preguntas que se desea estudiar en el conjunto de datos, la bondad de los modelos como aproximaciones al mecanismo que genera los datos;
- arribar a otras descripciones o modelos alternativos que provean un mejor ajuste.

Objetivos

- Manejar los conceptos de modelos estadísticos, muestra, población e inferencia estadística.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

(ii) Comprender las herramientas probabilísticas necesarias para el desarrollo de las tres procedimientos inferenciales planteados: estimadores puntuales, intervalos o conjuntos de confianza y test de hipótesis.

CONTENIDO

1 Conceptos Probabilísticos

Repaso Variables aleatorias, distribuciones, esperanza y varianza. Correlación. Convergencia Estocástica: Introducción. Convergencia Casi Segura, en Probabilidad, en Distribución y en Media Cuadrática. Ley de los Grandes Números. Distribución normal multivariada. Teorema Central del Límite univariado y multivariado. Método delta univariado y multivariado. Esperanza y probabilidad condicional dado sigma-álgebra. Esperanza condicional como mejor aproximante en norma cuadrática. Mejor aproximante lineal.

2 Modelos Estadísticos

Datos y Modelos. Parametrización y parámetros. Estadísticos como funciones sobre el espacio muestral. Predicción. Suficiencia. Suficiencia Minimal. Completitud. Teorema de Basu. Estimadores Insesgados de mínima varianza. Teorema de Lehmann-Scheffe. Familias Exponenciales Propiedades.

3 Métodos de estimación

Ecuaciones de estimación: principios de extensión y plug-in. Estimadores de los momentos. Estimadores de mínimos cuadrados. Estimación por máxima verosimilitud. Familias exponenciales multiparamétricas. Cuestiones algorítmicas: método de Newton-Raphson y algoritmo EM.

4 Métricas de performance

Sesgo y varianza. Estimación insesgada y desigualdades de riesgo. Desigualdad de Información. Desigualdad de Rao-Crámer.

5 Test de hipótesis y regiones de confianza

Elementos del test de hipótesis. Elección de un test de hipótesis: Lema de Neyman-Pearson. Tests uniformemente más potentes y modelos con cociente de verosimilitud monótono. Cotas de confianza, intervalos y regiones. Dualidad entre regiones de confianza y tests. Cotas de confianzas uniformemente más eficaces. Intervalos de predicción. Procedimientos de cociente de verosimilitud.

6 Aproximaciones asintóticas

Consistencia. Normalidad asintótica y eficiencia de estimadores de máxima verosimilitud. Test de hipótesis y regiones de confianza de nivel asintótico.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Bickel, P.J. and Doksum, K.A. (2015) Mathematical Statistics. Basic Ideas and Selected Topics. Vol I - Second Edition. CRC Press - Taylor & Francis Group | Chapman and Hall.

Casella, G. and Berger, R. L. (2001) Statistical Inference. Duxbury . USA.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Ferguson, T.S. (1967) Mathematical Statistics - A decision theoretic approach. Academic Press, New York.

Lehmann, E.L. and Romano, J.P. (2006) Testing statistical hypothesis. Springer. New York.

Li, B, and Babu, G. J. (2019) A graduate course on statistical inference. Springer Texts in Statistics.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Schervish, M.J. (1995) Theory of Statistics. Springer. New York.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Entrega del 70% de los ejercicios del práctico en las fechas dispuestas (sustituto de asistencia a clase).

- Aprobar los dos parciales con nota 4 (cuatro) o más. Uno de los parciales tiene una instancia de recuperación.

- Aprobar un trabajo práctico computacional.

- Examen final integrador, práctico y teórico.

REGULARIDAD

Aprobar al menos 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-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Ingeniería del Software II	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El curso introduce metodologías y técnicas avanzadas para la construcción de software confiable y seguro. Los temas tratados a lo largo del curso brindan el conocimiento fundamental y las herramientas para asegurar que el software que será parte de sistemas de alta complejidad, del cual pueden depender vidas humanas o respondan a misiones críticas, brinde un servicio correcto y efectivo.

Objetivos:

Al finalizar la materia los/as estudiantes estarán en condiciones de:

- comprender la problemática de los sistemas críticos (incluyendo sistemas concurrentes y de tiempo real) y los requerimientos fundamentales que estos deben satisfacer;
- elaborar modelos operacionales de estos tipos de modelos en lenguajes formales;
- expresar formalmente los requerimientos de estos sistemas complejos;
- seleccionar y manipular las herramientas y técnicas adecuadas para hacer los distintos tipos de análisis y verificación de modelos y especificaciones;
- comprender los fundamentos matemáticos y algorítmicos detrás de las distintas herramientas de análisis y verificación.

CONTENIDO

I. El problema de la corrección del software

(1) Definición de sistemas críticos, (2) Limitaciones del testing y la simulación, (3) Discusiones sobre verificación.

II. Programación concurrente

(1) Definición de sistemas reactivos, (2) Interacción entre procesos, (3) Los problemas de la concurrencia, (4) Semántica de los programas concurrentes, (5) Interleaving y no determinismo, (6) Razonamiento sobre programas concurrentes, (7) La necesidad de abstraer para modelar, (8) El lenguaje de modelado FSP: sintaxis y semántica, (9) La herramienta LTSA.

III. Sincronización de procesos concurrentes

(1) Recursos compartidos: interferencia y exclusión mutua, (2) Detección de errores, (3) Monitores, sincronización condicional e invariantes del monitor, (4) Semáforos y su invariante, (5) Buffers acotados, (6) Bisimulación como equivalencia de procesos, (7) Comunicación mediante pasaje de mensajes, (8) Pasaje sincrónico de mensajes, (9) Recepción selectiva, (10) Pasaje asincrónico de mensajes, (11) Rendezvous. (12) Transacciones distribuidas.

IV. Propiedades de los sistemas concurrentes

(1) Categorías de propiedades: alcanzabilidad, safety, liveness, y fairness, (2) Necesidad de la categorización de propiedades, (3) Propiedades como conjuntos de trazas, (4) Lenguajes ω -regulares, (5) Formalización de las propiedades de safety y liveness, (6) Otras propiedades, (7) Análisis automatizado de propiedades usando FSP: deadlock, safety y liveness.

V. Lógicas temporales

(1) Limitaciones de los métodos previos y de las lógicas usuales, (2) Lógicas modales, (3) Introducción a las lógicas temporales, (4) La lógica temporal lineal LTL, (5) Sintaxis y semántica,



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

(6) Operadores derivados y leyes, (7) Especificación de propiedades con LTL: Safety y Liveness, (8) Fairness: incondicional, débil y fuerte, (9) Otros tipos propiedades en LTL.

VI. Model checking

(1) El modelo de un sistema, (2) Autómatas de Büchi: definición y uso para presentar programas y propiedades, (3) Model Checking de propiedades LTL con enfoque en la teoría de autómatas, (4) Herramientas de model checking, (5) El model checking de propiedades descritas en LTL Spin, (6) Promela: modelado y análisis, (7) El model checker de propiedades descritas en CTL (computational tree logic) SMV, (8) El model checker de propiedades de tiempo Uppaal, (9) Otros model checkers.

VII. Especificaciones de sistemas

(1) Características de los lenguajes de especificación, (2) Las lógicas como lenguajes de especificación, (3) Lógica proposicional: Sintaxis, semántica y poder expresivo, (4) SAT solving en la lógica proposicional: ventajas y desventajas, (5) Lógica de primer orden: Sintaxis, semántica y poder expresivo, (6) SAT solving en la lógica de primer orden, (7) El álgebra relacional. Sintaxis, Semántica y Axiomas.

VIII. El lenguaje de especificación Alloy

(1) Sintaxis del lenguaje Alloy, (2) Características de Alloy, (3) Uso de Alloy para la resolución de problemas con restricciones (constraint solving), (4) Modelos de ejecuciones, (5) Uso de Alloy para verificar refinamientos, (6) Análisis de especificaciones en Alloy: Cotas, cuantificadores no acotados, axiomas de generación.

IX. Algoritmos para verificar satisfactibilidad en lógica proposicional

(1) Algoritmos simples: Tablas de verdad y argumentos semánticos, (2) Algoritmos avanzados, (3) Tablas de verdad revisadas, (4) Conversión a forma normal conjuntiva, (5) Regla de resolución clausal, (6) Propagación de restricciones booleanas, (7) El algoritmo de Davis, Putnam, Logemann & Loveland, (8) Cláusulas de Horn, (9) Linealidad de la resolución en la lógica de Horn, (10) La lógica de Horn como base de la programación lógica y los demostradores automáticos de teoremas.

X. Testing

(1) Definición del testing basado en modelos, (2) Testing con modelos formales, (3) El proceso de testing formal, (4) Conformidad correccion y exhaustividad, (5) La teoría de conformidad de testing basada en entradas y salidas (ioco: Input/Output Conformance Testing), (6) Extensión con tiempo y canales de la teoría ioco, (7) Definición de cubrimiento semántico.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- [1] J. Magee y J. Kramer. Concurrency: State Models & Java Programs, 2nd edition. Wiley 2006.
- [2] C. Baier and J.-P. Katoen. Principles of Model Checking. MIT Press, 2008.
- [3] D. Jackson. Software Abstractions: Logic, Language, and Analysis (Revised Edition). MIT Press, 2011.
- [4] A.R. Bradley y Z. Manna. The Calculus of Computation: Decision Procedures with Applications to Verification. Springer, 2007.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- [5] G. J. Holzmann. The SPIN Model Checker: Primer and Reference Manual. Addison-Wesley, 2003.
- [6] B. Alpern y F. Schneider. Defining Liveness. Information Processing Letter 21:181-185. 1985
- [7] B. Alpern y F. Schneider. Recognizing Safety and Liveness. Distributed Computing 2 (3): 117-126. 1987.
- [8] B. Berard, M. Bidoit, A. Finkel, F. Laroussinie, A. Petit, L. Petrucci, P. Schnoebelen. Systems

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

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

and Software Verification Model-Checking Techniques and Tools. Springer, 2001.

[9] E.M. Clarke, O. Grumberg, D. Peled. Model Checking. MIT Press, 1999.

[10] P. Jalote. An Integrated Approach to Software Engineering, Third Edition. Springer. 2005.

[11] M. Müller-Olm, D. Schmidt, B. Steffen. Model Checking: A Tutorial Introduction. En A. Cortesi, G. Filé (Eds.), Procs. Of SAS'99, LNCS 1694, pp. 330-354. Springer 1999.

[12] J. Tretmans. A formal Approach to Conformance Testing. PhD Thesis. Univeristeit Twente, The Netherlands, 1992.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

La materia consta de dos evaluaciones parciales y la elaboración de un trabajo práctico con múltiples instancias de evaluación.

El trabajo práctico, determinante para la obtención de la regularidad, es un trabajo de investigación integral que comprende el desarrollo de un breve manuscrito asociado y una presentación oral, que se complementa con las actividades de la materia y orientan a la consolidación de la elaboración y diseminación de trabajos de investigación y desarrollo en el área.

Las dos evaluaciones parciales complementan al trabajo práctico en lo que respecta a la promoción de la materia.

REGULARIDAD

De acuerdo a lo establecido en la Ordenanza 4/2011, para obtener la regularidad, el/la estudiante deberá:

- aprobar al menos el 60 % de los Trabajos Prácticos o de Laboratorio.

PROMOCIÓN

De acuerdo a lo establecido en la Ordenanza 4/2011, para obtener la promoción, el/la estudiante deberá:

- 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.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Introducción a la Física	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 1° año 1° cuatrimestre / Redictado: 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura 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)

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El curso se orienta a iniciar al/a la estudiante en el método de abordaje de los problemas de la Física. El objeto de estudio es la cinemática de cuerpos puntuales, pero paralelamente se introducen herramientas elementales del cálculo vectorial y del cálculo diferencial e integral, necesarias para describir las magnitudes físicas posición, velocidad y aceleración. Se espera que el/la estudiante aprenda a resolver problemas sencillos de Cinemática, interpretando correctamente sus enunciados, trabajando con diferentes tipos de representaciones (verbal y gráfica, entre otras) de los datos y resultados y formalizando su descripción matemática. Se pretende que el/la estudiante aprenda a participar del diálogo pedagógico que se genera en cada clase y que obtenga la formación necesaria para abordar el curso de Mecánica elemental que se ofrece en el siguiente cuatrimestre.

CONTENIDO

1.- Funciones de movimiento

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. Funciones trigonométricas. Representación gráfica de funciones.

2.- Velocidad de un cuerpo

Caracterización de la rapidez del movimiento. Velocidad media entre dos instantes de tiempo. Análisis del movimiento para intervalos de tiempo "pequeños". Concepto de límite. Velocidad instantánea. Definición de derivada. Reglas de derivación. Derivadas de funciones simples. Ejemplos. La función derivada. Puntos críticos. Máximos; mínimos y puntos de inflexión. Ejemplos.

3.- Aceleración de un cuerpo

La velocidad en función del tiempo. Variación de la velocidad. Aceleración del movimiento. Derivada segunda. Ejemplos. Análisis de funciones de movimiento. Ejemplos de movimientos acelerados. Relación entre aceleración, velocidad y función de movimiento. Integración de las funciones de movimiento.

4.- Cinemática en dos dimensiones

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. Interpretación de gráficos. Encuentro de móviles en el plano. Desplazamiento y camino recorrido

5.- Vectores

Vectores en el plano. Descomposición de vectores. Versores ortogonales. Bases en el plano. Componentes. Suma de vectores. Regla del paralelogramo.

6.- Vectores posición, velocidad y aceleración

Vector posición. Función vectorial del movimiento. Vector velocidad media. Velocidad vectorial instantánea. Derivada de un vector. Significado del módulo, dirección y sentido del vector

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

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

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.

7.- Movimiento circular

Sistema de coordenadas polares. Relación entre coordenadas cartesianas y polares. Distancia entre dos puntos del plano en coordenadas polares. Descripción de movimientos en coordenadas polares. Movimiento circular. Velocidad angular, aceleración angular. Descomposición de la aceleración en componentes normal y paralela a la trayectoria. Problemas de encuentro en movimiento circular.

8.- Transformaciones de Galileo

Cambio de coordenadas. Traslación del origen de coordenadas. Composición de movimientos. Transformaciones de Galileo. Teorema de adición de las velocidades. Velocidad relativa. Aceleración relativa.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

INTRODUCCION A LA MECÁNICA NEWTONIANA (Revisión Julio de 2022). Alberto Wolfenson, Jorge Trincavelli, Pablo Serra

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- FÍSICA: Resnick, R. Halliday, D. , Krane, K. Tomo 1. Compañía Editorial Continental, 2001.
- FÍSICA UNIVERSITARIA: Sear F. W. - Zemansky, M. W., Young Hugh D. Adisson - Wesley Iberoamericana, 6ta. Edición Wilmington, Delaware, E.U.A. 1988.
- FÍSICA: Serway, Raymond A, Tomo 1. 3ra. Edición. Mc. Graw - Hill. México 1993.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

En el transcurso del cuatrimestre se tomarán 2 (dos) evaluaciones parciales. Se podrá recuperar una de las evaluaciones parciales.

Para aprobar la materia el/la estudiante deberá rendir un examen escrito. En caso en que el tribunal considere necesario el examen escrito se complementará con una instancia 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.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Introducción a los Algoritmos	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

Introducción a los Algoritmos es la primera materia de la Licenciatura en Ciencias de la Computación directamente relacionada con la programación. Se busca que el/la estudiante pueda adquirir por un lado cierta familiaridad en la manipulación de un lenguaje formal, comenzando con la aritmética y continuando con un lenguaje de programación funcional, lógica proposicional y lógica de primer orden; y por el otro, comprender a los programas como un objeto formal, con una sintaxis y semántica bien definida, cuyo comportamiento puede describirse rigurosamente. Como paradigma de programación que atraviesa estos contenidos se elige el paradigma funcional, debido a la simplicidad de su sintaxis.

Los objetivos que se buscan en esta materia son que el/la estudiante adquiera:

- capacidad de análisis de problemas
- formalización a soluciones de problemas
- manipulación de expresiones formales
- pruebas de corrección de expresiones formales
- familiaridad con conceptos básicos de programación

CONTENIDO

I Introducción

Historia de la Computación. Software libre.
Introducción a la metodología de trabajo con expresiones aritméticas. Precedencia y tipado.
Validez y satisfacibilidad. Funciones.

II Introducción a la programación funcional

Formalismo básico. Números naturales.
Tuplas. Listas, constructores y operadores, propiedades. Modelo computacional. Diseño de programas recursivos. Demostraciones por inducción.

III Semántica de la lógica proposicional

Operadores Booleanos. Tablas de Verdad. Equivalencia, disyunción, conjunción, implicación, negación, discrepancia. Representación del conocimiento en lógica proposicional. Introducción al análisis de razonamientos.

IV Cálculo proposicional

Estructura de las pruebas formales. Axioma y teoremas. Propiedades de la lógica proposicional.
Demostraciones: Equivalencia, disyunción, conjunción, implicación, negación, discrepancia.

V Cálculo de predicados

Noción de predicado. Cuantificador universal. Cuantificador existencial. Enfoque semántico (interpretación) y enfoque sintáctico (leyes). Demostraciones.

VI Especificaciones

Representación del conocimiento en lógica de predicados. Concepto de especificación formal de un problema. Ejemplos y resolución de problemas.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Cálculo de Programas, J. Blanco, D. Barsotti, S. Smith, 2009.

Discrete Mathematics Using a Computer, John O'Donnell, Cordelia Hall and Rex Page. 2nd Edition, Published by Springer, 2006.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Material de Estudio. Acosta, Cherini, Losano, Pagano, 2014.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Dos exámenes parciales con sus respectivos recuperatorios.
Examen final escrito.

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 un coloquio.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Investigación de Operaciones	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática Aplicada	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 Horas.

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Este curso busca proveer a sus estudiantes herramientas para tomar decisiones en sistemas empresariales complejos y cambiantes, en donde las técnicas de Investigación Operativa juegan un rol preponderante. Se espera que el/la estudiante desarrolle criterios de optimización, habilidades de modelización y capacidad de análisis de resultados. Particularmente, se persiguen los objetivos de introducir y familiarizar a los/as estudiantes en la metodología para la toma de decisiones empresariales, en la formulación de modelos decisorios lineales y de problemas con variables de decisión discretas.

CONTENIDO

1. Programación lineal

Ejemplos de problemas de programación lineal. Forma standard. Soluciones básicas y soluciones factibles. Teorema fundamental de la programación lineal. Dualidad, teorema de la dualidad. Teorema de la holgura complementaria. Algoritmo simplex. Algoritmo dual. Algoritmo simplex revisado.

2. Grafos y algoritmos

Grafos dirigidos y no dirigidos. Caminos y ciclos. Matriz de incidencia vértice-rama. Grafos bipartitos. Árboles y forestas. Grafos planares. Tabla de Adyacencia. Algoritmo search. Caminos dirigidos de mínimo costo, método de programación dinámica.

3. Máximo flujo y mínimo corte

Conceptos de flujo y valor de flujo. El problema de máximo flujo. El problema de mínimo corte. Aplicaciones, máximo matching y mínimo cover en un grafo bipartito, cierre óptimo en un grafo dirigido, elección de localidades, asignación de tareas, el problema de transshipment, el problema del torneo, el problema de circulación, el problema del transporte.

4. Programación lineal entera

Ejemplos: el problema de la mochila el problema de la carga fija, variables discretas, el problema de recortar el stock, scheduling, el problema de los cuatro colores, el problema del viajante. El método branch and bound. Aplicación de branch and bound para la resolución del problema de programación lineal entera. Aplicación de branch and bound para la resolución del problema del viajante.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Bertsimas, D., Tsitsiklis, J., Introduction to Linear Programming Optimization, Dynamic Ideas & Athena Scientific, 1997.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Gill,P.,Murray,W.,Wright,M., Numerical Linear Algebra and Optimization, Adisson Wesley, 1991.
Luemberger,D.,Linear and Nonlinear Programming, Adisson Wesley, 1984.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

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

El trabajo práctico 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 el trabajo práctico.

PROMOCIÓN

Sin régimen de promoción.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Lenguajes Formales y Computabilidad	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Lograr que el/la estudiante maneje con madurez los siguientes conceptos:

- lenguajes libres de contexto
- máquinas de estado finito (autómatas a pila y máquinas de Turing)
- funciones recursivas, funciones computables y funciones Turing computables, y su equivalencia
- computabilidad efectiva y Tesis de Church
- conjuntos recursivamente enumerables y conjuntos recursivos
- el halting problem

Estos conceptos le permitirán acceder a ideas y habilidades fundamentales para el desempeño en la ciencia de la computación teórica.

CONTENIDO

1. Gramáticas y Autómatas a pila

Gramáticas libres de contexto. Lenguajes libres de contexto. Derivaciones leftmost. Autómatas a pila. Equivalencia de lenguajes aceptados por vaciamiento de pila y por alcance de estado final. Equivalencia entre los lenguajes libres de contexto y los lenguajes aceptados por autómatas a pila.

2. Funciones Σ -recursivas

Funciones Σ -mixtas. Identificación entre Σ^* y ω para un orden total sobre Σ . Funciones Σ -recursivas y Σ -recursivas primitivas. Conjuntos Σ -recursivos y Σ -recursivos primitivos. Lema de división por casos. Iteración de funciones Σ -recursivas primitivas. Cuantificación acotada de predicados Σ -recursivos primitivos. Minimización acotada de predicados Σ -recursivos primitivos. Lema de independencia del alfabeto (sin demostración).

3. Lenguaje S

El lenguaje imperativo S asociado a un alfabeto finito Σ . Sintaxis y semántica. Macros. Funciones Σ -computables. Equivalencia entre funciones Σ -computables y Σ -recursivas. Forma normal de Kleene. El halting problem. Caracterización de los conjuntos Σ -recursivamente enumerables.

4. Máquinas de Turing

Máquinas de Turing. Lenguaje aceptado por una máquina de Turing (por detención y por alcance de estado final). Equivalencia entre funciones Σ -Turing computables y Σ -recursivas y entre lenguajes Σ -recursivamente enumerables y lenguajes aceptados por máquinas de Turing.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Apunte y guías de cátedra
- BELL and MACHOVER, A Course in Mathematical Logic, North-Holland, 1986.
- M. DAVIS and E. WEYUKER, Computability, Complexity and Languages, Academic Press 1983.
- J. HOPCROFT and J. ULLMAN, Introduction to Automata Theory, Languages and Computation, Addison-Wesley 1979.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Se toman tres parciales para evaluar la parte práctica de la materia. 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. Los/as estudiantes que hayan aprobado tres parciales con nota mayor o igual a 4 y promedio de los tres mayor o igual a 7, pueden optar por no rendir la parte práctica del examen final y aprobar la misma con nota igual al promedio obtenido en los tres parciales.

REGULARIDAD

Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Lenguajes y Compiladores	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El establecer el significado de las frases de un lenguaje de programación es un problema de múltiples aristas en tanto puede tener variados objetivos, que van desde la necesidad de comprensión humana, hasta el imperativo de que una máquina los pueda interpretar o traducir a una secuencia de instrucciones ejecutables. Un manual de usuario/a, una sofisticada estrategia de compilación, o alguna herramienta teórica destinada a desentrañar los principios básicos de su diseño, constituyen todas vertientes de significado que responden a distintos intereses y usos de los lenguajes de programación. En las últimas décadas variados desarrollos matemáticos y lógicos dieron forma a una teoría que se posicionó en un lugar privilegiado para el acceso a la comprensión profunda del significado de un lenguaje. La misma permite conectar la descripción intuitiva de un sentido finito y dinámico (un manual), con una modalidad estática del significado, vigente en la lógica formal y la matemática (denotación). A partir del desarrollo de la Teoría de Dominios la semántica denotacional adquiere una relevancia especial, no sólo por tratarse de objetos matemáticos perfectamente definidos en el contexto de una teoría particular, sino además porque comienza a ser utilizada como "la definición" del lenguaje y luego, si se proponen otras semánticas (operacional, axiomática), se las demuestra correctas con respecto a dicha definición.

El objetivo general de la asignatura es lograr que los/las estudiantes se apropien de las herramientas más importantes que actualmente se utilizan para dar significado a las frases de un lenguaje de programación, poniendo énfasis en la utilidad de estas herramientas para comprender los principios básicos que subyacen en su diseño.

Dentro de los objetivos específicos, mencionamos como relevantes:

- tomar contacto con un lenguaje teórico basado en Standard ML, en tanto lenguaje que ha sido definido formalmente de manera completa, y cuyos principios básicos coinciden con los lenguajes más populares,
- acceder al uso de herramientas matemáticas apropiadas para el estudio de los lenguajes de programación,
- disponer de recursos para evaluar las características principales de lenguajes cercanos a lenguajes reales actualmente en uso,
- reconocer propiedades deseables en lenguajes de programación y las herramientas para garantizarlas,
- proveer de recursos para que el/la estudiante pueda diseñar e implementar lenguajes de programación.

CONTENIDO

I - Herramientas básicas para dar significado a los lenguajes de programación

- Distintas formas de dar significado a los lenguajes de programación. Semántica denotacional: las nociones de frase, dominio semántico y función semántica. Semántica operacional: las nociones de configuración, regla de transición y ejecución.
- Nociones en relación a la sintaxis: gramática, gramática abstracta, sintaxis abstracta, lenguaje y metalenguaje.
- Nociones en relación a la definición del significado: dirección por sintaxis, semántica composicional.
- Variables y ligadura (en la lógica de predicados). Sustitución y el problema de la captura. Propiedades de coincidencia y renombre.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

- El problema de dar significado a las funciones recursivas. Dominios, función continua y teorema del menor punto fijo. Análisis de las soluciones de una ecuación recursiva a la luz del teorema del menor punto fijo.

II - Lenguajes imperativos

- Conjunto de estados. Semántica denotacional de las construcciones básicas de un lenguaje imperativo.
- El problema de dar significado a la iteración. Significado de la iteración utilizando el teorema del menor punto fijo.
- Propiedades de coincidencia y renombre.
- Fallas y manejo de excepciones. Output. Input.
- Semántica operacional para el lenguaje imperativo.
- Corrección respecto de la semántica denotacional.

III - Lenguajes aplicativos

- Las nociones de reducción y evaluación en el Cálculo Lambda. El problema de la terminación. La noción de forma canónica. Modalidad de evaluación: Eager y Normal.
- El problema de la semántica denotacional: el modelo D infinito y sus variantes.
- Lenguaje aplicativo. Sintaxis. Semántica operacional eager y normal: la noción de evaluación, formas canónicas y reglas de evaluación. Tratamiento de errores.
- Semántica denotacional directa del lenguaje aplicativo. Sintaxis y semántica de la recursión en las modalidades eager y normal. Propiedades.

IV - Lenguajes aplicativos con una componente imperativa.

- Los problemas de la combinación de paradigmas.
- Las nociones de estado, ambiente, identificador y variable.
- Un lenguaje que combina los paradigmas. Semántica denotacional y operacional.
- Construcciones imperativas como abreviaturas. Propiedades.
- Funciones y procedimientos. Pasaje de parámetros.

V - Otros tópicos de interés

- Sistema de tipos simples para el cálculo lambda.
- Semántica de continuaciones.
- Tuplas, patrones y unión disjunta en los lenguajes aplicativos puros.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Fridlender, Daniel y Gramaglia Héctor. Apuntes de Cátedra (basados en el libro de Reynolds). 2022.
- Reynolds, John. Theories of Programming Languages, Cambridge University Press, 1998.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Harper, R. Practical foundations for programming languages. Cambridge University Press, 2013.
- Tennet, R., Semantic of Programming Languages, Prentice Hall. 1991.
- Hindley, R, Selding, J. Lambda-Calculus and Combinators, an Introduction, Cambridge University Press, 2008

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

La materia cuenta con un aula virtual donde se encuentra información más detallada, como las fechas de las evaluaciones.

- Se tomarán 2 (dos) exámenes parciales. Las evaluaciones parciales serán sobre contenidos teórico-prácticos. El formato de estas evaluaciones consistirá en la resolución de actividades en el aula.

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

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

- Los/as estudiantes realizarán un taller (como parte de la carga horaria de práctico) que consiste en la elaboración de un intérprete de un lenguaje de programación.
- La materia contempla un régimen de promoción. El/la estudiante accederá a la condición de estudiante promocional con la aprobación de los dos parciales con promedio al menos 7, y con una nota de 6 puntos o más en cada evaluación. Además deberá aprobar el coloquio al finalizar el cursado.
- La aprobación de la materia se dará por promoción, o mediante la aprobación de un examen final en las fechas destinadas a exámenes en el calendario académico. El examen final constará de una evaluación escrita con un formato similar al de los parciales sobre contenidos teórico-prácticos.

REGULARIDAD

Aprobar las dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios. Se podrá recuperar uno de los dos parciales en la última semana de dictado de la materia. Aprobar el taller.

PROMOCIÓN

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



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
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

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.

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

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

CONTENIDO

1. Números enteros

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

2. Conteo

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

3. 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

4. Aritmética Modular

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

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.
- Biggs, Norman. Matemática Discreta. Barcelona : Vives V., 1998.

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



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

FaMAF, Serie C).

- 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.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Los/as estudiantes deberán rendir 3 parciales presenciales.
- La escala de notas de cada parcial será de 1 a 10 con un decimal y se aprueba cada parcial con 4 o más puntos, lo que corresponde a un 50% del parcial correcto.

REGULARIDAD

Para obtener la regularidad el/la estudiante deberá aprobar al menos 2 de 3 parciales. En caso de reprobar un parcial, lo podrá recuperar al final de la materia.

PROMOCIÓN

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

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-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Matemática Discreta II	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

ASIGNATURA: Matemática Discreta II	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática Aplicada	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 Horas.

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Esta materia aborda temas de Matemática Discreta, Teoría de Códigos de Corrección de Errores, Teoría de Complejidad rudimentos de inteligencia artificial.

La parte principal de la materia es el estudio de algoritmos sobre grafos y networks, y especialmente el análisis de la corrección y las complejidades de los mismos.

El objetivo de esta parte es que los/as estudiantes comprendan que en muchas aplicaciones no basta dar un algoritmo sino que hay que demostrar su correctitud, dar una cota de su complejidad y demostrarla. Convergen el desarrollo de habilidades de algoritmia y matemática.

El proyecto de programación se basa en esta parte para aprender las dificultades de traspasar elementos teóricos a codificaciones concretas.

Además de esta parte central la materia brinda formación general sobre códigos de corrección de errores, el problema P-NP, especialmente pertinente al tratarse problemas, en la primera parte, para los que no se conocen algoritmos polinomiales. Por último, se abordan problemas de inteligencia artificial y se proponen algoritmos genéticos para ejemplificar posibles cursos de acción cuando no se cuenta con algoritmos polinomiales.

CONTENIDO

1. Coloreo de Grafos

Repaso de la noción de grafo. Notaciones. Coloreo de Grafos. Numero cromático. Algoritmo de fuerza bruta. Problema k-Color. Definición de bipartito. Conectividad. Componentes conexas. Repaso de BFS y DFS. Algoritmo polinomial para determinar bipartitud. Propiedad: un grafo es bipartito si y solo si no tiene ciclo impares. Algoritmo Greedy de Coloreo. Ejemplos de aplicación. Ejemplo de que no siempre Greedy devuelve el número cromático.

Ejemplo de que tan mal puede dar.

Teorema importante (central para el proyecto):

Sea $G=(V,E)$ un grafo cuyos vértices están coloreados con un coloreo propio c con r colores $\{0,1,\dots,r-1\}$. Sea P una permutación de los números $0,1,\dots,r-1$. Sea $V[i]=\{x \text{ en } V \text{ tal que } c(x)=i\}$, $i=0,1,\dots,r-1$. Ordenemos los vértices poniendo primero los vértices de $V[P(0)]$, luego los de $V[P(1)]$, etc, hasta $V[P(r-1)]$. Entonces Greedy en ese orden coloreará G con r colores o menos.

Propiedad: El número cromático es menor o igual que $\Delta + 1$. Ejemplos donde se alcanza la cota.

Teorema de Brooks. (prueba solo para el caso no regular).

Teorema de los cinco colores.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

2. Fundamentos de inteligencia artificial

Algoritmos de Búsqueda. Hill Climbing. Simulated Annealing. Algoritmos Genéticos: Codificación del problema. Fitness. Reproducción de Población. Terminación.

Selección, Crossover, Mutación, Reemplazo. Algunas posibilidades de Mutación. Algunos posibilidades de Crossover. Single point, double, multiple points o mascara. Crossover en el caso de permutation based codifications: crossover básico, Partial Mixing Crossover y Ciclico.

Algunas posibilidades de Selección: Ruleta, SUS, Rank-based selection. Sigma based selection.

Otras posibilidades de estructura: catástrofes e islas. con migraciones.

3. Flujos Maximales

Grafos Dirigidos. Ejemplos. Networks (redes). Flujos sobre redes. Valor de un flujo. Flujos maximales. Diversos ejemplos. Algoritmo Greedy para encontrar flujo maximal. Ejemplo donde no necesariamente encuentra flujo maximal. Definición de corte y capacidad de un corte. Caminos aumentantes de Ford-Fulkerson. Algoritmo de Ford-Fulkerson.

Propiedad: Al aumentar el flujo a lo largo de un camino aumentante de Ford-Fulkerson lo que se obtiene sigue siendo flujo.

Max Flow Min Cut Theorem:

a) El valor de todo flujo es menor o igual que la capacidad de todo corte.

b) Si f es un flujo, las siguientes afirmaciones son equivalentes:

1) f es maximal.

2) Existe un corte S tal que $v(f)=cap(S)$.

3) No existen f -caminos aumentantes.

Ejemplos de aplicación del algoritmo de Ford-Fulkerson. Debilidades del algoritmo de Ford-Fulkerson: Ejemplo donde la complejidad no depende del numero de vértices o lados.

Ejemplo donde el algoritmo no termina.

Refinamientos: Algoritmos fuertemente polinomiales: Algoritmo de Edmonds-Karp. Complejidad.

Algoritmo de Dinic (o Dinitz). Complejidad de sus 2 versiones. Algoritmos de pre-flow/push: algoritmo "wave" de Tarjan. Complejidad.

4. Matchings

Matchings en grafos bipartitos, Matchings perfectos y Matchings completos. Ejemplos.

Algoritmo para encontrar matchings como aplicación de los algoritmos para encontrar flujos maximales. Modificaciones. Uso de matrices.

Definición de $\Gamma(S)$. Condición de Hall. Teorema de Hall.

Teorema del Matrimonio. (Todo grafo bipartito regular tiene un matching perfecto).

Problemas de Matchings Óptimos en grafos bipartitos con pesos.

Resolución del "bottleneck problem": problema

del asignamiento óptimo cuando se desea minimizar el máximo (o maximizar el mínimo) de los pesos.

Resolución del problema del asignamiento óptimo cuando se desea minimizar (o maximizar)

la suma de los pesos: Algoritmo Húngaro.

Codificación de complejidad $O(n \text{ al cubo})$ del algoritmo Húngaro.

5. Códigos de corrección de errores.

Códigos de corrección de errores. Definiciones básicas. Distancia de Hamming. Detección y Corrección de errores. Ejemplos de códigos. Chequeo de paridad. Códigos de repetición. Cota de Hamming.

Códigos Lineales. Propiedad: Si C lineal entonces $\delta(C)$ es igual al mínimo peso no nulo.

Matrices Generadoras. Códigos lineales como espacios filas de una matriz.

Códigos lineales como núcleos de matrices. Matrices de chequeo.

Equivalencia entre matrices generadoras y de chequeo. Propiedad: todo código lineal tiene una matriz de chequeo. Proposición: Si en la matriz de chequeo no hay columnas repetidas ni nulas entonces el código correspondiente corrige al menos un error. Generalización de esta propiedad a



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

corrección de más errores: (Teorema:) Si H es una matriz de chequeo de C , entonces $\delta(C) = \min_j$: existe un conjunto de j columnas linealmente dependientes de H .

Algoritmo para corregir un error. Códigos de Hamming. Códigos perfectos. Propiedad: Hamming es perfecto. Singleton Bound. Códigos MDS

Códigos Cíclicos. Rotación de una palabra. Códigos cíclicos. Códigos cíclicos mirados como polinomios. Propiedad: todo código lineal binario tiene un único polinomio no nulo de menor grado. Definición de Polinomio generador de un código cíclico. Propiedades del polinomio generador. Uso del polinomio generador para codificación: dos métodos. Matrices generadoras asociadas a los dos métodos. Obtención en forma directa a partir del polinomio generador de una matriz de chequeo con la identidad a izquierda. Polinomio chequeador.

Corrección de errores: error trapping.

Códigos de ReedSolomon.

6. P-NP.

Las clases P y NP. Ejemplos. El problema SAT. El problema k-COLOR. Reducción polinomial. Las clases de problemas NP-hard y NP-completo.

Teorema de Cook: SAT es NP-completo. Teorema: 3-SAT es NP-completo. Teorema: 3-COLOR es NP-completo. 2-SAT está en P. Horn SAT está en P.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Matemática Discreta. N. Biggs, 1989
- Applied Combinatorics. Roberts, 1989, Prentice-Hall.
- Data Structures and Network Algorithms. R.E. Tarjan, 1983, Society for Industrial and Applied Mathematics.
- Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-completeness. Garey and Johnson, 1979, Bell Telephone Laboratories.
- Apuntes del docente de la materia, Daniel Penazzi.
- Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity. Papadimitriou-Steiglitz, 1998, Dover Publications.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Applied Combinatorics. A. Tucker, 2nd Ed., 1984
- Network Flows: Theory, Algorithms and Applications. Ahoja-Magnani-Orlin, 1993, Prentice-Hall

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación constará de tres partes: una parte teórica, sobre demostraciones de resultados teóricos, una parte práctica sobre resolución de ejercicios y una parte de programación, que se tomará a lo largo del curso.

REGULARIDAD

Para regularizar los/as estudiantes deberán aprobar el proyecto de programación. Deberán también aprobar los dos parciales o sus respectivos recuperatorios.

PROMOCIÓN

La materia no se promociona.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Mecánica Cuántica I	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El propósito de este curso es enseñar el formalismo matemático, la fundamentación e interpretación física, y las aplicaciones de la Mecánica Cuántica. Entre las aplicaciones que se estudiarán se destaca: partícula libre; partícula en una caja, potenciales periódicos, oscilador armónico, y potenciales centrales. Además, se estudiarán el método variacional y el método perturbativo. También se discutirán los problemas asociados con la medición en Mecánica Cuántica, el principio de incerteza y el límite clásico de la teoría.

CONTENIDO

I Fenomenología y antecedentes históricos

Panorama de la Física a principios del Siglo XX. Evidencia experimental que lleva a la formulación de la Mecánica Cuántica: radiación de cuerpo negro, efecto fotoeléctrico, calor específico de los sólidos, líneas de emisión de gases, series espectrales del átomo de Hidrógeno. Modelo de Bohr, Mecánica Ondulatoria, Mecánica Matricial.

II Preliminares matemáticos

Repaso de conceptos del Álgebra Lineal. Espacio vectorial y espacios de Hilbert. Producto interno. Notación de braket. Bases. Operadores lineales; problemas de autovectores y autovalores. Casos de dimensión finita e infinita.

III Postulados

Espacio de estados. Observables. Evolución. Ecuación de Schrödinger. Estados Estacionarios. Conjuntos completos de Observables compatibles. Preparación y Medición. Constantes de movimiento. Reglas de cuantización. Función de onda. Densidad de corriente y Corriente de Probabilidad. Operador densidad.

IV Potenciales unidimensionales

Partícula Libre. Propagador temporal para la partícula libre. Estados estacionarios. Potenciales constantes a trozos: escalón, coeficientes de reflexión y transmisión, barrera de potencial, matriz de transferencia, degeneración del espectro; pozo de potencial, coeficientes de transmisión y reflexión, resonancias; pozo infinito. Propiedades generales de la Ecuación de Schrödinger en una dimensión. Teoremas sobre existencia de estados ligados. Potenciales pares. Potenciales periódicos unidimensionales.

Matriz de transferencia, espectro, ondas de Bloch. Estructura de bandas. Caso particular: potencial de Kronig-Penney.

V Oscilador armónico unidimensional

Tratamiento analítico, espectro, funciones de Hermite, relaciones de incerteza, movimiento de un paquete de ondas. Solución algebraica, operadores creación y aniquilación u operadores subida y bajada, autofunciones, estados coherentes.

VI Problemas en tres dimensiones

Partículas interactuantes y centro de masa. Momento angular. Relaciones de conmutación de las componentes del momento angular. Rotaciones en tres dimensiones. Rotaciones en Mecánica Cuántica, operador de rotación, operadores vectoriales. El Hamiltoniano y su dependencia con el



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

momento angular. Espectro y autofunciones del momento angular, operadores escalera, elementos de matriz de las componentes del momento angular. Representaciones coordinadas de las componentes del momento angular orbital. Armónicos esféricos.

Partícula en un campo electromagnético. Momento generalizado, potenciales electromagnéticos, Hamiltoniano.

VII Potenciales centrales

Ecuación radial y ecuación radial reducida, relación con problemas unidimensionales. Resultados generales sobre estados ligados en potenciales centrales, consecuencias del Teorema de Sturm. Casos particulares simples, potencial nulo, ondas planas, como solución de un potencial central, potenciales constantes a trozos, condiciones de continuidad, barrera infinita o cavidad esférica. El átomo de Hidrógeno y el átomo Hidrogenoide, solución analítica completa, espectro y autofunciones, degeneración de los niveles, probabilidad radial, momentos. Degeración accidental y vector de Lenz, el Hamiltoniano en términos del momento angular y el vector de Lenz, solución algebraica y Re obtención del espectro. Solución en coordenadas parabólicas. Oscilador armónico en tres dimensiones, espectro y autofunciones.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Mecánica Cuántica I y II. Alberto Galindo, Pedro Pascual. Ed. Eudema. Madrid, 1989.
- Principles of Quantum Mechanics. R. Shankar. Plenum, 1990.
- Quantum Mechanics: The Physics of the Microscopic World. B. Schumacher, 2016. The great courses.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Las evaluaciones parciales consistirán en resolver ejercicios similares a los de las guías de problemas.

REGULARIDAD

Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Metodología y Práctica de la Enseñanza (PF)	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año (anual)
CARRERA: Profesorado en Física	
REGIMEN: Anual	CARGA HORARIA: 270 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Enseñar física implica el manejo de elementos de la didáctica específica de la disciplina, así como también de aspectos inherentemente prácticos como la interacción con otros actores/as de la institución, estudiantes, materiales y actores/as curriculares. Todos estos saberes se cristalizan de una manera particular en cada individuo/a, ya que al ponerlos en práctica se recuperan implícitamente todos los conocimientos previos de las personas acerca de qué es enseñar y qué es aprender.

En este sentido, los objetivos generales de MyPE son que cada estudiante pueda concebirse a sí mismo/a como un agente de concreción del curriculum escolar, y que al hacerlo pueda identificar y explotar de la manera más eficiente posible sus propias potencialidades para tomar decisiones, ejecutar planes, improvisar cambios y revisar acciones de enseñanza.

Para tal fin se proponen objetivos puntuales:

- tensionar las concepciones de curriculum de los/as estudiantes, y favorecer su valoración como un dispositivo cultural para definir qué y cómo enseñar, y de la cual el/la docente participa de manera particular.
- revisitar la idea de observación y advertir que la misma puede tener un fin utilitario para la práctica.
- revisitar contenidos de física con intenciones de enseñanza.
- realizar planificaciones consensuadas entre pares y que conjeturen las puestas en prácticas de las acciones propuestas.
- realizar evaluaciones permanentes de los aprendizajes propios y de los/as estudiantes a cargo.

CONTENIDO

1. Curriculum

Se realiza un análisis de documentos curriculares y de literatura sobre análisis curricular. Se conceptualiza el curriculum como un espacio de acción en del cual los/as docentes forman parte de una cadena de concreción curricular.

2. Observaciones

Se problematiza y conceptualiza tanto los objetivos como la práctica de la observación. Se realiza una construcción ideosincrásica de un instrumento de observación y se realizan observaciones en los cursos en los que los/as practicantes harán luego sus prácticas docentes.

3. La tarea de narrar

De manera transversal y progresiva a lo largo del año se trabaja la habilidad de los/as estudiantes de escribir textos de diferente naturaleza. Esto tiene como objetivo llegar a las prácticas contando con la posibilidad de hacer narrativas que permiten objetivar el propio proceso de aprendizaje y también vehicular aportes de pares y docentes.

4. Planificación

De manera sistemática y dirigida, se realiza la planificación de una Unidad Didáctica en la cual se despliegan saberes y estrategias provenientes de las asignaturas disciplinares y de la didáctica específica.

En la primera parte se realiza una "revisita" explícita a los contenidos de física pertinentes, con



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

una mirada guiada por la intención de enseñar, lo cual incorpora de manera central inquietudes sobre el aprendizaje.

5. Práctica Docente

Los/as practicantes llevan a cabo la ejecución de su planificación, en un curso real, acompañados/as por un/a docente tutor/a y por docentes de la Asignatura.

Las instancias consecutivas de práctica (estimativamente entre 8 y 10 clases) se retroalimentan con narrativas y guiones conjeturales.

6. Informe y presentación final

Durante los últimos dos meses los/as practicantes redactan un informe completo del proceso de aprendizaje durante la Asignatura, y de las actividades que concurren para ello. Distintas versiones de ese informe son compartidas, revisadas y reescritas a lo largo de aproximadamente dos meses.

Al cabo de este proceso, los/as estudiantes hacen una presentación, dirigida al público general, en la cual sintetizan los aspectos más relevantes presentes en el informe.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Nora Alterman. Desarrollo Curricular centrado en la escuela y en el aula. Aportes para reflexionar sobre nuestras prácticas docentes. (disponible en <http://www.uepc.org.ar/conectate/wp-content/uploads/2012/05/Desarrollo-curricular-centrado-en-la-escuela-y-en-el-aula.pdf>)

Nora Alterman. LA CONSTRUCCIÓN DEL CURRÍCULUM ESCOLAR. CLAVES DE LECTURA DE DISEÑOS Y PRÁCTICAS. Revista Páginas de la Escuela de Ciencias de la Educación -N° 6 -Noviembre 2008 . (disponible en: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/pgn/article/view/15071>)

Silvina Gvirtz y Mariano Palamidessi. El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza. Buenos Aires, Aique Grupo Editor (2012), ISBN 978-950-701-497-0

Gustavo Bombini. Prácticas docentes y escritura: hipótesis y experiencias en torno a una relación productiva. I Jornadas Nacionales Prácticas y Residencias en la Formación de Docentes. 14, 15 y 16 de Noviembre de 2002. Córdoba, Argentina. En "Prácticas y Residencias. Memoria, Experiencias, Horizontes..." Ed. Brujas, 2004.

Gustavo Bombini y Paula Labeur. Escritura en la formación docente: los géneros de la práctica. Revista Enunciación Vol. 18, No. 1/ enero-junio de 2013 Bogotá, Colombia/ ISSN 0122-6339/ pp. 19 - 29

Formación Docente y Narración. Una mirada etnográfica sobre las prácticas. Carola Hermida, Marina Pionetti y Claudia Segretin. Noveduc. Colección Universidad (2017)

Aguiar, Orlando & Mortimer, Eduardo & Scott, Phil. (2009). Learning From and Responding to Students' Questions: The Authoritative and Dialogic Tension. Journal of Research in Science Teaching. 47. 174 - 193. 10.1002/tea.20315. (se ofrece una traducción al castellano)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

YOUNG, HUGH D. y ROGER A. FREEDMAN
Física universitaria volumen 1. Decimosegunda edición
PEARSON EDUCACIÓN, México, 2009
ISBN: 978-607-442-288-7

Thermodynamics. Enrico Fermi



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Resnick, Halliday, Krane. Física Vol. 1. Continental, Mexico, 2001

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación formativa (aquella que provee información relevante para retroalimentar la enseñanza y el aprendizaje) ocurre de manera permanente.

Las instancias de acreditación se producen al finalizar las unidades de Curriculum, Observación, Planificación y Práctica. Al final de cada una los/as estudiantes deben presentar un trabajo práctico integrador o algún trabajo equivalente.

Al final de la práctica, los/as estudiantes realizarán un informe que engloba todas las unidades.

REGULARIDAD

Aprobar al menos 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, o el Informe Final de la Práctica de la Enseñanza con una nota no menor a 6 (seis).

Aprobar las prácticas docentes.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Metodología y Práctica de la Enseñanza (PM)	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año (anual)
CARRERA: Profesorado en Matemática	
REGIMEN: Anual	CARGA HORARIA: 330 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Metodología y Práctica de la Enseñanza (MyPE) se proyecta y organiza como un espacio de formación que involucra actividades que integran el estudio de diferentes temas relacionados con la enseñanza, desde un punto de vista teórico, con acciones propias del/de la profesional docente, realizadas por los/as estudiantes del Profesorado en Matemática en el ámbito de los niveles secundario y/o superior. En el ritmo diario de aprender a enseñar, los/as estudiantes son supervisados por los/as docentes de MyPE y acompañados por el/la profesora responsable del curso en el cual se desarrollan las prácticas.

La creación y sostén de este espacio de formación se enmarca y fundamenta en una adecuada conjunción entre las políticas educativas actuales, los conocimientos didáctico-pedagógicos y los conocimientos matemáticos, para favorecer el desarrollo de un/a docente que llevará a cabo su actividad profesional en los niveles secundario y/o superior. Tales marcos habilitan un espacio de formación sostenido en la noción de "profesión docente extendida", pensando en un/a profesional no aislado/a en el aula sino en un/a docente centrado/a en su actividad integrada en un sistema educativo y compatible con la sociedad que la sustenta y demanda. La actividad de aprender a enseñar de los/as estudiantes-en-práctica es mirada no sólo como una actividad académica sino principalmente como una actividad socio-cultural. En este sentido, es posible generar un aula situada, vinculada a la experiencia/sentido de quienes la habitan. A partir de las ideas señaladas, resulta indispensable que el/la futuro/a profesional docente desarrolle una disposición para abrir instancias compartidas y permanentes de evaluación reflexiva, antes, durante y a posteriori de la propia acción de enseñar y que tales reflexiones sean escritas en formato de narrativas.

Acorde a este ideario de formación, en MyPE se incluyen, entre otras, acciones de planificación y seguimiento de clases, elaboración de informes, reflexión sobre el trabajo propio y el de los/as compañeros/as, tanto en el ámbito del Profesorado como en el de las otras instituciones educativas involucradas, privilegiando el trabajo en pares y/o colectivo.

En función de estos aspectos que sustentan el trabajo en MyPE, se plantean los objetivos que se detallan a continuación.

Objetivos:

Se espera que los/as estudiantes, al finalizar MyPE, estén en condiciones de:

- Tomar conciencia de la responsabilidad que les cabe en el desarrollo de la educación y del/de la educando/a.
- Reconocer la actividad docente como una actividad profesional en constante movimiento, valorando el trabajo colaborativo en el desempeño de la docencia.
- Aplicar críticamente, en distintas instancias, los Diseños Curriculares del área matemática vigentes en la Provincia de Córdoba.
- Comprender los principios básicos de la planificación de la enseñanza y aplicarlos tanto para gestionar una clase como para una unidad didáctica, en contextos presenciales y/o virtuales.
- Planificar, diseñar e implementar actividades para la enseñanza de un saber matemático fundamentadas en desarrollos teóricos y tendencias actuales de la Educación Matemática, adecuándolas a las condiciones de la institución educativa donde se van a desarrollar.
- Evaluar, validar y reflexionar críticamente las prácticas realizadas en aula, considerando las etapas de la práctica docente, las dificultades encontradas, los problemas y soluciones propuestas



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

a los mismos, y la valoración personal de su propia experiencia.

- Reconocer el proceso de escritura como un instrumento de reflexión sobre la práctica profesional.
- Elaborar informes escritos fundamentados.
- Valorar la formación científica y profesional como soportes necesarios de la práctica.

CONTENIDO

Introducción: MyPE como instancia de desarrollo profesional docente

El desarrollo profesional docente. La reflexión sobre las prácticas docentes. El/La docente como profesional reflexivo/a. Desafíos y potencialidades de la escritura en el desarrollo profesional docente. La narrativa como estrategia para el desarrollo profesional. Características de una narrativa. La biografía de formación.

Unidad I: La planificación de clases de matemática

Etapas de la práctica de enseñanza. Análisis y discusión de los condicionantes en una planificación. El guion conjetural como primera planificación, dúctil y permeable a las condiciones del contexto. Planificación anual o parcial. El carácter público, científico y práctico del diseño de la enseñanza. Variables a considerar en un modelo básico de planificación de la enseñanza. Análisis de planificaciones. Algunos recursos para la enseñanza de la matemática y sus vínculos con la planificación.

Unidad II: La gestión docente en clases de matemática

La organización de la clase. La gestión de instancias de discusión y debate. Procesos de devolución e institucionalización. La diversidad de relaciones con el saber matemático de los/as alumnos/as. Las interacciones en el aprendizaje de la matemática. El tratamiento del error.

Unidad III: La enseñanza de ejes curriculares específicos

Análisis didáctico de ejes curriculares de enseñanza de la matemática. Estudio de aspectos matemáticos, histórico-epistemológicos, didácticos y de los procesos de aprendizaje en el estudio de estos ejes curriculares. Análisis de registros de clases vinculadas a saberes propios de los dominios curriculares. Análisis de propuestas de enseñanza en textos escolares y materiales didácticos disponibles a través de diferentes medios.

Unidad IV: La evaluación de los conocimientos escolares

La evaluación en el aula de matemática. Evaluación y acreditación. El proceso de evaluación. Instancias de decisiones en el proceso de evaluación. Propósitos de la evaluación. Aportes y recursos para evaluar. La evaluación en el contexto de una planificación. Análisis y diseño de propuestas de evaluación.

Práctica profesional en aula

El desarrollo de este bloque de la asignatura se lleva a cabo en equipos de trabajo colaborativo conformados por dos estudiantes, un/a profesor/a supervisor/a de MyPE y el/la docente tutor/a de la institución que recibe a los grupos de practicantes. En casos excepcionales puede autorizarse una práctica individual, o bien un equipo conformado por tres estudiantes. El trabajo se lleva a cabo en tres etapas:

- Etapa Pre-activa de la Práctica Profesional

Estudio y análisis del contenido matemático a desarrollar en la escuela. Análisis y contrastes de la presencia y ubicación del contenido a enseñar en el Diseño Curricular y en la planificación institucional

Período: abril-mayo

Reconocimiento e inserción en la institución educativa realizando observaciones participantes y



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

consultas a distintos actores de la institución. Registro de observaciones.
Período: mayo

Planificación de la unidad a desarrollar en la práctica, según lo acordado con todos los miembros del equipo de trabajo.
Período: mayo-julio

- Etapa Activa de la Práctica Profesional

Dictado de clases, ajuste de la planificación, elaboración de materiales, preparación y corrección de las evaluaciones del tema desarrollado.
Período: julio-septiembre

- Etapa Post-Activa de la Práctica Profesional

Reflexión colectiva sobre la práctica docente. Comunicación y análisis de las decisiones tomadas durante el desarrollo de las clases. Elaboración y presentación del Trabajo Final de Prácticas de Enseñanza, acorde a las indicaciones dadas por los profesores de MyPE.
Período: septiembre-noviembre

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Álvarez Méndez, J. M. (2005). *Evaluar para conocer, examinar para excluir*. Ediciones Morata. Madrid.
- Anijovich, R. (Comp.) (2010) *La Evaluación Significativa*. Editorial Paidós, Buenos Aires.
- Assessment Standards Working Group of the National Council of Teachers of Mathematics (1995). *Assessment Standards for School Mathematics*. Reston, Virginia: NCTM
- Bombini, G. & Labeur, P. (2013) *Escritura en la formación docente: los géneros de la práctica*. *Enunciación*, 18(1), 19-29. <https://doi.org/10.14483/22486798.5715>. Disponible en: <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/enunc/article/view/5715/14089>
- Bombini, G. (2002) "Prácticas docentes y escritura: hipótesis y experiencias en torno a una relación productiva", ponencia presentada en las primeras Jornadas de Práctica y residencia en la formación docente, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba. Disponible en: <http://docshare01.docshare.tips/files/30609/306091668.pdf>
- Freitas, M. & Fiorentini, D. (2007) *As possibilidades formativas e investigativas da narrativa em educação matemática*. *Horizontes*, 25 (1), 63-71.
- Giménez Rodríguez, J. (1997) *Evaluación en matemáticas. Una integración de perspectivas*. Editorial Síntesis, Madrid, España.
- Gvirtz, S.; Palamidessi, M. (2008) *El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza*, Editorial Aique. Buenos Aires.
- Maggio, M. (2012). *Enriquecer la Enseñanza: Los ambientes con alta disposición tecnológica como oportunidad*. Buenos Aires: Paidós.
- Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba (2011). *La evaluación de los aprendizajes en educación secundaria*. Documento de apoyo curricular.
- Perrenaud, P. (1990). *La Construcción del Éxito y el Fracaso Escolar*. Madrid: Morata
- Ponte, J. P. (2012) *Estudiando el conocimiento y el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas*. En N. Planas (Ed.), *Teoría, crítica y práctica de la educación matemática* (83-98). Barcelona: Graó.
- Ponte, J. P. (2005) *Gestão curricular em Matemática*. En Grupo de Trabalho de Investigação (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (11-34). Lisboa: APM.
- Ponte, J. (1998) *Da formação ao desenvolvimento profissional*. Conferencia presentada en el *Encontro Nacional de Prof. de Matemática ProfMat 98*. *Actas do ProfMat 98*, (27-44). Lisboa.
- Skovsmose, O. (2000) *Escenarios de investigación*. *Revista EMA*, 6(1), 3-26.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Documentos y páginas web

- Debanne, R. (2010) Manual de normativa y legislación escolar de la Provincia de Córdoba para el nivel medio. Editorial Espartaco. Córdoba.
- Ley de Educación de la Provincia de Córdoba Ley N° 9870/2010. Disponible en: <https://www.cba.gov.ar/ley-de-educacion-provincial-educacion/>
- Ministerio de Educación del Gobierno de la Provincia de Córdoba. Educación Secundaria, Diseño Curricular para el Ciclo Básico 2011-2020 y Diseño Curricular para el ciclo Orientado 2012-2020. Disponible en: <https://www.igualdadycalidad.cba.gov.ar>
- Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba (2015). Matemática: Evaluar para conocer los saberes de nuestros estudiantes en el marco del desarrollo de capacidades fundamentales. Serie Mejora en los Aprendizajes de Lengua, Matemática y Ciencias. Fascículo 16. Disponible en: https://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/Prioridades/fas_16_Matematica.pdf
- Ministerio de Educación del Gobierno de la Provincia de Córdoba. Propuesta de formatos curriculares para ciclo básico de educación secundaria. Disponible en: https://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-BA/Dise_Curricular/Formatos_30-03-10.pdf
- Ministerio de Educación del Gobierno de la Provincia de Córdoba. Secuencias didácticas. Reflexiones sobre sus características y aportes para su diseño. Disponible en: <http://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/2016-Docs/SD.pdf>
- Ministerio de Educación del Gobierno de la Provincia de Córdoba. La evaluación en distintos formatos curriculares. Disponible en: <http://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/2015-Docs/La-evaluacion-en-los-distintos-formatos-curriculares.pdf>
- Revista del Instituto Nacional de Formación Docente, disponible en: <http://red.infed.edu.ar/revista.php>
- Seco, R. & Colazo, A. (2007) Régimen laboral de los docentes de institutos privados adscriptos. Alveroni Ediciones. Córdoba.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Sobre narrativas y desarrollo profesional

- Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología – Organización de los Estados Americanos (2005) La documentación narrativa de experiencias pedagógicas. Una estrategia para la formación de docentes. Disponible en: <http://repositorio.educacion.gov.ar:8080/dspace/handle/123456789/94453>
- Freitas, M. & Fiorentini, D. (2008) Desafios e potencialidades da escrita na formação docente em matemática. Revista Brasileira de Educação. 3 (37), 138 – 149.

Sobre enfoques en educación matemática

- Carraher, T.; Carraher, D. y Schliemann, A. (1997, cuarta edición en español) En la vida diez, en la escuela cero. Siglo XXI Editores.
- Esteley, C. (2014) Desarrollo profesional en escenarios de modelización matemática: voces y sentidos. Tesis de doctorado. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba. ISBN 978-950-33-1134-9.
- Giménez, J. y otros (2007) Educación matemática y exclusión, Ed. Graó, Barcelona.
- Napp, C., Novembre, A., Sadovsky, P. & Sessa, C. (2005) Apoyo a los alumnos de primer año en los inicios del nivel medio. Documento n° 2. La formación de los alumnos como estudiantes. Estudiar Matemática. Disponible en: <http://estatico.buenosaires.gov.ar/areas/educacion/curricula/d2web01.pdf>
- Sadovsky, P. (2005) Enseñar matemática hoy. Miradas, sentidos y desafíos. Libros del Zorzal. Buenos Aires.
- Schoenfeld, Alan (1992) Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense Making in Mathematics, in Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning, (Ed.) Grouws, Macmillan, New York. Se dispone de traducción al español.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Sobre didáctica de la matemática en temas específicos

- Alsina, C.; Burgues, C. & Fortuny, J. (1997) Invitación a la Didáctica de la Geometría. Serie Matemáticas: Cultura y aprendizaje. Editorial Síntesis. Madrid.
- Azcárete, C. & Deulofeu, J. (1996) Funciones y gráficas. Serie Matemáticas: Cultura y a y aprendizaje. Editorial Síntesis. Madrid.
- Castro Martínez, E., Rico Romero, L, Castro Martínez, E. (1996). Números y operaciones. Editorial Síntesis. Madrid.
- Centeno, J. (1988) Números Decimales ¿Por qué? ¿Para qué? Editorial Síntesis, Madrid, España.
- del Olmo, M.; Moreno, M. y Gil, F. (1993) Superficie y volumen. ¿Algo más que el trabajo con fórmulas? Editorial Síntesis, Madrid, España.
- Fiol, M. & Fortuny, J. (1990) Proporcionalidad directa. La forma y el número. Editorial Síntesis, Madrid, España.
- Flores, P., Lupiáñez, J. L., Berenguer, L., Marín, A. & Molina, M. (2011) Materiales y recursos en el aula de matemáticas. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada. Disponible en:
http://funes.uniandes.edu.co/1946/1/libro_MATREC_2011.pdf
- Gonzalez, J.; Iriarte, M.; Jimeno, M.; Ortiz, A.; Ortiz, A. & Sanz. E. (Ed.) (1990) Números enteros. Editorial Síntesis, Madrid, España.
- Itzcovich, Horacio (2005) Iniciación al estudio didáctico de la geometría. Libros del Zorzal, Buenos Aires.
- Lacasta, E. & Pascual, J. (1999) Las funciones en los gráficos cartesianos. Editorial Síntesis, Madrid, España.
- Ministerio de Educación. Dirección General de Planeamiento. Dirección de Currícula. Gobierno de la Provincia de Buenos Aires (2006) Números racionales. Aportes para la enseñanza. Nivel Medio. Disponible en:
http://estatico.buenosaires.gov.ar/areas/educacion/curricula/pdf/media/matematica_aportesmedia.pdf
- Neagoy, M. (2017). Unpacking Fractions. Classroom-Tested Strategies to Build Students' Mathematical Understanding. ASCD. Virginia.
- Obando, G. (2003) La enseñanza de los números racionales a partir de la relación parte-todo. Revista EMA, 8(2), 157-182.
- Sadovsky, P. (2003) Condiciones didácticas para un espacio de articulación entre prácticas aritméticas y prácticas algebraicas, tesis de doctorado. Buenos Aires: Universidad Nacional de Buenos Aires.
- Sessa, C. (2005) Iniciación al estudio didáctico del álgebra. Libros del Zorzal, Buenos Aires.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación es continua, teniendo en cuenta los procesos de análisis, comprensión y comunicación de las temáticas abordadas a través de la participación en las clases y de producciones escritas de los/as estudiantes. Las participaciones orales o las producciones escritas se evalúan acorde a su pertinencia, coherencia y fundamentación.

Durante la planificación de la práctica, se considera especialmente: el cuestionamiento, por parte del/de la estudiante, al objeto de enseñanza (en el sentido de develar la ilusión de transparencia que envuelve a los contenidos matemáticos escolares), la fundamentación de las decisiones tomadas, la disponibilidad al trabajo grupal, la capacidad de escuchar a pares y docentes (de FAMAF u otras instituciones), el grado de factibilidad e implementación de las propuestas al particular contexto escolar en que se desarrollen, así como la adecuada elaboración de las evaluaciones y su valoración.

Durante el desarrollo de la práctica (sea esta presencial o virtual) se tiene particularmente en cuenta la adecuada interacción social del estudiante con los/as actores/as de los establecimientos educativos y muy especialmente la responsabilidad con la cual asume su tarea como practicante.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Finalizada la práctica en aula, las instancias finales de evaluación están constituidas por la escritura del Trabajo Final de Prácticas de Enseñanza y la defensa de dicho trabajo a través de una exposición oral en un coloquio.

CONDICIONES PARA EL INICIO DE LAS PRÁCTICAS PROFESIONALES

Dada la responsabilidad institucional que nos cabe en la decisión de permitir que un/a estudiante inicie sus prácticas profesionales docentes en las instituciones que lo reciben para tal fin, es necesario exigir ciertos prerequisites básicos para autorizar el inicio de dichas prácticas.

Prerequisites que habilitan el inicio de las prácticas profesionales:

- Contar con una evaluación de proceso favorable, que tendrá en cuenta los procesos de análisis, comprensión y comunicación de las temáticas abordadas a través de: la participación en las clases, la capacidad de trabajar colaborativamente en producciones escritas, la habilidad de comunicación oral o escrita y la disposición para la escucha atenta de los aportes y opiniones de compañeros/as y docentes. Todas estas habilidades son consideradas esenciales para la tarea docente.

- Entregar en término, y aprobar con una nota mayor o igual a 6 (seis), tres trabajos prácticos que tendrán lugar durante el primer cuatrimestre de clases.

En caso de no acreditar los prerequisites, el/la estudiante no será autorizado/a a iniciar las prácticas en el segundo cuatrimestre. Si esto sucediera, el/la alumno/a perderá la posibilidad de promover MyPE y, por consiguiente, no podrá continuar con el cursado de la asignatura, puesto que artículo 1º de la Resolución HCD N° 256/05 establece que la materia Metodología y Práctica de la Enseñanza debe ser aprobada por promoción y para obtener dicha promoción es necesario realizar las prácticas.

CONDICIONES PARA LA CONTINUIDAD DE LAS PRÁCTICAS PROFESIONALES

En el transcurso de las prácticas, el/la docente tutor/a asesora, orienta y acompaña al grupo asignado en las instancias de planificación e implementación en aula. El/La profesor/a orientador/a está presente (real o virtualmente) en el transcurso de toda la práctica. Los/as profesores/as orientador/a y tutor/a pueden realizar sugerencias de modificaciones en las actividades inicialmente planificadas, que son discutidas y consensuadas con los/as practicantes.

En caso de observar deficiencias en las prácticas de un miembro del grupo, que de alguna manera perjudiquen a los/as alumnos/as u otros/as actores/as de la institución que recibe a los/as practicantes, su práctica será suspendida, sin perjuicio de continuidad de las prácticas del resto de los/as miembros del grupo.

Las razones que motiven la suspensión de las prácticas pueden ser de diversa naturaleza: falta reiterada en el manejo, apropiación o tratamiento didáctico de los contenidos a ser enseñados, imposibilidad o serias dificultades para establecer una relación dialógica con el grupo de alumnos/as asignado, incapacidad o serias dificultades para respetar los acuerdos e indicaciones realizadas por los/as profesores/as orientador/a y/o tutor/a, falta de disposición para el trabajo colaborativo o de adaptación a las condiciones provenientes de la institución que recibe a los/as practicantes, tomar horas como profesor/a de uno o varios cursos de matemática en la institución que los recibe, llegar tarde al dictado de clases.

Asimismo, se podrán suspender las prácticas a partir de un requerimiento justificado de la propia institución.

REGULARIDAD

Por Resolución HCD N° 256/05, la materia Metodología y Práctica de la Enseñanza debe ser aprobada por promoción.

No existe la posibilidad de rendirla y por lo tanto no existen condiciones para regularizarla.

PROMOCIÓN

La materia Metodología y Práctica de la Enseñanza tiene un régimen especial.

Para obtener la promoción (único modo de aprobar la asignatura) es necesario cumplir con los

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

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

siguientes requisitos:

1. Acreditar participación en las actividades colectivas.
2. Entregar en tiempo y forma 4 (cuatro) trabajos prácticos escritos y aprobar cada uno de ellos con una nota mayor o igual a 6 (seis). Tres de dichos trabajos prácticos corresponden al primer cuatrimestre y son los que se exigen para el inicio de las prácticas profesionales. El cuarto trabajo práctico tiene lugar en el segundo cuatrimestre. En todos los casos hay posibilidad de realizar una segunda entrega después de la primera corrección.
3. Aprobar las siguientes actividades vinculadas a la práctica profesional docente:
 - Realización de observaciones (presenciales y/o virtuales, según acuerdos institucionales) previas a la práctica. Debe acreditarse el cumplimiento estricto del horario previsto o acordado con los/as profesores/as orientador/a y/o tutor/a.
 - Puesta en aula (de modo presencial o virtual, según corresponda) de la planificación elaborada. Debe acreditarse el 100% de asistencia y el cumplimiento estricto del horario de clases asignado.
4. Aprobar el Trabajo Final de Prácticas de Enseñanza. A tal fin, se tendrá en cuenta:
 - Entrega en tiempo y forma de los avances del Trabajo Final de Prácticas de Enseñanza, según sea requerido por los/as docentes de MyPE.
 - Entrega de la versión definitiva del Trabajo Final de Prácticas de Enseñanza en el plazo establecido por los/as docentes de MyPE.
5. Aprobar un coloquio, que consiste en la presentación oral y defensa del Trabajo Final de Prácticas de Enseñanza. Dicho coloquio se realizará en fecha, horario y lugar indicado por los/as docentes de MyPE.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Métodos Matemáticos de la Física II	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

Esta materia es continuación de Métodos Matemáticos de la Física I (MMI). Entre ambas materias se pretende que los/as estudiantes adquieran los conocimientos de matemática que necesitarán para cursar la parte avanzada de la carrera (3° a 5° año).

Los objetivos principales son que los/as estudiantes manejen los conceptos y problemas relacionados con:

- Álgebra lineal, tensores en general en dimensión finita.
- Espacios de Banach y Hilbert (espacios funcionales y teoría de operadores necesaria en diversas ramas de la física).
- Manejar distribuciones.
- Completar la teoría de ODE vista en MMI para manejar problemas de autofunciones y autovalores.
- Aprender a distinguir los tipos de ecuaciones en derivadas parciales (EDP) y manejar la teoría correspondiente, principalmente las ecuaciones de primer y segundo orden.
- poder resolver problemas de EDP elípticos, hiperbólicos y parabólicos lineales.

CONTENIDO

1. Escalares y Vectores

Aritmética. Rotaciones y cambio de base. Campos. Teoremas integrales. Sistemas de coordenadas no cartesianas. Potenciales

2. Tensores

Producto externo y bases de tensores. Álgebra de tensores. Campos tensoriales y derivadas. Tensores en coordenadas cartesianas. Ejemplos de la mecánica y el electromagnetismo.

3. Ecuaciones en derivadas parciales y modelado

La ecuación de continuidad. Ecuaciones de difusión y de calor. La ecuación de onda. Condiciones iniciales y de contorno. Ecuaciones en derivadas parciales solo espaciales. Superposición e inhomogeneidades. Análisis dimensional. Modelado usando funciones delta.

4. Espacios de funciones

Espacios vectoriales abstractos. Operadores y autovalores. Teoría de Sturm-Liouville. Separación de variables. Funciones especiales. Espacios de funciones y representaciones. Teoría de distribuciones.

5. Expansión en autofunciones

Ecuación de Poisson y series. Soluciones estacionarias e independientes del tiempo. Ecuaciones de difusión y de calor. Ecuación de ondas. Dominios infinitos. Soluciones usando transformadas.

6. Funciones de Green

¿Qué son las funciones de Green?. Funciones de Green en una dimensión. Ecuación de Poisson. Calor y Difusión. Propagación de ondas. Problemas con contornos.

BIBLIOGRAFÍA



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- 1) Mathematical Methods for Physics and Engineering, Mattias Blennow, CRC Press, 2018
- 2) George B. Arfken Hans J. Weber & Frank E. Harris, Mathematical Methods for Physicists, 7th edition. Elsevier, 2005.
- 3) K.F. Riley, M.P. Hobson, S.J. Bence, Mathematical Methods for Physics and Engineering, Cambridge University Press, 2002.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- 1) George B. Arfken and Hans J. Weber, Mathematical Methods for Physicists, Academic Press, fifth edition (2001)
- 2) Perturbation Theory for Linear Operators (Tosio Kato), Springer, 1995.
- 3) Introduction to Matrix Analysis, Richard Bellman, (Classics in Applied Mathematics, 19. SIAM), 1997.
- 4) M. Reed and B. Simon, Methods of Modern Mathematical Physics Vol 1, Functional Analysis, Academic Press, 1980.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Habrán dos instancias de evaluación parcial, en forma escrita y un recuperatorio. Con posterioridad a cada parcial, haremos una devolución a los/las alumnos/as.

El examen final constará de una evaluación escrita teórico-práctica y eventualmente una instancia oral, a criterio del tribunal.

REGULARIDAD

Para obtener la regularidad se deberá satisfacer las dos condiciones abajo mencionadas:

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

PROMOCIÓN

No habrá promoción



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Métodos Numéricos	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 2° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El programa de la materia tiene por objetivo presentar todos los temas que figuran en los contenidos mínimos de la materia, complementándolos con temas que se consideraran también esenciales en la formación de licenciados y licenciadas en Física.

La materia tiene dos partes bien diferenciadas. En la primera se enseñará a programar en lenguaje FORTRAN o JULIA (para lo cual hay dos comisiones de clases prácticas), como así también rudimentos básicos de Linux, ya que éste es el entorno más adecuado para la resolución de problemas numéricos de física. Se contempla también la enseñanza de algunos rudimentos de la graficación utilizando el programa "gnuplot".

Esta primera parte tiene también por objeto introducir a los/as estudiantes en la idea de "algoritmo" como método paradigmático de la ciencia moderna para la resolución de problemas matemáticos que no pueden resolverse en forma analítica. En la segunda parte de la materia, que ocupa la mayor parte del tiempo previsto, se enseñará a resolver numéricamente algunos de los principales problemas matemáticos que deberán enfrentar durante su carrera, como así también en la vida profesional y científica utilizando computadoras. El objetivo es que logren una visión integrada de cada una de las unidades, que incluya los fundamentos del problema, la justificación analítica y las implicancias de la aplicación de cada algoritmo.

CONTENIDO

1.- Algoritmos numéricos y su implementación en la computadora.

El concepto de algoritmo numérico, su definición y ejemplos. Su implementación en una computadora. Sistemas operativos, editores de texto y graficadores. Lenguajes con intérprete y compilados. Representación de números en la computadora, numeración binaria, representación de punto fijo, representación de punto flotante, matemática entera y matemática de punto flotante, aritmética de no-detención, el concepto de precisión en computación. El cuerpo de los reales: propiedades que se preservan o no en los números de punto flotante.

Errores: distintas fuentes de error. El error absoluto y el error relativo. Redondeo y truncamiento. Propagación de errores en operaciones de punto flotante. Estabilidad numérica: algoritmos numéricamente estables e inestables, y problemas inestables. Lenguajes de programación: FORTRAN o Julia.

2.- Solución de ecuaciones no lineales

El Método de la bisección. El método de la secante. El método de regula-falsi. El método de Newton. El método de punto fijo. El método de Newton modificado (caso de raíces múltiples).

3.- Interpolación

Generalidades sobre el problema de interpolación. La interpolación polinomial: definición, existencia y unicidad. Formas de Newton y Lagrange. Comparación con polinomio de Taylor (no interpolante). El algoritmo de Horner. Análisis de errores, caso general y puntos equiespaciados. Splines lineales. Splines cúbicos.

4.- Ajuste de datos a modelos parametrizados por cuadrados mínimos

Enunciado del problema con un ejemplo lineal simple. Ajuste gráfico. Ajuste por menor distancia. Ajuste por resolución numérica. Estimación de los errores. Caso no lineal. Uso de paquetes o librerías. Ejemplos.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAFA

5.- Diferenciación e integración

Generalidades sobre el problema de la diferenciación numérica. Algoritmos hacia adelante, hacia atrás y centrados. Algoritmo de 5 puntos. Algoritmo de 3 puntos para la derivada segunda. Derivación vs. interpolación polinómica. Evaluación de errores e incremento óptimo para algoritmos de 2 y 3 puntos. Generalidades sobre el problema de la integración numérica. Reglas simples y compuestas: rectángulo, punto medio, trapecio, Simpson, trapecio corregida. Reglas Gaussianas. Estimación de errores. Integrales en dos dimensiones.

6.- Ecuaciones diferenciales ordinarias

Algunas definiciones y generalidades. Reducción de una Ecuación Diferencial Ordinaria (EDO) de orden n a n EDO de primer orden. El problema de condiciones iniciales. El método de Euler. El método de Runge-Kutta y la deducción del algoritmo a orden n . El método de Runge-Kutta de segundo orden (RK2). El método de Euler mejorado. El método de Runge-Kutta estándar de cuarto orden (RK4). Aplicaciones a la física: utilización de cantidades conservadas.

7.- Álgebra lineal

Solución de sistemas de ecuaciones lineales. Generalidades. Métodos iterativos para resolver sistemas lineales. Los métodos de Jacobi y Gauss-Seidel. La forma matricial. La estimación de errores de algoritmos lineales iterativos.

8.-Método de Monte Carlo (optativo, según los tiempos)

Generación de números aleatorios. Método de aciertos y fallos. Muestreo simple. Muestreo de importancia. Algoritmo de Metrópolis y colaboradores.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- 1) Los apuntes de clase.
- 2) S. J. Chapman, "Fortran 95/2003 for Scientist and Engineers", tercera edición, McGraw Hill (2007).
- 3) J. D. Faires y R. L. Burden, "Numerical Methods", cuarta edición., Brooks/Cole (2013).
- 4) Apunte: Representación de los números en la computadora. Pablo Santamaría. (2009)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- 1) D. Kincaid y W. Cheney, "Análisis Numérico. Las matemáticas del cálculo científico", Addison-Wesley (1994).
- 2) R. H. Landau, M. J. Péez y C. C. Bordeianu, "A Survey of Computational Physics", Princeton University Press (2008).
- 3) Apuntes impresos y en línea de Linux, gnuplot y FORTRAN (que son de acceso abierto y estarán disponibles en la página de la materia).

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Se tomarán tres trabajos prácticos, con la posibilidad de recuperar uno de ellos con un coloquio. La materia se puede promocionar. El examen final para estudiantes que no promocionen será práctico computacional.

REGULARIDAD

- Asistencia de al menos el 70% de las clases teóricas y prácticas.
- Aprobar 2 (dos) trabajos prácticos (de tres) con calificación mayor o igual a 4 (cuatro).

PROMOCIÓN

- Asistencia de al menos el 80% de las clases teóricas y prácticas.
- Aprobar 3 (tres) trabajos prácticos con calificación mayor o igual a 6 (seis). El promedio de los



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

tres trabajos prácticos aprobados deberá ser mayor o igual a 7 (siete). Se podrá recuperar uno con un coloquio.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Modelos y Simulación	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

ASIGNATURA: Modelos y Simulación	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática Aplicada	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 Horas.

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La simulación es una herramienta importante utilizada en las Ciencias de la Computación para modelar sistemas y procesos complejos en un entorno virtual. El objetivo principal de la simulación es imitar escenarios del mundo real, de forma tal que sea posible explorar, probar y optimizar diferentes variables y parámetros sin los riesgos y costos asociados con la experimentación en el mundo físico.

En esta asignatura se presentan distintos modelos probabilísticos y se desarrollan variadas técnicas para la simulación de eventos y procesos estocásticos, continuos y discretos, y el análisis estadístico de datos simulados.

Son objetivos de esta asignatura que el/la estudiante logre:

- Relacionar conceptos de probabilidad y estadística con técnicas de modelado y simulación.
- Interpretar resultados obtenidos y tomar decisiones en base a ellos.
- Diseñar, desarrollar e implementar modelos adecuados a un sistema real.
- Seleccionar las técnicas adecuadas de acuerdo al tipo de sistema a simular.

Estos objetivos alcanzados permitirán que el/la estudiante adquiera una formación sólida de los conceptos y técnicas utilizados en la simulación de sistemas, a través del procesamiento digital de modelos matemáticos probabilísticos.

CONTENIDO

Unidad I: Revisión de fundamentos de Probabilidad y Estadística.

Axiomas de probabilidad, probabilidad condicional e independencia. Variables aleatorias. Valor esperado y varianza. Desigualdad de Chebyshev y Ley de los grandes números.

Variables aleatorias discretas: Distribuciones binomial, Poisson, geométrica, binomial negativa, hipergeométrica.

Variables aleatorias continuas: Uniforme, normal, exponencial, gamma.

Unidad II: Procesos de Poisson

Procesos de Poisson homogéneos. Caracterización. Distribución del número de eventos. Distribución del tiempo entre arribos y de tiempos de arribo. Superposición y refinamiento de procesos de Poisson.

Procesos de Poisson no homogéneos. Función de intensidad y tasa media de arribos.

Unidad III: Generación de números pseudoaleatorios

Concepto y propiedades de un generador de números pseudoaleatorios. Revisión histórica de generadores de números pseudoaleatorios. Generadores congruenciales y combinaciones. Métodos actuales.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Unidad IV: Método de Monte Carlo

El método de Monte Carlo. Aplicaciones del método de Monte Carlo para el cálculo de integrales: integración en el intervalo $(0,1)$, en el intervalo (a, b) y en intervalos infinitos. Estimación del número π .

Unidad V: Generación de variables aleatorias discretas

Método de la transformada inversa. Método de la transformada inversa. Simulación de variables uniformes discretas, Bernoulli, geométricas, de Poisson y binomial. Aplicaciones: cálculo de promedios y simulación de una permutación aleatoria. Método de composición. Métodos alternativos: el método del alias y métodos de la urna.

Unidad VI: Generación de variables aleatorias continuas.

Método de la transformada inversa. Método de aceptación y rechazo. Simulación de variables exponenciales. Aplicación para simular variables aleatorias discretas de Poisson y variables $\Gamma(n, \lambda)$. Métodos para simular variables aleatorias normales. Método polar. Simulación de procesos de Poisson homogéneos. Simulación de Procesos de Poisson no homogéneos. Método de refinamiento y mejora del método.

Unidad VII: Análisis estadístico de datos simulados

Técnicas de inferencia estadística. Histogramas, distribución empírica. Estimación de parámetros de una distribución. Estimadores de máxima verosimilitud. Propiedades de un buen estimador. Error cuadrático medio y varianza de un estimador.

La media muestral y la varianza muestral. Fórmulas recursivas para el cálculo de la media muestral y la varianza muestral. Estimador de la proporción. Fórmula recursiva para el estimador de la proporción. Estimadores por intervalos del valor esperado y de una proporción.

Técnica Bootstrap. Aplicación para la estimación de una proporción, de la varianza y del error cuadrático medio de un estimador.

Unidad VIII: Técnicas de validación estadística

Tests de bondad de ajuste. El test chi-cuadrado para datos discretos. El test de Kolmogorov-Smirnov para datos continuos. Técnicas de bondad de ajuste con parámetros no especificados. El problema de dos muestras: test de rangos de Mann-Whitney o Wilcoxon. El problema de varias muestras: test de Kruskal-Wallis.

Validación de hipótesis de un proceso de Poisson homogéneo y no homogéneo.

Unidad IX: Cadenas de Markov

Cadenas de Markov: Propiedad de Markov. Probabilidades de transición. Diagrama de transición.

Estructura de clases. Clasificación de estados. Cadenas periódicas.

Tiempos de alcance y probabilidades de absorción. Tiempo medio de retorno. Distribución estacionaria.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Apuntes de Clase: Kisbye, Patricia, "Modelos y Simulación". Disponible en el aula virtual de la materia.
- Sheldon M. Ross, Simulación, Prentice Hall, 2da. edición, (1999).
- Sheldon M. Ross, Simulation, Academic Press, 3rd. edition, (2002).
- Averill M. Law, W. David Kelton, Simulation Modelling and Analysis, Mc. Graw Hill, 3ra. edición, 2000

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- George Marsaglia and Arif Zaman, Some portable very-long-period random number generators, Computers in Physics,(8)1, 117 (1994).



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

- Numerical Recipes: <http://www.nr.com/oldverswitcher.html>

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Se prevén:

- Tres (3) evaluaciones parciales. Los/as estudiantes podrán recuperar una sola evaluación parcial.
- Un (1) trabajo práctico especial, realizado en forma individual.
- Tres (3) actividades de seguimiento no obligatorias, previas a cada parcial. Su aprobación sumará puntaje al parcial siguiente.

REGULARIDAD

Para regularizar el/la estudiante deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Aprobar dos parciales, o un parcial y un recuperatorio.
- Aprobar el trabajo práctico especial.

PROMOCIÓN

Para promocionar el/la estudiante deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Aprobar los tres parciales, o dos parciales y un recuperatorio, con nota no menor a 6 (seis) y promedio no menor a 7 (siete).
- Aprobar el trabajo práctico especial con una nota no menor a 6(seis)



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAFA

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

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La ciencia astronómica se caracteriza por la inaccesibilidad física de los objetos que estudia; radiación electromagnética proveniente de los mismos es el único vehículo de información disponible para el/la astrónomo/a, quien debe detectarla y analizarla como paso previo a la elaboración de una interpretación física del fenómeno observado. En este contexto, la asignatura Óptica Astronómica adquiere una relevancia singular.

En efecto, la Óptica Astronómica describe los principios físicos que explican el comportamiento de los rayos luminosos cuando interactúan con espejos, lentes y prismas, elementos constitutivos de cualquier instrumental óptico, en particular el astronómico. Así se comprende en detalle la generación de las imágenes astronómicas que serán, posteriormente, objeto del análisis por parte del/de la astrónomo/a; se pone especial énfasis en los diversos “defectos” (aberraciones) propios de los sistemas ópticos reales, que afectan dichas imágenes y que, por lo tanto, deben ser tenidos en cuenta en el estudio de las mismas.

Además, la Óptica Astronómica trata de los fenómenos relacionados con la naturaleza ondulatoria de la luz llamados “difracción” e “interferencia”, de aplicación directa en el amplio campo de la espectroscopía astronómica. En particular, se estudian en forma detallada las llamadas “redes de difracción”, componente fundamental de cualquier espectrógrafo astronómico.

De esta manera, se espera que el/la futuro/a astrónomo/a se lleve una idea acabada de cómo y porqué se generan los distintos tipos de imágenes astronómicas, fundamento de la astronomía observacional en todas sus ramas.

CONTENIDO

Unidad 1: Reflexión y refracción de la luz

Concepto de rayo luminoso. Leyes de la reflexión y de la refracción (ley de Snell). Índice de refracción. Principio de reversibilidad. Camino óptico. Principio de Fermat. Dispersión del color. Reflexión y refracción en superficies planas. Reflexión externa e interna, Ángulo límite y reflexión total. Lámina plano-paralela. Prismas: desviación mínima y potencia, Reflexión y refracción en superficies esféricas cóncavas y convexas. Focos, distancias y planos focales, Convenciones. Formación de imágenes reales y virtuales. Puntos y planos conjugados, Aumento lateral. Métodos gráficos del rayo paralelo y del rayo oblicuo.

Unidad 2: Lentes y espejos

Lentes delgadas. Focos y distancias focales. Formación de imágenes reales y virtuales. Puntos y planos conjugados. Fórmula de las lentes. Aumento lateral. Fórmula del constructor de lentes. Combinación de lentes delgadas. Potencia de una lente delgada. Lentes delgadas en contacto. Lentes gruesas. Método del rayo paralelo para dos superficies esféricas. Focos y puntos principales: su determinación con el método del rayo oblicuo. Fórmulas generales para las lentes gruesas. Puntos nodales y centro óptico. Combinación de lentes. Espejos esféricos cóncavos y convexos. Focos y distancias focales. Construcciones gráficas. Convenciones. Fórmula del espejo. Potencia de un espejo. Aberración esférica. Astigmatismo de un espejo esférico.

Unidad 3: Diafragmas

Campo visual y brillo de imagen. Diafragma de campo y de apertura. Pupilas de entrada y salida. Rayos principal y marginal. Diafragma frontal, posterior, y entre lentes. Flujo, intensidad e iluminación. Leyes de Lambert. Iluminación de una imagen. Iluminación fuera del eje. Viñeteado



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Unidad 4: Aberraciones

Rayos oblicuos. Aproximación del serio y teorías de primer y tercer orden. Las sumas de Seidel y las cinco aberraciones monocromáticas de tercer orden. Aberración de esfericidad de una superficie esférica y de una lente delgada. Factor de forma de una lente. Coma. Astigmatismo longitudinal y transversal. Curvatura de campo y superficie de Petzval. Distorsión. Aberración cromática longitudinal y lateral. Corrección de las aberraciones de tercer orden en lentes y espejos esféricos. Las ecuaciones de aberración de Seidel. El polinomio de aberración. Aberraciones de orden superior.

Unidad 5: Instrumentos ópticos

El ojo humano, objetivos fotográficos, microscopio, binocular, Telescopios refractores. Aumento y escala en el detector. Oculares. Ventajas y desventajas de los telescopios refractores. Telescopios reflectores: Newtoniano, Gregoriano, Cassegrain clásico y Ritchey-Chrétien. La cámara Schmidt. Telescopios catadióptricos. Ventajas y desventajas de los telescopios reflectores. Ejemplos.

Unidad 6: Teoría ondulatoria clásica de la luz

La ecuación de onda. Ondas planas y esféricas. Ondas sinusoidales moviéndose a velocidad constante. Amplitud y longitud de onda, período y frecuencia. Fase y velocidad de fase. Diferencia de fase y de camino. Frente de onda. Intensidad de la onda y densidad de energía. Ley de Bouguer. Efecto Doppler. Paquete de ondas. Relaciones de Stokes. Principio de Young para la superposición de ondas. Composición en una misma dirección y con una misma frecuencia. Composición vectorial de amplitudes. Ondas estacionarias. Ondas complejas y análisis de Fourier. Velocidad de grupo. Composición de movimientos armónicos simples perpendiculares, Polarización.

La velocidad de la luz: métodos de Römer y Bradley.

Unidad 7: Interferencia

Principio de Huygens. Experimento de Young. Interferencia constructiva y destructiva. Franjas de interferencia. Orden. Bisprisma de Fresnel. Fuentes coherentes. Interferómetro de Michelson. Interferencias por reflexiones múltiples. Método de las amplitudes complejas. Interferómetro de Fabry-Perot. Poder de resolución cromático. Filtros interferenciales. Arreglos de telescopios.

Unidad 8: Difracción de Fraunhofer

Difracción por una rendija. Abertura rectangular. Criterio de Rayleigh. Poder separador cromático de un prisma. Abertura circular: derivación de la expresión de la intensidad. El patrón de Airy. Poder separador de un telescopio. Difracción con doble rendija: expresión de la intensidad, posiciones de los máximos y mínimos, órdenes desaparecidos. Interferómetro estelar de Michelson.

Unidad 9: La red de difracción

Distribución de intensidad en una red ideal. Máximos principales. Máximos y mínimos secundarios. Formación de espectros. Líneas espectrales. La ecuación de la red. Dispersión angular y lineal. Superposición de órdenes. Poder separador. Red tipo échelle. Componentes esenciales de un espectrógrafo astronómico.

Unidad 10: Óptica de Fourier

Transformadas uni- y bi-dimensionales. Ejemplos. Aplicaciones ópticas. La lente como transformada de Fourier. Point-Spread Function. La integral de convolución. Correlaciones cruzadas y autocorrelación.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

- Fundamentos de Óptica. Jenkins, F. A. y White, H. E., 1964, Aguilar/McGraw-Hill.
- Óptica. Hecht, E., 2000, Addison Wesley.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Introduction to Aberrations in Optical Imaging Systems, Sasián, d. 2013, Cambridge University Press
- Aberrations of Optical Systems, Welford, W. T. 1986, Taylor & Francis.
- Principles of Optics Born, M. y Wolf, E. 1991, Pergamon Press.
- Light Ditchburn, R. W. 1976, Academic Press.
- Introduction to Fourier Optics Goodman.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

A lo largo del cuatrimestre se tomarán tres exámenes parciales sobre los contenidos teórico-prácticos, y se realizarán cuatro experiencias de laboratorio.

El examen final contará de una evaluación escrita sobre contenidos teórico-prácticos, y de una exposición oral sobre los contenidos teóricos de la materia.

REGULARIDAD

Para lograr la regularidad en la materia se deberá aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

PROMOCIÓN

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



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Organización del Computador	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 2° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS
Que el/la estudiante sea capaz de reconocer las unidades constitutivas básicas de un sistema de computación, comprender su funcionamiento interno y la interacción entre ellas.

CONTENIDO

1: Circuitos Lógicos Combinacionales

- 1.1-Sistemas binarios de numeración.
- 1.2-Representación de números negativos.
- 1.3-Puntos fijo y flotante.
- 1.4- Errores en la representación de los datos a nivel máquina.
- 1.5-Funciones lógicas. Postulados del álgebra de conmutación (Boole). Minimización.
- 1.6-Circuitos lógicos de bajo y medio nivel de integración.
- 1.7 Nociones de Lenguajes de Descripción de Hardware

2: Circuitos Lógicos Secuenciales

- 2.1-Celda básica de memoria ("Flip-Flop D").
- 2.2-Circuitos lógicos secuenciales sincrónicos.
- 2.3-Autómatas de Moore y Mealy.
- 2.4-Introducción a los circuitos lógicos secuenciales programables.
- 2.5- "Latches" y "Shift Registers"

3: Procesadores

- 3.1-Líneas de direccionamiento, datos y control.
- 3.2-Registros internos.
- 3.3-Modos de direccionamientos.
- 3.4-Instrucciones (Incluye conceptos sobre lenguaje ensamblador ("assembly")).
- 3.5-Interrupciones.
- 3_6 Procesores Tipo Von Newman
- 3-7 Procesadores Tipo Harward

4: Memorias

- 4.1- Conceptos fundamentales sobre memorias "Read Only Memory" - ROM, "Programmable Read Only Memory" - PROM, "Erasable Programmable Only Memory" - EPROM y "Electrically Erasable Programmable Read Only Memory" - EEPROM (Introducción a los "Programmable Logic Devices" - PLD). Memoria "FLASH".
- 4.2-Conceptos fundamentales sobre memorias "Random Access Memory" - RAM estáticas (SRAM) y dinámicas (DRAM).
- 4.3-Estructuración o decodificado de bancos de memorias ("Memory Mapped").
- 4.4- Otros tipos de Memorias. Ancho de banda. Jerarquía de memorias. Componentes principales de la jerarquía. Organización funcional.
- 4.5-Sistemas de detección de errores en datos almacenados en memoria

5: Puertos de Entrada/Salida

- 5.1-Puerto paralelo. Su estructuración y utilización.
- 5.2- Puerto serie. Su estructuración y utilización.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAFA

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Patterson, David y Hennesy, John. Computer Organization and Design. The Hardware and Software Interface. ARM Edition. Editorial Morgan Kaufman 2017.
- Morris Mano, M.: "Diseño Digital - Tercera Edición". Pearson 2003.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Patterson, David y Hennesy, John. Estructura y diseño de computadores. La interfaz hardware/software. Editorial Reverté. 4ta. Edición. Año 2011.
- Stallings, William. Organización y arquitectura de computadores..Prentice Hall, 2007.
- Morris Mano, M.: "Ingeniería Computacional, diseño del hardware". Prentice Hall Hispanoamericana S.A., 1992.
- Tanenbaum, A. S.: "Organización de Computadoras, un enfoque estructurado". Prentice Hall Hispanoamericana S. A., 2000.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Los/as estudiantes serán evaluados en instancias de evaluación formativas e instancias sumativas.

Instancias de evaluación formativas: Se refiere a trabajos prácticos donde los/as estudiantes resolverán un proyecto asociado a la materia y se les tomará una exposición oral tipo coloquio donde además de evaluar se aprovechará para diagnosticar el estado de aprendizaje del/de la estudiante e identificar necesidades de ayuda pedagógica apropiados para el/la estudiante. Cada trabajo práctico tendrá dos niveles de complejidad. Uno para regularizar y uno para promocionar. La cantidad de trabajos prácticos se determinará en función de los temas cubiertos por los mismos.

Respecto de Instancias de evaluación sumativas: Serán dos parciales tomados en forma presencial.

Habrá dos parciales cada uno con su propio recuperatorio. La nota del recuperatorio reemplaza la nota del parcial recuperado.

-Examen final

Los/as estudiantes libres o regulares rendirán un examen final escrito similar a los parciales y además deberán tener presentados o presentar los trabajos prácticos del año en curso. Se les podrá tomar un examen oral de los mismos y de los temas del examen escrito, en función de los antecedentes registrados de la actuación previa del/de la estudiante en la materia.

REGULARIDAD

1. Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios con nota mayor o igual a cuatro. (Se toman 2 parciales y 2 recuperatorios, uno para cada parcial)
2. Aprobar al menos el 60% de los Trabajos Prácticos o de Laboratorio.

Los Trabajos Prácticos de Laboratorio podrán ser tenidos en cuenta para la nota final de un parcial.

PROMOCIÓN

1. Aprobar las dos evaluaciones parciales con una nota no menor a 6 (seis), y obteniendo un promedio no menor a 7 (siete). Habrá dos parciales y dos recuperatorios. Cada parcial tiene su propio recuperatorio. La nota del recuperatorio reemplaza la nota recuperada.
2. Aprobar todos los Trabajos Prácticos o de Laboratorio con su correspondiente defensa oral.

Los Trabajos Prácticos de Laboratorio podrán ser tenidos en cuenta para la nota final de promoción.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Paradigmas de Programación	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo de la materia es conocer e instrumentalizar conceptos fundamentales de los lenguajes de programación, poder identificar y explicar la semántica de los programas en diferentes lenguajes, identificar causas de comportamientos inesperados, conocer las semejanzas y diferencias entre los diferentes lenguajes de programación y las decisiones de diseño subyacentes a los diferentes paradigmas de programación.

CONTENIDO

Unidad 1 - Introducción, Historia y Alcance

Introducción a la materia.
Historia de los lenguajes de programación.
Alcance de los lenguajes de programación.

Unidad 2 - Sintaxis y Semántica

Distinción entre sintaxis y semántica.
Estructura y función de los compiladores.
Niveles de los compiladores.
Semántica denotacional, lambda cálculo y semántica operacional.
Fundamentos de semántica operacional.

Unidad 3 - Tipos

Concepto de tipo y subtipo.
Jerarquías de tipos.
Mecanismos de inferencia de tipos.
Tipado fuerte y tipados débiles.
Sobrecarga y polimorfismo.

Unidad 4 - Conceptos Fundamentales Variables

Lenguajes estructurados en Bloques.
Bloques nombrados, funciones.
Pasaje de parámetros.
Alcance estático y dinámico.
Excepciones.
Recolección de basura.

Unidad 5 - Programación funcional

Propiedades de las componentes de software declarativas.
Transparencia referencial.
Efectos secundarios.

Unidad 6 - Programación orientada a objetos

Abstracciones de la orientación a objetos.
Encapsulación, interfaz e implementación.
Herencia, herencia múltiple, mecanismos de herencia múltiple aproximada.
Niveles de visibilidad.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Particularidades de diferentes lenguajes orientados a objetos: Simula, Smalltalk, C++, Java.

Unidad 7 - Programación concurrente y distribuida

Semántica de concurrencia.
Abstracciones de concurrencia.
Frameworks de programación distribuida.
Concurrencia funcional.
Paradigma de actores.

Unidad 8 - Programación lógica

Motor de inferencia, búsqueda.
Unificación.
Mundos cerrados.
Cut.

Unidad 9 - Scripting

Decisiones de diseño en los lenguajes de scripting.
Lenguajes pegamento y lenguajes de dominio.

Unidad 10 - Framework

Concepto de boilerplate.
Hotspot y Frozen spot.
Inyección de dependencia.

Unidad 11 - Seguridad en lenguajes de programación

Vulnerabilidades por manipulación de bajo nivel.
Vulnerabilidades por debilidad en el sistema de tipos.
Programación defensiva y programación ofensiva.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

John Mitchell. 2002. Concepts in programming languages. CUP.
Van Roy & Haridi. 2004. Concepts, Techniques, and Models of Computer Programming. MIT.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Michael L Scott. 2005. Programming Language Pragmatics.
Benjamin Pierce. 2002. Types and Programming Languages

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Dos evaluaciones parciales de teórico y tres entregas de proyectos de laboratorio, con un recuperatorio de teórico y uno de laboratorio. Las evaluaciones de teórico consisten en un examen escrito y un examen oral.
-Examen final escrito

REGULARIDAD

Para que un/a estudiante pueda obtener la condición de estudiante regular deberá aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios y aprobar al menos el 60% de los Trabajos Prácticos o de Laboratorio.

PROMOCIÓN

Para adquirir la condición de estudiante promocional, un/a estudiante deberá aprobar todas las evaluaciones parciales con una nota no menor a 6 (seis), obteniendo un promedio no menor a 7 (siete), y aprobar todos los Trabajos Prácticos con una nota no menor a 6 (seis).



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Redes y Sistemas Distribuidos	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Las redes de computadoras y las aplicaciones basadas en redes de computadoras son fundamentales para el trabajo profesional y son recursos valiosos para quienes hacen investigación y docencia. Para la formación del/de la estudiante no solo se espera que sepan usar las redes de computadoras y las aplicaciones basadas en ellas, sino también comprender cómo se arman las redes, cuáles son sus componentes y los protocolos de software para las mismas; esto les ayudará a eventualmente poder construir y administrar redes de computadoras. Los/as estudiantes aprenderán los fundamentos sobre los sistemas operativos de redes; esto les podría servir en el futuro para participar en el desarrollo de protocolos de redes o de partes de sistemas operativos de redes. En el mundo moderno hay distintos paradigmas de desarrollo de software sobre redes: cliente-servidor, peer to peer, middlewares, etc. Los/as estudiantes adquirirán las primeras experiencias de desarrollo de aplicaciones de redes basándose en algunos de dichos paradigmas y en algunos protocolos de redes. En la materia seguimos el enfoque de organizar los sistemas operativos de redes como una arquitectura de capas donde cada capa tiene sus protocolos y se abstrae de ciertos problemas; esta forma de dar la materia ayuda a organizarla y a que los alumnos la comprendan (la capa de más abajo tiene que ver con el hardware de las redes y las dos capas de más arriba son necesarias para aprender a construir aplicaciones de redes). En cada capa hacemos énfasis en conceptos fundamentales, en cómo resolver los problemas asociados a ella, y en comprender y evaluar los protocolos más importantes usados hoy en día.

Objetivos:

Los/as estudiantes deberán alcanzar los siguientes:

Conocer el hardware de las redes y entender los límites teóricos de velocidad de transferencia.

Comprender los conceptos y problemas a resolver para las distintas capas de sistemas operativos de redes (SOR) arriba del hardware de las redes.

Poder hacer razonamientos acerca de protocolos de red (mediante cálculos - usando recursos del álgebra, la aritmética, el análisis matemático, y la probabilidad y estadística – el uso de los conceptos en los que se basan los protocolos, y el empleo de las reglas de los protocolos).

Poder llevar a cabo evaluaciones de cómo se comporta un protocolo de acuerdo a las propiedades que importan para el mismo.

Poder evaluar la cantidad de los recursos que un protocolo de red consume y así como explicar bajo qué circunstancias un protocolo se comporta bien y en cuáles casos se comporta mal.

Poder comparar las alternativas de protocolos para una cierta capa de SOR entre sí desde distintos puntos de vista.

Poder programar aplicaciones distribuidas que usan APIs de comunicación de redes: aquí nuevamente los/as estudiantes deberán conocer los protocolos intervinientes y tener en cuenta las reglas por ellos definidas.

CONTENIDO

1. Introducción

Redes de computadoras. Servicios proporcionados por las redes de computadoras. Tipos de redes. Internet de las cosas. Sistemas operativos de red. Jerarquías de protocolos. Modelos de referencia. Protocolos de internet de las cosas. Cómputo en la nube.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

2. La Capa de Aplicación

Enfoques para desarrollar aplicaciones de red. Estilos de arquitectura de aplicaciones de red: cliente-servidor y peer-peer. Protocolos de capa de aplicación.

La web: panorama de la arquitectura, navegadores web, plug-ins y aplicaciones de ayuda, servidores web, protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP), documentos web estáticos (HTML), páginas dinámicas, generación de páginas web del lado del servidor usando PHP, críticas al modelo de páginas dinámicas, Javascript, procesamiento de eventos con JavaScript, el DOM, modificación de páginas web con JavaScript, manejo de pedidos y respuestas HTTP con JavaScript. Cookies, manejo de cookies con JavaScript y PHP.

3. La Capa de Transporte

Primitivas y sockets. Elementos de los protocolos de transporte. Conceptos básicos de TCP, problemas elementales sobre envío y recepción de mensajes en TCP, encabezado de TCP. Direccionamiento. Direccionamiento en TCP. Control de flujo: protocolos de control de flujo; control de flujo cuando la cantidad de datos que puede recibir y procesar el receptor varía con el tiempo; control de flujo en TCP. Control de congestión. Control de congestión en TCP: distintos protocolos. Establecimiento y fin de conexiones. Establecimiento y liberación de conexiones en TCP. Administración de temporizadores en TCP. Protocolo UDP.

4. La Capa de Red

Aspectos de diseño de la capa de red. Conmutación de paquetes de almacenamiento y reenvío. Servicios proporcionados a la capa de transporte. Servicio no orientado a la conexión. Servicio orientado a la conexión. Algoritmos de enrutamiento: principio de optimización, enrutamiento de ruta más corta, inundación, enrutamiento de vector de distancia, enrutamiento por estado del enlace, enrutamiento jerárquico. Control de congestión: principios generales del control de congestión, políticas de prevención de congestión, control de congestión en subredes de datagramas, desprendimiento de carga. Interconectividad: cómo difieren las redes, conectando redes, fragmentación. Capa de red de Internet: protocolo IP, formatos de direcciones IP, subredes, CIDR, traducción de dirección de red (NAT), Ipv6. Protocolo OSPF (abrir primero la ruta más corta). Protocolos de puerta de enlace exterior, BGP.

5. La Capa de Enlace de Datos

Funciones de la capa de enlace de datos. Tramas. Servicios provistos a la capa de red. El problema de la asignación del canal. Protocolos de acceso múltiple sin detección de portadora, protocolos de acceso múltiple con detección de portadora. Ethernet: cableado Ethernet, formato de trama, cálculo de tamaño de trama mínima, algoritmo de retroceso exponencial binario, Ethernet conmutada. Fast Ethernet. Gigabit Ethernet. Redes inalámbricas: tipos de redes inalámbricas, problemas de las redes inalámbricas, protocolo CSMA/CA; protocolo 802.11 PCF.

6. La Capa Física.

Bases teóricas de comunicación de datos. Análisis de Fourier. Resultados de Niquist y Shannon. Conversiones entre señales digitales y analógicas. Módems. Medios de transmisión guiados y no guiados. Multiplexión. Sistema telefónico público conmutado. DSL. Sistema telefónico móvil. Internet por cable. Fibra a la casa.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Andrew S. Tanenbaum and David J. Wetherhall. Computer Networks (5th Edition). Prentice Hall, 2011.

Kurose, J. F. and Ross, K. W. Computer Networking – A Top Down Approach. Seventh Edition, Pearson, 2017.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

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

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Douglas E. Comer. Computer Networks and Internets. 5th edition, Prentice Hall, 2009.
William Stallings. Data and Computer Communications. 8th edition, Prentice Hall, 2007.
Larry L. Peterson and Bruce S. Davie. Computer Networks. 5th edition, Morgan Kaufmann, 2011.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Dos (2) evaluaciones parciales escritas, cada una correspondiente a aproximadamente la mitad de los contenidos de la materia.

Dos (2) recuperatorios escritos de esos parciales.

Trabajos de laboratorio: cada uno de ellos es evaluado y lleva una nota.

Las evaluaciones parciales y los recuperatorios son sobre los contenidos teórico-prácticos.

Examen final escrito para los contenidos teórico-prácticos y escrito con coloquio para los contenidos de laboratorio.

REGULARIDAD

Aprobación de los 2 parciales, o de 1 parcial y de 1 recuperatorio.

Aprobar al menos el 60% de los trabajos de laboratorio.

PROMOCIÓN

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

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



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Seminario: Formador de Formadores	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año (anual)
CARRERA: Profesorado en Matemática, Profesorado en Física	
REGIMEN: Anual	CARGA HORARIA: 90 horas (Prof. en Física) / 150 horas (Prof. en Matemática)

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Se pone el acento en un enfoque de la formación que se refiere al proceso personal de construcción de identidad que debe realizar cada futuro/a docente, a la construcción de la base conceptual necesaria para enseñar y a la construcción de un repertorio de formas docentes apropiadas para las situaciones de enseñanza que deberá enfrentar, teniendo especialmente en cuenta destinatarios, a su vez, futuros/as docentes.

El Seminario se conforma como un espacio de estudio, debate, reflexión y de indagación sobre lo que significa ser docente formador, qué características presentan las instituciones formadoras, quiénes son los/as sujetos/as estudiantes así como también el estudio de los marcos normativos de la formación docente.

En todos los casos nos referimos a futuros/as docentes que enseñarán matemática o física o que requieran de esos saberes para completar su formación.

OBJETIVO GENERAL

- Generar estudios, discusiones y reflexiones sobre la problemática de la formación docente de modo que favorezcan la comprensión de la complejidad de tal proceso.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar producciones y documentos actuales sobre formación de profesores/as privilegiando aquellos generados en nuestro país.
- Comparar, contrastar y seleccionar fundamentos teóricos para diseñar la formación de profesores/as.
- Realizar un primer acercamiento a instituciones de nivel superior de formación docente de la ciudad de Córdoba.
- Utilizar bases de datos y recursos bibliográficos de manera eficiente para un primer análisis de un ISFD de la ciudad de Córdoba.
- Realizar una entrevista a un/a docente de un ISFD de la ciudad de Córdoba y elaborar el informe correspondiente.
- Diseñar una breve indagación sobre alguna temática referida a la formación docente.

CONTENIDO

Unidad 1: Investigación en educación como motor para el desarrollo

Área de investigación educativa en distintos organismos oficiales. Publicaciones.

Análisis de artículos de investigación, ensayos, artículos periodísticos u otros en relación con la formación docente. Diseño de una breve indagación.

Unidad 2: La formación docente, instituciones y curriculum

Instituciones formadoras en la jurisdicción local. Formación docente en nivel superior no universitario. Los/as sujetos/as en la formación docente: los/as formadores/as de docentes, los/as estudiantes.

Perspectivas actuales en torno a la formación docente. Áreas ministeriales que se ocupan del desarrollo curricular para el nivel superior no universitario. Los diseños curriculares provinciales. Estudio de casos. Diseño y realización de una entrevista.



UNC
Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMA F
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMA F

Unidad 3: Marco político, jurídico y normativo de la formación docente

Organización de los Ministerios de Educación Nacional y Provincial u otros organismos que regulan la formación docente.

Leyes actuales que rigen el sistema. Diferentes niveles de los marcos jurídicos. Ley de Educación Provincial (Córdoba) (9870/2010).

Una aproximación al estudio del Plan Nacional de Formación Docente 2016-2021.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Alliaud, A. y Feeney, S. (2014) La formación docente en el nivel superior de Argentina: hacia la conformación de un sistema integrado. Revista Latinoamericana de Políticas y Administración de la Educación, 1 (1), pp. 125-134. Buenos Aires: EDUNTREF. Disponible en <http://relapae.com.ar/wp-content/uploads/relapae11alliaudfeeneyformaciondocente.pdf>

- Tenti Fanfani, E. (coord.) (2010). Estudiantes y profesores de la formación docente: opiniones, valoraciones y expectativas. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.

- Vaillant, D. (2018). Estudio exploratorio sobre modelos organizacionales y pedagógicos de instituciones de instituciones dedicadas a la formación docente inicial. Un análisis en clave comparada. UNESCO

Webgrafía

- Colección Desarrollo Profesional Docente del INFD. <http://cedoc.infed.edu.ar/>

- Documentos para la Formación Docente. Ministerio de Educación de la Nación. <https://www.argentina.gob.ar/educacion/formacion-docente>

- Legislación Nacional. Ministerio de Justicia y Derechos Humanos. <https://www.argentina.gob.ar/normativa>

- Diseños curriculares para la formación docente. Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. https://dges-cba.infed.edu.ar/sitio/index.cgi?wid_item=71&wid_seccion=17

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Cárpoli, O. (Cons.) (2004) La formación docente en la República Argentina. Trabajo elaborado para el Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina. Buenos Aires: IESALC.

- Fortuny J. M. y Rodríguez R. (2012) Aprender a mirar con sentido: facilitar la interpretación de las interacciones en el aula. Avances de Investigación en Educación Matemática, 1, 23 - 37 Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM). Disponible en <http://www.aiem.es/index.php/aiem/article/view/3>

- Terigi, F. (2013) Acerca de los saberes en el trabajo docente. Conferencia Primer Encuentro: Poniendo en foco la enseñanza. Programa Educación CLAEH. Montevideo, Uruguay. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=36UCdjKQ7co>

- Terigi, F. (coord.) (2011). Aportes pedagógicos a la reformulación de la formación inicial de los/as profesores/as de nivel secundario en Argentina. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.

- Vezub, L. (2007) La formación y el desarrollo profesional docente frente a los nuevos desafíos de la escolaridad. Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 11 (1), pp. 1-23. Granada, España: Universidad de Granada. Disponible en <http://www.ugr.es/~recfpro/rev111ART2.pdf>



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Trabajos prácticos periódicos, escritos u orales, sobre las distintas temáticas que se abordan en el curso. Las presentaciones orales se realizarán mediante el uso de diferentes recursos informáticos de modo presencial o virtual.
- Realización de prácticas de aproximación virtual institucional en institutos de formación docente. Diseño y aplicación de una entrevista a un docente de un ISFD de la ciudad de Córdoba y escritura del informe correspondiente.
- Diseño y defensa de una indagación breve.
- Participación con pertinencia y calidad en las presentaciones orales presenciales o virtuales.

REGULARIDAD

1. Cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases
2. Entrega y aprobación al menos del 60% de los trabajos prácticos.
3. Presentación de un informe final de aproximación institucional dirigida y de una entrevista que deberá aprobarse con una nota no inferior a 4 (cuatro).
4. Presentación de un informe final de un diseño de indagación que deberá aprobarse con una nota no inferior a 4 (cuatro).

PROMOCIÓN

1. Tener aprobada al comenzar el segundo cuatrimestre la materia correlativa establecida en el plan de estudio vigente.
2. Cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases, demostrando una activa participación.
3. Aprobación del 100% de los trabajos prácticos con una nota no menor a 6 (seis) y un promedio no menor a 7 (siete).
4. Presentación de un informe final de aproximación institucional dirigida y de una entrevista que deberá aprobarse con una nota no inferior a 7 (siete).
5. Presentación de un informe final de un diseño de indagación que deberá aprobarse con una nota no inferior a 7 (siete).



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Termodinámica y Mecánica Estadística I	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El primer contacto con la naturaleza en Física (y otras disciplinas científicas) es a través de las propiedades macroscópicas de la materia. Dichas propiedades exhiben una regularidad universal y limitaciones en los procesos posibles, las cuales son descritas por la Termodinámica. Se propone el desarrollo de la materia en forma axiomática, a través de la formulación de los postulados para la entropía. Se presentan los principios extremales alternativos para los distintos potenciales termodinámicos. Se analizan diversas aplicaciones, con énfasis en máquinas térmicas y transiciones de fase.

Se pretende que el/la estudiante del curso alcance los siguientes objetivos:

- Conocer los postulados fundamentales de la Termodinámica y su consecuencia para las condiciones de equilibrio.
- Reconocer y valorar las alternativas que ofrecen los potenciales termodinámicos y la formulación del principio extremal para cada uno de ellos en diversas condiciones experimentales.
- Comprender las condiciones de estabilidad para los sistemas termodinámicos y su importancia en las transiciones de fase.
- Adquirir un conocimiento general acerca de la fenomenología de las transiciones de fase
- Adquirir una base de conocimiento general que permita avanzar en el estudio de la Mecánica Estadística en el segundo semestre.

CONTENIDO

1. Principios básicos de la Termodinámica

Equilibrio termodinámico. Variables extensivas e intensivas. Energía interna y calor. El problema básico de la Termodinámica. Postulados fundamentales de la Termodinámica: el principio de máxima entropía.

2. Condiciones de equilibrio

Parámetros intensivos y ecuaciones de estado. Equilibrio térmico: concepto de temperatura. Equilibrio mecánico. Equilibrio químico. Relaciones formales: Ecuación de Euler, relación de Gibbs-Duhem. Funciones respuesta.

3. Ejemplos de sistemas termodinámicos primer orden.

Gases ideales simple y multicomponente. Fluido ideal de van der Waals. Radiación electromagnética en una cavidad. Termodinámica de sistemas magnéticos. Banda elástica.

4. Procesos reversibles y el principio de Máximo Trabajo.

Procesos cuasi-estáticos y procesos reversibles. Tiempos de relajación e irreversibilidad. Flujo de calor. Teorema de Máximo Trabajo y máquinas térmicas. Rendimiento. Ciclo de Carnot. Otros ciclos ideales. Procesos endo-reversibles.

5. Representaciones alternativas: transformadas de Legendre

El principio de mínima energía. Transformaciones de Legendre. Potenciales termodinámicos. El principio extremal en las representaciones alternativas. Principios de mínimo para los potenciales. Relaciones de Maxwell. Aplicaciones de los potenciales termodinámicos..



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

6. Estabilidad de los sistemas termodinámicos

Propiedades de concavidad de la entropía. Estabilidad local y global. Condiciones de estabilidad para los potenciales.

7. Estabilidad y transiciones de fase de primer orden

Transiciones de fase y estabilidad en sistemas simples. Diagramas de fase. Calor latente. Ecuación de Clausius-Clapeyron. Isotermas inestables y construcción de Maxwell. Transición de fase en el fluido de van der Waals.

8. Transiciones de fase en sistemas multicomponente

Regla de las fases de Gibbs. Potencial químico y condiciones de equilibrio. Entropía de mezcla. Diagramas de fase para sistemas binarios. Solubilidad. Ejemplo: fluido binario regular. Equilibrio entre sólido y líquido en mezclas binarias. Efectos de superficie: interfaces.

9. Transiciones de fase continuas

Clasificación de Ehrenfest. Ejemplos de transiciones continuas: transiciones orden-desorden, sistemas magnéticos, aleaciones binarias. Termodinámica en las cercanías de un punto crítico. Parámetro de orden y exponentes críticos.

10. Nociones de termodinámica fuera del equilibrio

Ecuaciones fenomenológicas de la termodinámica fuera del equilibrio. Hipótesis. Relaciones de Onsager. Estados de no equilibrio estacionarios. Difusión de materia. Teorema de mínima producción de entropía.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

H. Callen: "Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics", 2a. edición, Wiley, Nueva York, 1985.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- L. Reichl: "A Modern Course in Statistical Physics", 2da. Ed., Wiley VCH, 2004
- R. W. Cahn, "Physical Metallurgy", 2da. Ed., North-Holland Publishing Company, 1970; R. W. Cahn & P. Haasen, "Physical Metallurgy", 3ra. Ed., North-Holland Publishing Company, 1983.
- Self-Organization in Nonequilibrium Systems: From Dissipative Structures to Order through Fluctuations, G. Nicolis & I. Prigogine, en Advances in Chemical Physics Series, I. Prigogine & Stuart A. Rice, Editors. 1975

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- dos exámenes parciales
- examen final en caso de no aprobar por promoción.

REGULARIDAD

- aprobar al menos dos exámenes parciales o sus correspondientes recuperatorios.

PROMOCIÓN

- cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases teóricas y prácticas.
- 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-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Topología General	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La topología es básica dentro de la matemática avanzada ya que tiene vinculación con casi todas las áreas de la matemática. Asimismo es la más moderna entre las básicas. Su contenido fundamental es el estudio de la "deformación continua" de los cuerpos geométricos y de la generalización de "transformaciones continuas". Para generalizar este concepto es preciso definir de manera intrínseca en qué contexto específico se trabajará con este concepto. Es decir qué características tendrán los "espacios topológicos" para poder establecer el concepto de función continua entre ellos sin necesidad de mirarlos insertos en otro espacio ambiente.

La definición formal intrínseca de espacio topológico debe permitir establecer el sentido de cercanía. La definición formal actual más usada por sus implicancias no es la más natural y el alcance que tiene hace que la intuición formada en los ejemplos básicos de \mathbb{R}^n y de curvas y superficies en el espacio no sea suficiente para abarcar la riqueza de ejemplos que brinda la topología y que escapan a los objetos originales de su estudio. Es por ello que resulta necesario un trabajo profundo con ejemplos que permitan construir una nueva intuición ampliando el tipo de objetos que involucra y desarrollar la imaginación espacial. Asimismo, es importante destacar que existen diferentes maneras equivalentes de presentar una topología, o los conceptos vinculados a ella.

En el interés de analizar los espacios topológicos y cuándo dos de ellos resultan equivalentes, resulta importante comprender conceptos clásicos preservados a través de funciones continuas como compacidad, conexidad, propiedades de separabilidad, entre otros. Es decir, el estudio de invariantes en la categoría de espacios topológicos.

Como en toda categoría matemática es importante conocer distintas formas de construir otros objetos de la misma categoría a partir de objetos ya dados. En ese sentido los conceptos de topología producto y topología cociente son fundamentales para construir nuevos espacios topológicos.

En el estudio de funciones continuas en \mathbb{R}^n , las sucesiones juegan un papel importante que permite definir ese concepto desde otro enfoque. En ese sentido, el concepto de sucesión no es suficiente para extender los resultados clásicos que las involucran al contexto de espacios topológicos generales. Es por ello que resulta necesario generalizar la noción de sucesión plasmados en la definición de red y extender los resultados conocidos en este nuevo contexto de espacios topológicos.

Los objetivos a lograr en este curso es que los/as estudiantes desarrollen capacidad y adquieran destreza en:

- Reconocer el concepto de espacio topológico y de topología en su más amplio sentido y distinguir las distintas formas equivalentes de definirlos.
- Construir una nueva intuición del significado de continuidad de funciones a través del manejo de diversos ejemplos.
- Utilizar el significado de compacidad y conexidad y de otros invariantes topológicos dentro de este nuevo contexto de espacios topológicos.
- Construir nuevos espacios topológicos a partir de otros dados (topología producto, topología cociente, etc.).
- Manejar el concepto de convergencia y la generalización del concepto de sucesión al contexto general de espacios topológicos, como así también reconocer ciertas propiedades topológicas en términos de los mismos.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

- Utilizar los distintos tipos de propiedades de separación y resultados relevantes que las involucren.
- Visualizar otros invariantes topológicos como el grupo fundamental de un espacio topológico.
- Relacionar conceptos topológicos con otras áreas de la matemática y aplicaciones a otras ciencias.

CONTENIDO

1. Espacios topológicos.

Introducción. Espacios métricos. Ejemplos. Entornos. Abiertos. Topología y espacios topológicos. Ejemplos. Caracterización de una topología por una familia de entornos. Topologías comparables. Ejemplos. Cerrados. Caracterización de una Topología por una familia de cerrados. Puntos interiores, de clausura, de frontera y de acumulación de un conjunto. Caracterización de la clausura y el interior de un conjunto.

2. Funciones continuas. Invariantes topológicos.

Funciones continuas. Equivalencias para que una función sea continua. Funciones abiertas, cerradas y homeomorfismos. Inmersiones topológicas. Ejemplos. Base de entornos. Base y sub-base de una Topología. Conjuntos densos. Espacios N_1 , N_2 y separables. Relaciones entre estos conceptos. Ejemplos. Equivalencias en los espacios métricos entre N_2 y separabilidad. Cubrimientos y sub-cubrimientos. Espacios de Lindelof. Teorema de Lindelof. Topología relativa. Propiedades hereditarias. Espacios T_1 y T_2 o de Hausdorff. Ejemplos.

3. Conexión y compacidad.

Espacios conexos. Clausura e imagen continua de conexos son conexos. Unión de conexos no separados. Los convexos de R^n son conexos. Determinación de los conexos de R . Componentes conexas. Espacios localmente conexos. Equivalencias para la conexión local. Espacios arco conexos y localmente arco conexos. Componentes arco conexas. Espacios Compactos. Teorema de Heine-Borel (en R^n). Compactos de un espacio métrico. Funciones propias.

4. Topologías producto y cociente.

Topología inicial y final. Topología producto. Base de la Topología producto. Las proyecciones son abiertas. Producto de espacios T_2 y de espacios conexos. El producto de dos compactos es compacto. Lema de Alexander. Teorema de Tijonov. Los compactos de R^n . Topología suma. Topología cociente. Abiertos saturados. Propiedad universal de las funciones continuas desde un espacio cociente. Condiciones para que el cociente sea T_2 . Ejemplo de espacios cocientes: toro, proyectivos reales y complejos. Ejemplos de Cocientes obtenidos del cuadrado unitario I^2 : cilindro, cono, esfera S^2 , toro T^2 , la cinta de Moebius, la Botella de Klein, el proyectivo RP^2 . Los grupos $O(n)$ y $SO(n)$. Las esferas S^n como cociente $SO(n+1)/SO(n)$. $SO(n)$ es conexo.

5. Convergencia.

Sucesiones. Convergencia. Puntos de aglomeración de sucesiones. Caracterización en un espacio N_1 de la clausura, de los cerrados y de las funciones continuas, por sucesiones. Sucesiones en un espacio producto. Redes. Convergencia. Caracterización de la Topología por redes. Caracterización de las funciones continuas, los espacios T_2 y los espacios compactos, por redes. Espacios secuencialmente compactos relaciones entre los conceptos de espacios compactos y secuencialmente compactos. Equivalencias de compacidad para un espacio métrico N_2 . Lema del cubrimiento de Lebesgue. Número de Lebesgue. Sucesiones de Cauchy en un espacio métrico. Espacios métricos completos. Los espacios métricos compactos son completos.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

6. Separación.

Espacios regulares, completamente regulares, normales y completamente normales; relaciones entre estos conceptos. Ejemplos. Un espacio regular y de Lindeloff es normal. Lema de Urysohn. Teorema de Tietze (enunciado). Espacios localmente compactos. Un espacio localmente compacto y T_2 es regular. Un espacio localmente compacto y regular es completamente regular., Teorema de Baire.

Compactación de un espacio topológico. Compactación de Alexandroff. S^n como compactación de R^n . Espacios paracompactos.

7. Inmersión y metrización.

Familia de funciones que distinguen puntos y familias que separan puntos de cerrados. Teorema de inmersión de Tijonov. Compactación de Cech. Teorema de inmersión de Urysohn. Equivalencias de metrizable. Variedades topológicas.

8. Grupo fundamental.

Curvas homotópicas. Grupo fundamental de un espacio arco conexo. Espacios simplemente conexos. Ejemplos. Funciones y espacios homotópicos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Topología, Isabel G. Dotti y María J. Druetta. Trabajos de Matemática, FaMAF, 1992, Serie C,
2. Topología General, John Kelley. Eudeba Manuales, 1975, segunda edición.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Elementos de Topología, Alicia García y Walter N. Dal Lago. Trabajos de Matemática, FaMAF, 2000, Serie C, Nro. 29.
2. Topology, James R, Munkres. Prentice Hall, 2000, second edition.
3. Introducción a la topología algebraica, Alicia García y Cristián Sánchez. Dirección general de Publicaciones de la UNC, 1994.
4. Introduction to General Topology, K. D. Joshi. John Wiley and Sons, 1983.
5. Basic Topology, M. A. Armstrong. Springer UTM, 1983.
6. Topology, James Dugundji. Allyn and Bacon, 1974.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Dos evaluaciones parciales y un recuperatorio. Las evaluaciones parciales son escritas, sobre problemas teórico-prácticos.
- El examen final consta de una evaluación escrita con una parte práctica de las características de los trabajos prácticos, y una parte teórica sobre temas desarrollados en las clases teóricas.

REGULARIDAD

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

PROMOCIÓN

No corresponde



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Elementos de Espectroscopia Astronómica con Redes de Difracción	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El curso está dirigido a profundizar en el conocimiento de los aspectos teóricos, instrumentales y prácticos relacionados con la técnica de espectroscopía óptica con red de difracción plana y detectores CCD.

El desarrollo del curso está fuertemente vinculado a los aspectos instrumentales, teóricos y de cálculo, necesarios para desempeñarse en la temática de la espectroscopía astronómica de mediana y baja resolución.

Este curso es de gran importancia para aquellos/as estudiantes que pretendan utilizar la técnica de la espectroscopía en sus investigaciones.

Objetivos:

Al finalizar la materia los/as estudiantes estarán en condiciones de: comprender los aspectos teóricos relacionados a la obtención de un espectrograma.

El objetivo es que adquieran herramientas que le permitan planificar, optimizar y tomar espectros de ranura larga con CCD. Reducir, clasificar, medir y familiarizarse con los espectrogramas.

Se espera, además, que el/la estudiante al finalizar el curso cuente con un manejo básico de LINUX, medio de LATEX y aceptable de IRAF.

CONTENIDO

I) Red de difracción.

Condiciones de interferencia, principios de la red de difracción, ecuación de la red, órdenes de difracción, superposición de órdenes, patrón de difracción, máximos primarios y secundarios, criterio de Rayleigh, dispersión, poder resolvente, redes con blaze, ecuación general de la red, distribución de energía, rango espectral libre, problemas de las redes, enfoque y corrección de aberraciones, apodising, curvatura de las líneas espectrales, los fantasmas de las redes, eficiencia de las redes, redes holográficas y rayadas.

II) Espectrógrafos con red de difracción.

Diseño óptico, algunos tipos de espectrógrafos, características fundamentales, amplificación, dispersión, distribución de la energía en el plano focal, poder resolutivo práctico, luminosidad, eficiencia, criterios de comparación, ranura, colimador y cámara, longitud focal y $\#/f$, enfoque del espectrógrafo, combinación espectrógrafo-telescopio. Características ópticas y constructivas de materiales, componentes y aparatos espectrales que utilizan los espectrógrafos de uso astronómico, fuentes de error mecánicas y ambientales.

III) Influencia de los factores externos al espectrógrafo que afectan la obtención de datos.

Máscara de Hardmann, guiado del telescopio, aluminizado de la óptica del telescopio, flexiones del material, nubes, seeing, refracción diferencial, rayos cósmicos, brillo de cielo, luna, contaminación de estrellas cercanas, perfil de la imagen estelar, coeficientes de extinción atmosféricos, extinción interestelar.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

IV) Calidad de los datos.

Relación señal ruido, factores de ruido a considerar, ecuación general, técnicas para optimizar la S/N, degradación de la S/N en el proceso de reducción, medición de la S/N.

V) Aspecto prácticos del detector CCD

Ajuste de la ganancia, cuantificación del ruido de lectura, eficiencia cuántica, linealidad-saturación, rango dinámico, overscan, bias, pixeles no lineales, corriente de oscuridad, aplanado del campo, flecos.

VI) Planificar observación

Elección de la red, rango espectral, tamaño y ángulo de posición de la ranura, tiempos de integración, estimación de overheads, selección de la lámpara de arco, tipo y cantidad de imágenes de calibración, tipo y número de estrellas estándares.

VII) Reducción de espectrogramas

Aspectos teóricos del proceso de reducción, manejo básico del paquete IRAF, reducción del espectro bidimensional, extracción del espectro (nebuloso y estelar), calibración en longitud de onda y flujo, desenrojecimiento y normalización.

VIII) Medición de espectros

Topología de los espectros, diferentes perfiles de líneas, ajuste de un perfil gaussiano, mecanismos de ensanchamiento de líneas, desdoblamiento de líneas de emisión (velocidad de expansión), espectros compuestos (sistemas binarios), expresiones para determinar la incerteza en la longitud de onda, flujo y ancho equivalente de líneas espectrales, medición del continuo estelar (estima de temperatura). Identificación de iones, criterios para evaluar la calidad del espectro, identificación de líneas interestelares (estima de distancia), primera inspección del espectro. Identificar espectros de estrellas (estimación del tipo espectral), nebulosas (con diferentes clases de excitación), objetos extragalácticos y peculiaridades.

Cocientes de líneas, medición de extinción interestelar, determinación de velocidad radial. Determinación de parámetros físicos de regiones HII (temperatura, densidad y abundancias).

BIBLIOGRAFÍA**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- TÉCNICA Y PRÁCTICA DE ESPECTROSCOPÍA
A. N. Zaidel, G. V. Ostrovskaya & YU. I. Ostrovski (MIR, 1979)
- OPTICAL ASTRONOMICAL SPECTROSCOPY
C R Kitchin (Taylor & Francis, 1995)
- DIFFRACTION GRATING HANDBOOK
Erwin Loewen (Newport Corporation, 2005)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- SPECTROGRAPH DESIGN FUNDAMENTALS
Jhon James (Cambridge, 2007)
- INTERPRETING ASTRONOMICAL SPECTRA
D. Emerson (John Wiley & Sons Ltd, 1997)
- ASTRONOMICAL IMAGE AND DATA ANALYSIS
Jean-Luc Starck and Fionn Murtagh (Springer, 2006)
- MANUAL PRÁCTICO DE ASTRONOMÍA CON CCD
D. Galadí-Enríquez, I. Ribas (Omega, 1998)
- ÓPTICA
Hecht E. & Zajac A. (Addison-Wesley Iberoamericana, 1986)
- SPECTROPHYSICS. PRINCIPLES AND APLICATIONS
A.Thorne, U. Litzen, S. Johansson (Springer, 1999).
- Artículos y publicaciones en revistas



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Examen final integrador, oral.

Aprobar los cinco trabajos prácticos (con presentación de informe), pudiendo recuperar dos.

REGULARIDAD

El/La estudiante deberá:

- cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio,
- aprobar al menos el 60 % de los Trabajos Prácticos o de Laboratorio.

PROMOCIÓN

El/La estudiante deberá:

- cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio,
- aprobar todos los Trabajos Prácticos
- aprobar todos los Trabajos de Laboratorio
- aprobar un coloquio.

CORRELATIVIDADES

Para cursar: tener aprobada Astrofísica general.

Para rendir: tener aprobadas: Astrometría general y Astrofísica general



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Estructura en Gran Escala del Universo	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

ASIGNATURA: Estructura en Gran Escala del Universo.	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentación:

El curso apunta a aportar conocimientos sobre la distribución de las galaxias en gran escala, sus propiedades y caracterización a través de funciones de correlación. Asimismo se pretende lograr que el/la estudiante consolide conocimientos sobre la dinámica de sistemas y la evolución de la estructura en el universo.

Objetivos del curso:

- Utilización de diversas técnicas estadísticas, tales como función de correlación bipuntual y de tres puntos, correlaciones de sistemas jerárquicos.
- Análisis de la dinámica a través del campo de velocidades peculiares.
- Deducción y uso de la relación entre el campo de velocidades peculiares y la distribución de irregularidades en gran escala.
- Estudio de la aproximación Newtoniana para la evolución de perturbaciones.
- Análisis de los efectos de un campo radioactivo homogéneo.
- Determinación del parámetro de densidad.
- Deducción y utilización de los modelos esferoidal y jerárquico.

CONTENIDO

1-Cosmología observacional:

- Modelo de Friedman
- Observaciones en cosmología.
- Luminosidades, recuento de fuentes, evolución en el Universo
- El fondo de radiación cósmica

2-Distribución en gran escala de las galaxias y sistemas.

- Análisis estadísticos de la distribución en gran escala.
- Funciones de Correlación de N-puntos.
- Relación de escala. Espectro de potencias.
- Derivación de propiedades tridimensionales a partir de las estadísticas.

3-Evolución de la estructura en el Universo.

- Aproximación local Newtoniana. Ecuaciones de movimiento en coordenadas móviles.
- Crecimiento de perturbaciones, diferentes casos e implicancias.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

4-Confrontación entre modelos y observaciones.**BIBLIOGRAFÍA****BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- The Large Scale Structure of the Universe. P.J.E. Peebles, Cambridge University Press. (1980)
- General Relativity. Robert M Wald, The University of Chicago Press. (1984)
- Structure Formation in the Universe. S. Padmanabhan, Cambridge University Press. (1993)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Artículos recientes sobre cosmología observacional y estructura en gran escala del Universo.

EVALUACIÓN**FORMAS DE EVALUACIÓN**

Exámen final oral.

REGULARIDAD

Cobertura del 70% de la totalidad de las clases teóricas y aprobación del 60% de los trabajos prácticos.

PROMOCIÓN

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

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

Regularizada Mecánica.

Para rendir:

Aprobada Mecánica.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Formación y Evolución de Galaxias	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La formación y evolución de las galaxias es si lugar a dudas uno de los tópicos mas interesantes de la astronomía moderna. El objetivo de este curso es brindar a los alumnos un panorama de los aspectos mas relevantes del problema de la formación de las galaxias en el contexto cosmológico. Se revisan los resultados observacionales fundamentales y, basándose en estos, se plantean cuáles son reproducidos por los modelos teóricos.

CONTENIDO

Capítulo 1: Introducción

La diversidad de la población de galaxias: Morfología, Luminosidad y Masa estelar, Tamaño y Brillo superficial, Fracción de masa en gas, Color, Entorno, Actividad nuclear, Corrimiento al rojo. Elementos básicos de formación de galaxias: Modelo cosmológico standard, Condiciones iniciales, Inestabilidad gravitacional y formación de estructuras, Enfriamiento del gas, Formación estelar, Procesos de retroalimentación, Fusiones, Evolución dinámica, Evolución química, Síntesis de poblaciones estelares, Medio Intergaláctico. Escalas temporales: Tiempo de Hubble, Tiempo dinámico, Tiempo de enfriamiento radiativo, Tiempo de formación estelar, Tiempo de enriquecimiento químico, Tiempo de fusión, Tiempo de fricción dinámica.

Capítulo 2: Observaciones

Estrellas, Galaxias: La clasificación morfológica. Galaxias elípticas: perfiles de brillo superficial, Isofotas, Colores, propiedades cinemáticas, Relaciones de escala, Contenido gaseoso. Galaxias disco: perfiles de brillo superficial, Colores, Estructura vertical del disco, Halos estelares, Barras y brazos espirales, Contenido gaseoso, Cinemática, Relación de Tully-Fisher. La Vía Láctea. Galaxias enanas. Propiedades estadísticas de la población de galaxias: Función de luminosidad, Distribución de tamaños, Distribución de colores, Relación masa-metalicidad, Dependencia con el medioambiente. Cúmulos de galaxias: poblaciones de galaxias, el efecto Butcher-Oemler, Estimaciones de masa. Grupos de galaxias: Grupos compactos, el Grupo local. Galaxias a redshift altos: Conteos de galaxias, Redshift fotométricos, Relevamientos a redshift $z > 1$, Galaxias Lyman-Break, Emisores Lyman-alfa, Fuentes submilimétricas, Objetos extremadamente rojos y galaxias rojas distantes, Historia de formación estelar cósmica. Estructura en gran escala del Universo: Función de correlación de dos puntos, Lentes gravitacionales débiles. El medio intergaláctico: Gunn-Peterson, Sistemas de líneas de absorción de cuasares. Fondo de radiación de microondas. El Universo isotrópico y homogéneo: Determinación de los parámetros cosmológicos, Contenido de masa y energía, componentes relativistas, componentes bariónicas, materia oscura no bariónica, energía oscura.

Capítulo 3: Colapso Gravitacional y Dinámica No Colisional

Modelos de colapso esférico: Colapso esférico en un Universo con $\Lambda = 0$, Colapso esférico en un Universo con $\Lambda > 0$, Colapso esférico con cruce de cáscaras. Soluciones de similitud para colapso esférico: Modelos con órbitas radiales, Modelos con órbitas no radiales, Colapso de elipsoides homogéneos. Dinámica no colisional: Escalas temporales de colisiones, dinámica básica, Ecuaciones de Jeans, Teorema del virial, Aplicación al colapso esférico. Teoría de órbitas: Mecánica clásica, Integrales de movimiento, Transformaciones canónicas y variables de ángulo-acción, Clasificación orbital. Teorema de Jeans: Modelos de equilibrio esférico: Esfera



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

isoterma, Modelo de King, Distribuciones de densidad de leyes de potencia dobles. Modelos de equilibrio axisimétricos: modelos axisimétricos de leyes de potencia. Modelos de equilibrio triaxiales. Relajación no colisional: Mezcla de fases, Mezcla caótica, Relajación violenta, Landau Damping, Estado final de relajación. Colapso gravitacional del campo de densidad cósmico: agrupamiento jerárquico, Resultados de las simulaciones numéricas.

Capítulo 4: Formación y Estructura de Halos de Materia Oscura

Picos de densidad: Densidad numérica de picos, Modulación espacial de la densidad numérica de picos, Función de correlación, Formas de los picos de densidad. Función de masa de los halos: Formalismo de Press- Schechter, Deducción de la fórmula de Press-Schechter por excursión de conjunto, Dinámica esferoidal versus elipsoidal, Test del formalismo de Press- Schechter, Densidad numérica de cúmulos de galaxias. Distribución de progenitores y Árboles de fusión: Progenitores de halos de materia oscura, Árboles de fusiones de halos, Historia de progenitor principal, Armado de halos y tiempo de formación, Tasa de fusión de halos, Tiempos de supervivencia de halos. Agrupamiento espacial y sesgo: Sesgo lineal y función de correlación, Sesgo no lineal y estocástico. Estructura Interna de Halos de Materia Oscura: Perfiles de densidad de halos, Formas de halos, Subestructuras de halos, Momento angular. El Modelo de Halo y el agrupamiento de la materia oscura.

Capítulo 5: Galaxias disco

Componentes de Masa y Momento Angular: Modelos disco, Curvas de rotación, Contracción adiabática, Momento angular del disco, Orbitas en galaxias disco. Formación de galaxias disco: Discusión general, Discos no autogravitantes en esferas isotérmicas, Discos autogravitantes en halos con perfiles realistas, Inclusión de una componente núcleo, Armado del disco, Simulaciones numéricas de formación de discos. Origen de las Relaciones de Escala. Origen de los disco exponenciales: Discos de la distribución de momento angular pasada, Discos viscosos, Estructura vertical de galaxias disco. Inestabilidades de discos: ecuaciones básicas, Inestabilidad local, Inestabilidad global, Evolución secular. Formación de brazos espirales. Propiedades de las poblaciones estelares: Tendencias globales, gradientes de color. Evolución química de discos: la vecindad solar, Relaciones globales.

Capítulo 6: Interacciones de Galaxias y Transformaciones

Encuentros de alta velocidad. Despojamiento tidal: Radio tidal, Corrientes y colas tidales, Despojamiento tidal de galaxias satélites, Formación de colas tidales en fusiones. Fricción dinámica: Decaimiento orbital, Validez de la fórmula de Chandrasekhar. Fusiones de galaxias: Criterio para fusiones, Demografía de fusiones, Conexión entre fusiones, brotes de estrellas y AGN, Fusiones menores y calentamiento de discos. Transformaciones de Galaxias en Cúmulos: Acoso de galaxias, Canibalismo galáctico, Despojo de presión de barrido, Estrangulación.

Capítulo 7: Galaxias Elípticas

Estructura y Dinámica: Observables, Propiedades fotométricas, Propiedades cinemáticas, Modelizado dinámico, Evidencia de halos oscuros, Evidencia de agujeros negros supermasivos, Formas. Formación de galaxias elípticas: el modelo de colapso monolítico, Escenario de fusiones, Fusiones jerárquicas y la población de elípticas. Test Observacionales y Restricciones: Evolución de la densidad numérica de elípticas, Tamaño de las galaxias elípticas, Restricciones de la densidad del espacio de las fases, Frecuencia específica de cúmulos globulares, Señales de fusiones, Tasa de fusiones. Plano Fundamental: Escenario de fusiones, Proyecciones y rotaciones. Propiedades de la población estelar: Grabados arqueológicos, Pruebas evolutivas, Gradientes de colores y metalicidades: implicancias para la formación de galaxias elípticas. Núcleos, enanas elípticas y enanas esferoidales: Formación de núcleos galácticos, Formación de enanas elípticas.

Capítulo 8: Propiedades Estadísticas de la Población de Galaxias



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Introducción. Luminosidad de las Galaxias y Masas Estelares: Funciones de luminosidad de las galaxias, Conteo de galaxias, Luz de extragaláctica de fondo. Vinculación ente la masa del halo y la luminosidad de la galaxia: Consideraciones simples, Función de luminosidad de galaxias centrales, Función de luminosidad de galaxias satélites, Fracción de satélites, Discusión. Vinculación ente la masa del Halo y la Historia de Formación Estelar: Distribución de colores, Origen de la historia cósmica de formación estelar. Dependencia con el entorno: Efectos adentro de los halos de materia oscura, Efectos en escalas grandes. Agrupamiento espacial y Sesgo de Galaxias: Aplicación en galaxias a alto redshift. Modelos Globales: Modelos semianalíticos, Simulaciones Hidrodinámicas.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Libros:

Galaxy Formation and Evolution, Houjun Mo, Frank van den Bosch & Simon White, 2010, Cambridge University Press

Galaxy Formation, Malcom Longair, 2007, Springer

Galaxies in the universe, An introduction, L.S. Sparke & J.S. Gallagher III, Cambridge University Press

Artículos de Revisión:

Avila-Reese 2006, astro-ph/0605212

Baugh 2006, RPPH 69 310

Cecil & Rose 2002, ARPPH 70 1177

Freeman & Bland-Hawthorn 2002, ARA&A 40 487

Kauffmann 2005, neco.conf 91

Mayer Governato & Kaufmann 2008, astro ph/0801.3845

Frenk & White 2012, AnP 524, 507

Artículos:

Abadi Bower & Navarro 1999, MNRAS 308 947

Bertschinger 1985, ApJS 58 39

Mo Mao & White 1998, MNRAS 295 319

Porciani Dekel & Hoffman 2002, MNRAS 332 325

Vitvitska et al. 2002, ApJ 581 799

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- No se toman evaluaciones parciales.
- Aprobación de trabajos practicos
- El examen final consta de una exposición oral.
- La materia no considera régimen de promoción.

REGULARIDAD

1. ASISTENCIA

Cobertura del 70% de la totalidad de las horas previstas, tanto teóricas como prácticas.

2. EXÁMENES PARCIALES

No hay

3. TRABAJOS PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

Trabajos prácticos aprobados

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

tener regularizadas Astronomía Esférica y Astrofísica General

Para rendir:

tener aprobadas Astrofísica General.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAFA

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Técnicas de Modelización Espectral.	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Existe en la actualidad una gran cantidad de información espectral disponible en Astronomía, ya sea de observaciones propias como de los diferentes “surveys” o relevamientos astronómicos. La extracción de esta información es importante para entender las condiciones físicas de los objetos, sean éstos cúmulos estelares, galaxias normales o galaxias con núcleo activo. Para ello se recurre a diferentes técnicas de análisis de datos espectrales, siendo inevitable recurrir a técnicas de síntesis de poblaciones, como es el caso de las fuentes localizadas fuera de nuestra galaxia. La información contenida en los espectros debe ser extraída en estos casos mediante ajustes espectrales que contengan a su vez componentes teóricos u observacionales a combinar por el código usado. La síntesis, entendida como la “composición de un todo mediante la reunión (combinación) de sus partes”, nos ofrece la herramienta más poderosa para obtener la información codificada en los espectros de los objetos observados.

En este curso se propone trabajar con métodos de modelización de espectros en Astronomía. Se busca que los/as estudiantes apliquen los ajustes correspondientes a los espectros de diferentes fuentes astrofísicas de acuerdo a sus características. Se procura además que los/as estudiantes apliquen técnicas de síntesis espectral a fin de extraer la información astrofísica necesaria de los objetos de su interés.

CONTENIDO

Unidad I: Historia y Motivación

Plantillas espectrales. Síntesis Empírica y Evolutiva. Espectros sintéticos. Simulaciones de espectros. Librerías de Espectros Estelares observadas y simuladas. Modelos de Poblaciones Estelares. Modelización de diferentes componentes espectrales.

Unidad II - Ecuaciones de Síntesis Espectral

Distribución Espectral de Energía. Construcción de Espectros Sintéticos. Principales ecuaciones que gobiernan la evolución de las poblaciones estelares. Librerías teóricas y observacionales. Modelos de Poblaciones Estelares Simples y Compuestas. Índices espectrales. Síntesis Empírica. Síntesis Evolutiva. Abordaje Semi-Empírico.

Unidad III - Aspectos Observacionales

Pre-procesado de los datos observacionales. Restricciones de los modelos de acuerdo a las observaciones. Resolución. Rango espectral. Calibración en flujo y en longitud de onda. Relación Señal/Ruido. Naturaleza de las Fuentes Astronómicas. Adaptación.

Unidad IV - Principales códigos de síntesis espectral

Método “Full Spectrum Fitting”. Técnicas de Ajuste.

-pPXF: penalized PiXel-Fitting. Ajuste polinomial. Series Gauss-Hermite. Interpretación Bayesiana. Aplicaciones a la cinemática

-STARLIGHT. Síntesis espectral de poblaciones estelares. Bases espectrales. Robustez del código. Muestreo y suavizado. Normalización. Espectro de error. Máscaras Espectrales.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Componentes y Templates Teóricos. Construcción de Espectros Teóricos. Cadenas de Markov. Técnicas de Minimización. Grados de Libertad.

-FADO: Fitting Analysis using Differential evolution Optimization. Ajuste espectral completo: cómputo del continuo, líneas de absorción y espectro nebuloso. Algoritmos DEO: Differential Evolution Optimization. Optimización de la base espectral con Inteligencia Artificial. Aplicación no supervisada a grandes volúmenes de datos espectrales.

Unidad V - Aspectos astrofísicos derivados de los modelos

Historia de Formación Estelar. Edad y Metalicidad. Extinción. Cinemática. Casos especiales: componentes no-estelares. Discos de acreción como Fuentes de ionización térmicas. Incorporación en los modelos de ajuste.

Unidad VI - Visualización e Interpretación de los Resultados

Evaluación de los modelos aplicados. Mejoramiento de la calidad de ajuste. Determinación de los parámetros del modelo. Aplicación a grandes volúmenes de datos. Potenciales problemas astrofísicos. Degeneración Edad-Extinción-Metalicidad. Testeo de códigos: capacidad de recuperación de los parámetros del modelo.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Manuales de los códigos de ajuste espectral

- Cappellari, M. <https://pypi.org/project/ppxf/>
- Cid Fernandes, R., 2007, "Spectral fitting with STARLIGHT", <http://www.starlight.ufsc.br/>
- Gomes, J., 2017, "Spectral Synthesis Tool", (<http://www.spectralsynthesis.org/codes.html>)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Papers sobre modelización espectral usando los códigos de programa. Ejemplos:

Cid Fernandes, R., Mateus, A., Sodré, L., et al., 2005, MNRAS 358, 363.

Gomes, J., Papaderos, P., 2017, A&A; 603, A63.

Pappalardo, C, 2021, Chemical Abundances in Gaseous Nebulae: from the Milky Way to the early universe AAA Workshop Series nnn, 2021 M. Cardaci & G. Hägele, eds

Gomes, J., Papaderos, P, 2017, Fitting Analysis using Differential evolution Optimization (FADO) A&A; 603, 63

Vega, L.V., 2009, Tesis Doctoral: "Poblaciones Estelares y Mecanismo de Ionización en Núcleos Activos de Galaxias", Director: Roberto Cid Fernandes. FaMAF 2009/57.

Vega, L.R., et al., 2009, MNRAS 393, 846.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Aprobación de Trabajos Prácticos.

No se toman evaluaciones parciales.

El examen final consta de una exposición oral.

REGULARIDAD

(1) Cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio

PROMOCIÓN

La materia no considera régimen de promoción.

CORRELATIVIDADES

Para cursar

-Astrometría General regularizada



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

-Astrofísica General regularizada

Para rendir

-Astrometría General aprobada

-Astrofísica General aprobada



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Agujeros Negros	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS
Se busca enseñar herramientas de Geometría Diferencial esenciales en Relatividad General y aplicarlas fundamentalmente al estudio de agujeros negros.

CONTENIDO

Unidad 1: Subvariedades en Relatividad General

Subvariedades, subvariedades semi-riemannianas: métrica inducida, segunda forma fundamental y vector de curvatura media. Relaciones de Gauss y Codazzi. Integración en variedades. Variedades con borde: teoremas de Stokes y Gauss. Hipersuperficies espaciales y formulación de valores iniciales en Relatividad General. Hipersuperficies nulas, generadores. Horizontes de Killing, gravedad de superficie: casos degenerado y no degenerado. Congruencias de geodésicas temporales y espaciales, expansión, shear y twist. Condiciones de energía, ecuación de Raychadhuri.

Unidad 2: Agujeros Negros

Métricas conformemente relacionadas, compactificación, espaciotiempos asintóticamente simples, diagramas de Penrose, infinito nulo. Definición de agujero negro. Expansión de generadores de hipersuperficies nulas: áreas transversales. Agujeros negros estacionarios: definición de carga, masa y momento angular. La solución de Kerr-Newman. Teoremas de unicidad. Extensiones maximales. Casos sub-extremo, extremo y súper-extremo: singularidades desnudas, conjeturas débil y fuerte de censor cósmico. Leyes análogas a las de Termodinámica en agujeros negros.

Unidad 3: Colapso esférico

Agujeros negros no-estacionarios. Colapso esférico. Superficies atrapadas. Horizontes aparentes. Solución de Oppenheimer-Snyder. Solución de Vaidya

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- [1] Barrett O'Neill, Semi-Riemannian Geometry with Applications to Relativity, Academic Press (1983).
- [2] Introduction to smooth manifolds, 2da edición; John T. Lee, GTM, Springer, (2013)
- [3] Geometry, Topology and Physics; M. Nakahara, Graduate Students Series in Physics, IoP. (2003)
- [4] General Relativity; R. Wald, Chicago University Press (1984)
- [5] Numerical Relativity: Solving Einstein's Equations on the Computer; Baumgarte T.W., Shapiro S.L., CUP (2010)
- [6] A Relativist's Toolkit, The Mathematics of Black-Hole Mechanics; Eric Poisson, CUP (2004)
- [7] P. K. Townsend, Black holes: Lecture notes, gr-qc 9707012 (1997).
- [8] Stephani, H., Kramer, D., MacCallum, M., Hoenselaers, C., & Herlt, E. (2003). Exact Solutions of Einstein's Field Equations (2nd ed., Cambridge Monographs on Mathematical Physics). Cambridge: Cambridge University Press.
- [9] Griffiths, J., & Podolský, J. (2009). Exact Space-Times in Einstein's General Relativity (Cambridge Monographs on Mathematical Physics). Cambridge: Cambridge University Press.
- [10] Juan A. Valiente Kroon, Conformal Methods in General Relativity, Cambridge University Press (2016).



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

[11] Black Holes, New Horizons, edited by Sean Hardware. World Scientific (2013)

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Aprobación de la materia: examen final escrito.

REGULARIDAD

70% de asistencia y 60% correcto de las guías de problemas.

CORRELATIVIDADES

Especialidad I: Relatividad General (regularizada para cursar y aprobada para rendir).



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Decoherencia y Relajación en Sistemas Cuánticos Abiertos.	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El curso se fundamenta en la necesidad de introducir conceptos y herramientas para describir la dinámica cuántica de sistemas observados que interactúan con ambientes que en muchos casos deben ser tratados cuánticamente. Esta problemática está presente en numerosos campos de la física, siendo la RMN y la Óptica Cuántica dos de los más importantes.

La estrategia general del curso se basa en aportar conceptos, definiciones y ejemplos provenientes de diferentes campos, algunos solubles analíticamente, con la intención de introducir la problemática general de la dinámica de sistemas cuánticos acoplados con un ambiente. Allí es donde surgen los conceptos de decoherencia y relajación o termalización como procesos irreversibles, consecuencia de la correlación que se establece entre sistema observado y ambiente en distintas escalas de tiempo; estos procesos gobiernan la evolución completa de un estado cuántico inicial de un sistema observado hasta el equilibrio termodinámico final.

El objetivo es lograr familiaridad con los conceptos de decoherencia y relajación, como dos clases de procesos irreversibles asociados con la dinámica cuántica de sistemas abiertos, y que ocurren en escalas de tiempo diferenciadas, en donde el rol del acople sistema-ambiente puede cambiar drásticamente a lo largo de la evolución hacia el equilibrio. Éste es un tema de gran interés en un campo muy amplio que va desde los fundamentos de la Mecánica Cuántica y la Mecánica Estadística, hasta aplicaciones como el diseño de dispositivos de procesamiento de información cuántica, metrología cuántica, y que involucra muchas técnicas experimentales.

CONTENIDO

Unidad I. Revisión de algunos conceptos básicos de mecánica cuántica:

Conjunto completo de observables compatibles. Estados puros y mezclas estadísticas. El operador densidad y sus propiedades. Ecuación de Liouville-Von Neumann. Sistemas compuestos. No-separabilidad y correlación de sistemas cuánticos debidos a la interacción. Entrelazamiento cuántico y correlaciones en sistemas compuestos bipartitos puros. Descripción del subsistema observado en términos del operador densidad reducido. Ejemplo: sistema de dos partículas con espín $\frac{1}{2}$. Argumento de Einstein, Podolsky y Rosen (EPR). Entrelazamiento y no localidad. Desigualdad de Bell.

Unidad II. Sistema cuántico abierto:

Sistema observado – ambiente – reservorio. Acople del sistema observado con un ambiente. Evolución de un sistema finito cuasi-aislado: Irreversibilidad y pérdida de información. Decoherencia adiabática y relajación. Escalas de tiempo.

Unidad III. Decoherencia: Modelos solubles exactamente:

Atenuación adiabática de la coherencia por interacción con un ambiente (sin intercambio de energía entre el sistema y el ambiente). Modelo espín-bosón: decoherencia de un sistema de espines no interactuantes en un campo magnético, mediada por bosones. Análisis de los regímenes: tiempos cortos (“quiet regime”), fluctuaciones del vacío y fluctuaciones térmicas. Decoherencia mediada por fonones de un modelo de pares de espines interactuantes a través del Hamiltoniano dipolo-dipolo. Discusión de las causas de la decoherencia en estos ejemplos.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Aplicación al estudio de la decoherencia en sólidos hidratados.

Unidad IV: La ecuación markoviana cuántica:

Semigrupos dinámicos, ecuación maestra markoviana cuántica. Formulación de Lindblad. Derivación microscópica: ecuación de Born-Markov. Ecuación maestra de la óptica cuántica. Transiciones espontáneas e inducidas. Fluctuaciones del vacío. Ecuación maestra de la RMN. Formulaciones de Bloch, Redfield, Hubbard. Análisis del límite de altas temperaturas o acople débil. Formulación de Abragam.

Unidad V: Aplicación de la ecuación markoviana:

- Decaimiento de un sistema de dos niveles en presencia de bosones, utilizando la ecuación maestra de la óptica cuántica.
- Relajación Zeeman en RMN de líquidos. Funciones de correlación de movimientos moleculares individuales. Interpretación física de la densidad espectral. Cálculo de T1 y T2 en función de densidades espectrales. Contribuciones a T2 de procesos adiabáticos “pure dephasing” y no-adiabáticos o “termalización”.
- Relajación espín-red en sólidos bajo hipótesis de temperatura de espín (cuasi-equilibrio). Discusión de la propuesta histórica de “termodinámica de espines”.
- Interacción entre átomos o moléculas con campos electromagnéticos en presencia de procesos de relajación. Aplicación al laser.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- H. P. Breuer and F. Petruccione The Theory of Open Quantum Systems, (Oxford University Press 2002).
- K. Blum: Density Matrix Theory and Applications (3thd Edition Springer Series on Atomic, Optical, and Plasma Physics, 2011).
- C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, F. Laloe Quantum Mechanics, Vol. 1, 2020.
- A. Rivas, S. Huelga, Open Quantum Systems. An Introduction, Springer Briefs in Physics (Springer 2011).
- A. Abragam The Principles of NMR (Oxford U.P. London 1961)
- M. Schlosshauer Decoherence and the Quantum to Classical Transition (Springer 2007).
- Artículos básicos, de revisión y de lectura. Algunos de ellos son:
- H.D. Zeh, Roots and Fruits of Decoherence, Seminaire Poincare 1, 115-129 (2005)
- W. Zurek, Decoherence and the transition from quantum to classical , Physics Today, October 1991.
- D. Mozyrsky and V. Privman, Adiabatic Decoherence, J. Stat. Phys. 91, 787 (1998).
- W. H. Zurek, Decoherence, einselection, and the quantum origins of the classical, Rev. Mod. Phys. 75, 715 (2003).
- V.I. Yukalov, Equilibration of quasi-isolated quantum systems, Phys. Lett. A 376, 550 (2012).
- S. Deffner, Ten years of Nature Physics: From spooky foundations, Nature Physics 11, 383 (2015).
- D.C. Look and I.J. Lowe Nuclear Magnetic Dipole-Dipole Relaxation Along the Static and Rotating Magnetic Fields: Application to Gypsum, J. Chem. Phys. 44 (1966).
- D. Chruscinsky and S. Pascazio A Brief History of the GKLS Equation, Open Systems & Information Dynamics 24 1740001 (2017) arXiv:1710.05993v2

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Durante el cursado se agregarán artículos de interés temático en el aula virtual de la materia

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Resolución de problemas deber durante el curso: tres instancias
- Examen oral final integrador sobre todos los temas del programa, o



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

- Exposición de un seminario basado en una publicación (o conjunto de ellas) representativo de los contenidos del curso.

REGULARIDAD

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

PROMOCIÓN

Sin régimen de promoción

CORRELATIVIDADES

Para cursar: (regularizadas) Mecánica Cuántica I y Termodinámica y Mecánica Estadística II

Para Rendir: (aprobadas) Mecánica Cuántica I y Termodinámica y Mecánica Estadística II



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Electrónica para Laboratorios Experimentales de Investigación	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Los avances científicos en las ciencias experimentales se encuentran fuertemente influenciados por las posibilidades de acceso a plataformas adecuadas de instrumentación. Las modernas técnicas de instrumentación están basadas casi en su totalidad en principios de adquisición de señales, actuación sobre los sistemas físicos bajo estudio y procesamiento de las señales en cuestión.

Existen numerosas situaciones en las cuales los/as científicos/as deben desarrollar su propio sistema electrónico de instrumentación o bien deben ser capaces de entender sus principios de funcionamiento para poder especificarlos adecuadamente. Surge entonces como necesidad la formación en temas de electrónica, particularmente aquellos relacionados con la instrumentación para laboratorios experimentales de investigación.

La propuesta de esta materia de especialidad forma al/a la estudiante de la Licenciatura en Física en temas relacionados al principio de funcionamiento, diseño, simulación e implementación de sistemas basados en componentes discretos, principalmente diodos, y transistores. La inclusión de estos temas brinda la base que permite la comprensión de los sistemas integrados, tanto digitales como analógicos.

Se propone también el estudio del principio de funcionamiento de bloques de construcción analógica de gran difusión y utilidad en instrumentación como los amplificadores, reguladores de tensión, osciladores sinusoidales y filtros de diferentes tipos.

Por otra parte, la mayoría de la instrumentación científica requiere tanto de subsistemas analógicos como digitales. Estos últimos están normalmente orientados a la generación de señales que permitan la automatización de las experiencias. Por este motivo, se propone también un conjunto de temas seleccionados de electrónica digital, orientados a brindar las herramientas necesarias para el diseño de sistemas combinacionales y secuenciales.

OBJETIVOS

- Comprender adecuadamente el principio de funcionamiento de dispositivos semiconductores discretos (diodos y transistores)
- Desarrollar habilidades para el diseño, simulación e implementación de sistemas de complejidad mediana de interés en instrumentación científica.
- Comprender el funcionamiento de los bloques constructivos analógicos más usuales.
- Desarrollar sistemas en base a circuitos integrados lineales
- Comprender los principios y estrategias básicas de diseño de circuitos digitales.

CONTENIDO

1. Electrónica básica

Introducción a los sistemas electrónicos. Diodos. Transistores bipolares y MOS. Circuitos y aplicaciones importantes.

2. Electrónica lineal o analógica

Respuesta en frecuencia de amplificadores. Amplificadores operacionales. Realimentación y osciladores. Fuentes de alimentación reguladas. Filtros activos. Diseño de circuitos y aplicaciones



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba

FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

3. Electrónica digital

Introducción a los circuitos digitales combinacionales y secuenciales. Circuitos básicos. Aplicaciones

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Hambley, Electrónica. 2da Edición. Prentice Hall, 2010.

Davide Bucci, Analog electronics for measuring systems, John Wiley & Sons, 2017.

Attia, John Okyere, PSPICE and MATLAB for electronics : an integrated approach, Taylor and Francis, 2010.

Martin Plonus, Electronics and Communications for Scientists and Engineers. Second Edition, Elsevier, 2020.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

R. B. Northrop, Introduction to Instrumentation and Measurements. CRC Press, 2005.

N. Kularatna. Digital and Analogue Instrumentation: Testing and Measurement, IET Press, 2003

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

1- Informes de trabajos prácticos de diseño y simulación de circuitos electrónicos.

Nro de instancias de evaluación: 5 (cinco).

2- Informe diseño y simulación de proyecto integrador de la asignatura.

Nro. de instancias de evaluación 1 (una).

REGULARIDAD

1- Aprobar al menos el 60 % de los Trabajos Prácticos de diseño y simulación.

2- Aprobar el diseño y simulación de proyecto integrador.

PROMOCIÓN

1- Aprobar todos los Trabajos Prácticos o de de diseño y simulación, con una nota no menor a 6 (seis).

2- Aprobar el diseño y simulación de proyecto integrador.

3. Aprobar un coloquio.

CORRELATIVIDADES

Para cursar y para rendir: Física General III (aprobada).



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Fundamentos de Procesos Estocásticos y Estructuras Jerárquicamente Organizadas	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

ASIGNATURA: Fundamentos de Procesos Estocásticos y Estructuras Jerárquicamente Organizadas	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentos

El interés en las fluctuaciones, en las estructuras jerárquicamente organizadas y en los métodos estocásticos para describirlos ha crecido enormemente en los últimos años.

Sin embargo, los estudiantes que desean iniciarse en estas áreas no encuentran una introducción adecuada y sistematizada para abordar estos fenómenos.

Como es sabido, la fenomenología de los sistemas complejos es amplia y diversa, encontrándose en campos que van desde la física estadística, la física química y la biología hasta estudios abordados por ramas tales como la sociología, la medicina y la economía. Es por ello que los conocimientos que se brindarán en este curso no solamente están destinados para la formación académica enmarcada en los cánones de las carreras de esta institución, sino también para formar a los estudiantes en otras áreas de investigación más interdisciplinarias.

Esto hace que el curso sea naturalmente también de interés para otras carreras de la Universidad Nacional de Córdoba tales como sociología, ingeniería, química y economía.

Objetivos

El objetivo general del presente curso es establecer un lenguaje relativamente simple y de una manera razonablemente deductiva, todos los conceptos y métodos que han sido desarrollados en el campo de los procesos estocásticos y sistemas complejos con aplicaciones en la física estadística, la matemática aplicada, los modelos computacionales de sistemas complejos, etc.

Los objetivos particulares son los siguientes:

- Presentar y desarrollar nociones fundamentales de los procesos estocásticos, tales como variables aleatorias, funciones de distribución, ecuaciones maestras, ecuaciones de Fokker Planck y de Langevin.
- Conocer y adquirir diferentes formalismos para describir estructuras jerárquicamente organizadas, partiendo de estructuras fractales estrictamente matemáticas hacia patrones



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

jerárquicos que ocurren en diversos sistemas complejos.

- Lograr un manejo computacional y práctico de los conceptos adquiridos, reproduciendo resultados ya publicados.

CONTENIDO

- **Unidad 1: Introducción a los procesos estocásticos.**

- Motivación
- Algunos ejemplos de procesos estocásticos
- Movimiento Browniano
- Ecuación de Langevin
- Procesos de Nacimiento - muerte

- **Unidad 2 : Conceptos de Probabilidad.**

- Eventos y conjuntos de eventos.
- Probabilidades
- axiomas de probabilidad
- significado de los axiomas
- variables aleatorias.
- Probabilidades conjunta y condicional.
- Valores medios y densidad de probabilidad
- Función característica
- Función Generatriz de cumulantes
- Distribución de probabilidades Gaussiana y de Poisson.

- **Unidad 3: Procesos Markovianos.**

- Procesos estocásticos.
- Procesos de Markov
- Continuidad de los procesos estocásticos.
- Ecuación diferencial de Chapman - Kolmogorov.
- Procesos de Markov homogéneos y estacionarios.
- Ejemplos de procesos de Markov.

- **Unidad 4: La ecuación de Fokker-Planck.**

- Introducción.
- La ecuación de Fokker-Planck en una dimensión.
- La ecuación de Fokker-Planck en muchas dimensiones.
- Tiempo de escape desde una región.

- **Unidad 5: Métodos de aproximación para los procesos de difusión.**

- Teoría de perturbación para ruidos pequeños.
- Expansión para ruidos pequeños para la ecuación de Fokker-Planck
- Eliminación adiabática de variables rápidas.
- Procesos de ruido blanco.

- **Unidad 6: Formalismos de Fractales Matemáticos.**

- Medida de Lebesgue.
- Medida de Hausdorff.
- Dimensión de Hausdorff.
- Definiciones alternativas de dimension:de empaquetado, de Rényi, de box-counting.
- Percolación fractal.
- Multifractalidad.

- **Unidad 7: Patrones Jerárquicamente Organizados.**



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

- Conteo de patrones binarios en una grilla finita.
- Entropía.
- Entropía como función de la dimensión fractal.
- Regímenes entrópicos.

- Unidad 8: Aplicaciones.

- Cartografía Fractal de Áreas Urbanas.
- Deforestación.
- Paros de transporte público de pasajeros.
- Modelo de Sznajd.
- Modelo de segregación de Schelling.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- * Handbook of Stochastic Methods for Physics, Chemistry and Natural Sciences. Third Edition. C. W. Gardiner, 2003. Ed. Springer Verlag Berlin Heidelberg New York.
- * Stochastic Processes in Physics and Chemistry. Third Edition. N. G Van Kampen, 2007, Ed. Elsevier Science and technology books.
- * Fractal Geometry. Mathematical Foundations and Applications. K. Falconer, 1990. John Wiley & Sons Ltd.
- * Fractals Everywhere. M. Barnsley, 1988. Academic Press, Inc.
- * The Fractal Geometry of Nature. B. Mandelbrot, 1982. W. H. Freeman and Co.
- * Fractal cartography of urban areas. S. Encarnacao, M. Gaudiano, F. Santos, J. Tenedorio y J. Pacheco, 2012. Scientific Reports, vol. 2 p. 1 - 5
- * Fractally deforested landscape: Pattern and process in a tri-national Amazon frontier. J. Sun, Z. Huang, Q. Zhen, J. Southworth y S. Perz, 2014. Applied Geography 52 204-211.
- * An entropical characterization for complex systems becoming out of control. M. Gaudiano y J. Revelli, 2015. PHYSICA A - STATISTICAL AND THEORETICAL PHYSICS, vol. 440 p. 185 - 199.
- * Spontaneous emergence of a third position in an opinion formation model. M. Gaudiano y J. Revelli, 2019. PHYSICA A - STATISTICAL AND THEORETICAL PHYSICS, vol. 521 p. 501 - 511.
- * La física en la dinámica urbana: análisis entrópico de los paros en el sistema de transporte de la ciudad de Córdoba. M. Gaudiano, C. Lucca y J. Revelli, 2019. VII Congreso Nacional de Geografía de Universidades Públicas y XXI Jornadas de Geografía de la UNLP, La Plata.
- * Entropical analysis of an opinion formation model presenting a spontaneous third position emergence. M. Gaudiano y J. Revelli, 2021. EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL B - CONDENSED MATTER, 94:89, <https://doi.org/10.1140/epjb/s10051-021-00098-8>.
- * On the role of structured initial conditions in the Schelling model. M. Gaudiano y J. Revelli, 2021. PHYSICA A - STATISTICAL AND THEORETICAL PHYSICS, vol. 587

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- * Probability, Random Variables and Stochastic Processes. Fourth Edition. A. Papoulis and S. Unnikrishna Pilai, 1984. Ed. McGraw Hill book Co.
- * An Introduction to Stochastic Processes and Nonequilibrium Statistical Physics. Series on Advances in Statistical Mechanics Vol. 10. H. S. Wio, World Scientific Singapore - New Jersey - London - Hong Kong.
- * A Modern Course in Statistical Physics. Second Edition. L. Reichl, 1998. Ed. John Wiley and sons.
- * Dynamics of Complex Systems. Y. Bar-Yam, 1992. Ed. Addison - Wesley.
- * Stochastic Processes, time evolution, symmetries and linear response. P. Hanggi and P. Thomas. Phys. Rep. 88, 1982, 207 - 319.
- * Stochastic Problems in Physics and Astronomy.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

S. Chandrasekhar.
Rev. MOd. Phys. 15, 1943, 1-87.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación parcial del curso constará de dos parciales, un parcial abarcará desde la unidad 1 a la 5 (procesos estocásticos) y el otro parcial abarcará las unidades 6, 7 y 8 (estructuras jerárquicamente organizadas).

La evaluación final del curso será a través de una evaluación escrita y oral.

El examen escrito constará de tres problemas a desarrollar en un máximo de cuatro horas.

El examen oral constará de preguntas acerca de temas desarrollados en el curso.

Para acceder al examen oral, el estudiante deberá haber aprobado el examen escrito con una nota igual o superior a 4 (cuatro) (en una escala de 1 a 10).

En el caso de que el alumno haya obtenido la promoción, la evaluación final consistirá de un coloquio oral donde se le pedirá desarrollar un artículo científico de una temática abordada en el curso. Dicho artículo será previamente asignado en acuerdo entre los profesores y el estudiante.

REGULARIDAD

Aprobar al menos 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).

CORRELATIVIDADES

Para la Lic. en Matemática

Para cursar (regularizada)

- Funciones Reales
- Topología General
- Estructuras Algebraicas
- Funciones Analíticas
- Análisis Numérico II
- Geometría Diferencial
- Física General

- Análisis numérico I.
- Ecuaciones diferenciales I
- Ecuaciones Diferenciales II

Para rendir (aprobada)

- Funciones Reales
- Topología General
- Estructuras Algebraicas
- Funciones Analíticas
- Análisis Numérico II
- Geometría Diferencial
- Física General

Para la Lic. en Física

Para cursar:

- Métodos numéricos (aprobada)
- Métodos Matemáticos de la Física I (aprobada)



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

- Métodos Matemáticos de la Física II (regularizada)

Para rendir:

- Métodos Matemáticos de la Física II (aprobada)



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Física Computacional	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La Física Computacional se ocupa de realizar cálculos y simulaciones computacionales con el fin de resolver problemas físicos concretos, y es un ingrediente importante dentro de la más amplia e interdisciplinaria "Ciencia Computacional".

El objetivo del curso es darle a los estudiantes una visión global y actualizada de la física computacional, y de los distintos métodos numéricos y herramientas disponibles. En el curso se abordarán los diferentes temas utilizando ejemplos y aplicaciones de interés para distintas áreas de la física, biofísica, astronomía, química. Esto se hará, planteando un problema y dando su teoría o modelo para resolverlo, y el método y la implementación como últimos pasos. Se ubicará el tema en un contexto más abarcativo y se explicará cómo los mismos pasos son aplicables a una clase mas amplia de problemas en diversas áreas de la ciencia.

El curso está pensado para estudiantes de todas las áreas, tanto teóricas como experimentales, que quieran tener conocimientos de técnicas básicas de física computacional, y aprender a implementarlas. Es un curso elemental y relevante tanto para quien se forme como futuro especialista en física computacional, como para quien haga física teórica o experimental.

El curso tiene como requisitos tener conocimientos básicos de Mecánica Estadística y manejo de algún lenguaje de programación (preferentemente Fortran90 ó C).

CONTENIDO

- Unidad I: Métodos Numéricos y Caos

Representación de números en la Máquina. Diferenciación Numérica. Cálculo numérico de integrales. Integración numérica de Ecuaciones Diferenciales. Errores de algoritmos vs redondeo. Transformadas de Fourier: DFT, FFT, FFTW (uso de librerías). Caos y sus diversas aplicaciones. Cálculo de exponentes de Lyapunov, bifurcaciones, espectros de potencia y secciones de Poincaré.

- Unidad II: Ecuaciones en derivadas parciales

Método de diferencias finitas: Euler hacia adelante y hacia atrás; Crank-Nicolson. Análisis de estabilidad. Aplicaciones.

- Unidad III: Números aleatorios y aplicaciones

Generadores de números aleatorios. Caminatas al azar. Integración de Monte Carlo. Muestreo por importancia.

- Unidad IV: Método de Monte Carlo

Procesos de Markov. Algoritmo de Metrópolis. Medición de valores medios y funciones de correlación. Aplicaciones: (a) Modelo de Ising, exponentes críticos, cumulantes de Binder, escaleo de tamaño finito. (b) Fluidos de Lennard-Jones.

- Unidad V: Dinámica molecular

Introducción al método de dinámica molecular. Algoritmos de integración de Verlet. Condiciones de contorno periódicas y mínima imagen. Aplicaciones a transiciones de fases. Cálculo de función de correlación de pares, de factor de estructura y de coeficiente de difusión.

BIBLIOGRAFÍA



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- 1- Landau y Paez, Computational Physics. Ed. 2010.
- 2- Frenkel and Smith, Understanding Molecular Simulations From Algorithms to Applications. Ed. 2002.
- 3- Allen and Tildesley, Computer simulations of liquids. Ed. 1989.
- 4- K.Binder y D.W.Heermann, MonteCarlo Simulation in Statistical Physics. Ed. 2010.
- 5- Strogatz, Nonlinear Dynamics and Chaos. Ed. 2015.
- 6- Koonin, Computational Physics. Ed. 1990.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- 1- Press et al., Numerical Recipes. 3ra. Ed. 2007.
- 2- Thijssen, Computational Physics. 2nd Ed. 2007.
- 3- Pang, An introduction to Computational Physics. 2da. Ed. 2012.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Evaluaciones parciales: entrega obligatoria de trabajos prácticos después de cada unidad con régimen de recuperación.

Los profesores a cargo no solo corregirán los informes sino también corregirán el modo de programar, los códigos entregados línea a línea, para ir a lo largo del curso mejorando la técnica numérica de los alumnos.

Desarrollo de un trabajo especial, dentro de los plazos establecidos para su entrega, cuyo informe sera defendido el día del examen final.

Examen Final

Los alumnos regulares solo resolverán un problema numérico, de su propio interés y que sea una ampliación y/o aplicación de alguna unidad dada. La defensa del tema será oral, previa entrega de informe y programa.

Los alumnos libres deberán entregar todas las unidades quince días previos al examen y se evaluarán en examen final oral, no sólo su trabajo final sino todas la unidades.

REGULARIDAD

Haber entregado y aprobado en termino las guías de problemas.

PROMOCIÓN

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

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

Regularizada Métodos Numéricos + Termodinámica y Mecánica Estadística I

Para rendir:

Aprobada Métodos Numéricos + Termodinámica y Mecánica Estadística I



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Hamiltonianos Promedio en Resonancia Magnética	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

En el campo de la RMN se ha aprendido a controlar las interacciones mediante métodos sofisticados, entre ellos las secuencias multi-pulsos. Se pretende describir sistemas de partículas con espín y cómo cambia el sistema en el tiempo a través de operaciones unitarias del operador densidad bajo la acción de un Hamiltoniano. Se realizarán experimentos en los que la ecuación de Schrödinger dependiente del tiempo es controlada externamente. Estos procedimientos se describen en términos de la teoría de Hamiltoniano promedio. Se discutirá la excitación y evolución de coherencias de cuantos múltiples. El objetivo es tener recursos conceptuales para abordar trabajos actuales de interés.

CONTENIDO

Unidad 1

Dinámica de sistemas de espines nucleares. Ecuaciones de movimiento. Operador densidad. Representación de Schrödinger y Heisenberg. Espacio de operadores de Liouville. Productos de operadores de espín. Transformaciones para un cambio de fase por pulsos de radio frecuencia. Transformaciones bajo la acción de términos bilineales. Operadores de transición. El Hamiltoniano de espín nuclear.

Unidad 2

Manipulación de Hamiltonianos de espines nucleares. Teoría de Hamiltoniano promedio. Promediación por perturbaciones dependientes del tiempo. Interacciones cíclicas. Truncamiento de Hamiltonianos internos. Expansión de Magnus.

Unidad 3

Descripción cuántica de espectroscopía Fourier. Sistemas de no equilibrio. Operadores productos de espines. Transiciones de cuantos múltiples. Dinámica de cuantos-múltiples. Recorriendo el espacio de Liouville.

Unidad 4

Discusión de secuencias multi-pulsos en RMN: FID, Eco de Hahn, secuencia de Carr-Purcell. Secuencias para RMN de alta resolución en sólidos: WAHUHA; MREV. Análisis en la terna rotante.

Unidad 5

Reversión temporal. Eco mágico. Ecos de Loschmidt. Secuencias ME, dipolar revertida, DQ (double quantum) revertida. Escaneo de interacciones. Fourier 2D.

Unidad 6

Laboratorios: se realizarán cuatro prácticas de laboratorio en las cuales los alumnos deberán adquirir conocimiento en la programación de secuencias de pulsos, control de fases de pulsos de radiofrecuencia, análisis de propagación de errores por acumulación de fases y realización de experimentos de reversión temporal con análisis de coherencias cuánticas múltiples y su aplicación en caracterización de sistemas complejos.

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

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

BIBLIOGRAFÍA**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- Ernst, Bodenhausen and Wokaun, "Principles of Nuclear Magnetic Resonance in one and two dimensions", International Series of monographs on Chemistry 14, Oxford Science Publications, 1987
- Munowitz, "Coherence and NMR", John Wiley & Sons, 1988
- Haeberlen, "High resolution NMR in solids, selective averaging", Advance in Magnetic Resonance, Academic Press, 1976.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Mehring, "Principles of High resolution NMR in solids", Springer-Verlag, second edition, 1983.
- Slichter, "Principles of Magnetic Resonance", Springer-Verlag, third edition, 1990.
- Baum, Munowitz, Garroway, Pines , "Multiple quantum dynamics in solid state NMR", J. Chem. Phys. 83 (5) pg 2015.

EVALUACIÓN**FORMAS DE EVALUACIÓN**

Presentación de Informes de los 4 (cuatro) laboratorios a realizarse.

REGULARIDAD

Cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio.
Aprobar al menos el 60% de los Trabajos Prácticos o de Laboratorio.

PROMOCIÓN

Cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio.
Aprobar todos los Trabajos de Laboratorio con una nota no menor a 6 (seis).
Exposición de un seminario basado en una publicación representativa del curso, que les será asignada.

CORRELATIVIDADES

Para cursar: regularizada Mecánica Cuántica II.

Para rendir: aprobada Mecánica Cuántica II.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Introducción a la Teoría de los Fenómenos Críticos.	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La teoría de fenómenos críticos y transiciones de fase es una de las áreas más relevantes de la Mecánica Estadística. Resulta de vital importancia para toda/o física/o que investigue en temas de materia condensada, tanto teóricos como experimentales.

La/el estudiante adquirirá familiaridad con importantes conceptos de fenómenos críticos y transiciones de fase y de herramientas fundamentales para la comprensión de estos fenómenos de la materia condensada. Se desarrollarán importantes métodos analíticos tanto para soluciones exactas como aproximadas, utilizando principalmente el modelo de Ising para estudiar soluciones exactas en dimensión uno y dos, teorías fenomenológicas y de campo medio, desarrollos en serie, culminando con el estudio de grupo de renormalización, cuya importancia excede el área de la materia condensada.

CONTENIDO

Termodinámica de Sistemas Cooperativos

Fenomenología de las transiciones de fase. Termodinámica de las transiciones de fase, el modelo fenomenológico de Van der Waals para gases no ideales. Termodinámica de sistemas magnéticos. El modelo fenomenológico de Curie-Weiss. Definición de exponentes críticos, caracterización de transiciones de fase continuas por exponentes críticos. Desigualdades termodinámicas entre exponentes críticos. Descripción cualitativa de puntos multicríticos.

Modelos y Soluciones Exactas en dimensiones 1 y 2

El rol de los modelos. Modelos continuos: generalidades. El gas de Tonk, deducción de Orstein de la ecuación de Van der Waals. Modelos definidos sobre redes: el modelo de Heisenberg de Ferromagnetismo, origen electrostático del Hamiltoniano de Heisenberg. El modelo de Heisenberg anisotrópico, casos particulares: X-Y e Ising. Modelos equivalentes al modelo de Ising: el gas de red y la aleación binaria. Otros modelos de interés: el modelo de Blume-Emery-Griffiths y de Blume-Capel, el modelo n-vectorial y su relación con otros modelos.

El modelo de Ising: magnetización espontánea y quiebre de simetría. Existencia del límite termodinámico. Diagramas de fase a temperatura nula, generalidades. Función correlación de pares, longitud de correlación. La matriz de transferencia, solución exacta del modelo de Ising unidimensional con campo externo para diferentes condiciones de contorno, la magnetización y la función correlación de pares. No existencia de transición de fase en sistemas unidimensionales. Generalización de la matriz de transferencia a sistemas quasi-bidimensionales. Uso de simetrías en el cálculo de los autovalores de la matriz de transferencia, ejemplo: sistemas invariantes ante inversión de spines y rotación discreta. Análisis de la solución exacta del modelo de Ising bidimensional a campo nulo. Escaleo para sistemas finitos. Ausencia de fase ferromagnética en el modelo X-Y en dimensión dos, el teorema de Mermin y Wagner; la transición de Kosterlitz-Thouless-Berezinskii.

Expansiones en Serie

Generalidades. Expansiones de alta temperatura, ejemplo: el modelo de Ising en la red cuadrada. Evaluación de la temperatura y exponentes críticos: el método de la razón. Expansiones para bajas temperaturas, transformación de dualidad, temperatura crítica exacta del modelo de Ising en



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

la red cuadrada (autodual). Relación triángulo-estrella, la temperatura crítica exacta del modelo de Ising en las redes triangular y hexagonal. Relación de la expansión de altas temperaturas de la función partición del modelo ($n \rightarrow 0$)-vectorial con la función gran-partición del modelo de polímeros lineales.

Teorías Clásicas de Fenómenos Críticos

Comentarios generales sobre soluciones tipo campo medio. Fundamentación microscópica de la ecuación de Curie-Weiss. La aproximación de Bethe-Peierls. El principio variacional de Gibbs, métodos variacionales: la desigualdad de Bogoliubov; aplicaciones: el modelo de Ising. Aproximación variacional para el modelo de Blume-Capel, diagrama de fases, el punto tricrítico. El modelo de Curie-Weiss. El árbol de Cayley, la red de Bethe. Solución del modelo de Ising ferromagnético como estudio de estabilidad de una relación de recurrencia; obtención de la ecuación de Curie-Weiss como límite de coordinación infinita; exponentes críticos. Teoría fenomenológica de Landau para puntos críticos, generalidades, modelos de Van der Waals y Curie-Weiss como expansiones en potencias del parámetro de orden. Exponentes críticos. Teoría fenomenológica de Landau para puntos tricríticos, exponentes tricríticos clásicos. El criterio de Ginzburg para validez de teorías tipo campo medio, exponentes ν , ν' y $\nu\eta$ clásicos.

Hipótesis de Escala y el Grupo de Renormalización

Funciones homogéneas generalizadas. La energía libre de Landau como Función homogénea generalizada, exponentes críticos clásicos a partir de la forma de escala. La hipótesis de escala para la energía libre, obtención de las leyes de escala. La hipótesis de escala para la magnetización; hipótesis de escala para las correlaciones: exponentes ν y $\nu\eta$. La construcción de Kadanoff. El grupo de renormalización, generalidades, puntos fijos y superficies críticas. Estudio de estabilidad de puntos fijos, cálculo de exponentes críticos. Casos particulares: regla de la mayoría y decimación. Aplicaciones al modelo de Ising: decimación en la cadena lineal. Decimación en la red cuadrada. Método de Niemeyer y Van Leeuwen (regla de la mayoría + expansión en cumulantes): el modelo de Ising en la red triangular. Discusión cualitativa de modelos que presentan más de un punto crítico o puntos multicríticos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- .- H. Nishimori y G. Ortiz, "Elements of Phase Transition and Critical Phenomena", Oxford University Press (2010). Hay copia en biblioteca.
- .- E. Stanley, "Introduction to Phase Transition and Critical Phenomena", Oxford University Press (1971).
- .- K. Huang, "Statistical Mechanics", second edition, John Wiley & Sons (1987). Hay copia en biblioteca.
- .- N. Goldenfeld, "Lectures on Phase Transitions and the Renormalization Group", Addison Wesley (1992). Hay copia en biblioteca.
- .- S. Salinas, "Introduction to Statistical Physics", Springer-Verlag (2001). Hay copia en biblioteca.
- .- C.J. Thompson, "Classical Equilibrium Statistical Mechanics", Clarendon Press (1988). Hay copia en biblioteca.
- .- Publicaciones y apuntes de clase.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- .- R. Baxter, "Exactly Solved Models in Statistical Mechanics", Academic Press, London, (1982).

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

La materia tendrá régimen de regularidad y de promoción

REGULARIDAD



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Para regularizar la materia se deberán cumplir los siguientes requisitos :

1. cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas.
2. aprobar 2 (dos) evaluaciones parciales con una nota no menor a 4. Cada parcial tendrá su recuperatorio.

PROMOCIÓN

Para promocionar la materia se deberán cumplir los siguientes requisitos :

1. cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases teóricas.
2. aprobar 3 (tres) evaluaciones parciales con una nota no menor a 6 (seis), y obteniendo un promedio no menor a 7 (siete).

CORRELATIVIDADES

Mecánica Cuántica I

Termodinámica y Mecánica Estadística II

Deben estar regularizadas para cursar, aprobadas para rendir.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Introduccion a machine Learning (Aprendizaje Automático).	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

ASIGNATURA: Introduccion a machine Learning (Aprendizaje Automático).	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

ASIGNATURA: Introduccion a machine Learning (Aprendizaje Automático).	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Este curso introduce al/a la estudiante a los tópicos de Aprendizaje Automático, haciendo hincapié en técnicas computacionales más que en las demostraciones y teoremas asociados a los métodos. El curso comienza con una discusión sobre las diferencias entre el aprendizaje automático y el análisis multivariado clásico e introduce los toolkits Scikit, Pandas y varios paquetes de visualización, Matplotlib, Seaborn y Plotly. Se discutirán temas centrales del área como son reducción de dimensión, creación de clasificadores a partir de definición de hipótesis minimales, riesgo y error y métodos de agrupamiento basados en métricas. Se estudiarán también errores y medidas de desempeño.

CONTENIDO

Unidad 1 : Manejo de datos y visualización.

Cómo dar a una computadora la habilidad de aprender de los datos. Tres formas de aprendizaje por computadora. Notación y terminología técnica. Uso de Python. Pandas, Plotly, Seaborn, Matplotlib.

Unidad 2: Hipótesis determinísticas.

Aprendizaje de conceptos, algoritmos Find S, Eliminación completa (Complete elimination) y Eliminación de candidatos (Candidate elimination). Árboles de decisión, algoritmo ID3. Bagging. Boosting. Algoritmos Random Forests y Ada Boost.

Unidad 3: Hipótesis estadísticas.

Discriminante de Bayes, caso gaussiano, Discriminante de Fisher. Funciones discriminantes multicaso. Redes de creencias (Belief networks), Bayesiano ingenuo (Naive Bayes). Estimación paramétrica y bayesiana. Mezcla de gaussianas. Algoritmo Esperanza-Maximización (Expectation Maximization).



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Unidad 4: PCA, LDA CC y otras A's.

Análisis de componentes principales y discriminantes, correlación canónica, análisis de componentes independientes y t SNE, Stochastic Embedding.

Unidad 5: Métodos lineales.

Métodos para problemas con clases linealmente separables. Perceptron. Algoritmos de optimización para cálculo de hiperplanos. Regresión logística, Máquinas de Vectores de Soporte. Algoritmos Kernel Support Vector Machine. Esquemas de discriminación multiclase.

Unidad 6: Aprendizaje no supervisado.

Algoritmo apriori. K-medias, métodos jerárquicos, mezcla de Gaussianas. Algoritmos Mean Shift , DBscan, Optics, y Birch.

Métodos de selección del número de clusters.

Visualización usando t-SNE

BIBLIOGRAFÍA**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

Pattern Classification. R. Duda, P. Hart y D.Stork, Wiley 2006

Python machine learning. SI Rashka. Packt 2016.

Machine Learning Tom M. Mitchell McGraw-Hill, 1997

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Pattern Recognition and Machine Learning C. Bishop Springer 2006.

EVALUACIÓN**FORMAS DE EVALUACIÓN**

Deberán entregar todos los trabajos prácticos derivados de la ejercitación general.

Tendrán dos instancias de evaluación parcial en el aula.

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).
3. aprobar todos los Trabajos Prácticos o de Laboratorio
4. Aprobar el coloquio

La nota final será un promedio entre los parciales y la nota del coloquio.

CORRELATIVIDADES

En la Licenciatura en Astronomía y en la Licenciatura en Física para cursar y rendir tener aprobada: Métodos Matemáticos para la Física II.

En la Licenciatura en Matemática para cursar tener aprobadas: Funciones Reales, Topología General, Estructuras Algebraicas, Funciones Analíticas, Análisis Numérico II, Geometría Diferencial, Física General.

Para rendir tener aprobada: Funciones Reales, Topología General, Estructuras Algebraicas, Funciones Analíticas, Análisis Numérico II, Geometría Diferencial, Física General.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Procesamiento de Imágenes Satelitales Meteorológicas con Python.	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La gran cantidad de sensores remotos instalados en satélites orbitando alrededor de nuestro planeta proveen información en cantidad y calidad que obligan a aprender su uso a quienes se sientan involucrados en el estudio de la atmósfera. En meteorología, por frecuencia temporal, cobertura sin huecos, etc., este tipo de información permite acceder a un grado de entendimiento sinóptico que no es posible por ninguna otra red de sensores para la elaboración de pronósticos, entre otras aplicaciones operativas.

La señal recibida por un sensor satelital es la resultante de muchos procesos que pueden ser entendidos en el marco de los Modelos de Transferencia Radiativa (RTM por sus siglas en inglés). En ellos se representan las distintas interacciones que van sufriendo las señales provenientes desde las distintas fuentes (la superficie, las nubes, gases, etc) y las contribuciones relativas de éstas a la señal observada por el sensor.

Las interacciones dependerán de variables de la radiación electromagnética (longitud de onda, polarización) y de las variables de estado de los sistemas a estudiar (por ejemplo la temperatura), siendo el objetivo de la teledetección justamente permitir cuantificar el valor de esas variables u otras derivadas de mayor interés para una aplicación geofísica concreta.

Por otro lado, Python es un lenguaje de programación muy de moda actualmente, libre, de acceso abierto (open source), interpretado (con librerías para incorporar códigos en lenguajes compilados como Fortran o C), orientado objeto, que permite la implementación de algoritmos para el procesamiento de imágenes en forma relativamente sencilla y que su extendida comunidad de usuarios/as ha desarrollado distintas librerías para la lectura de información satelital. Tanto es así que varios softwares de procesamiento de imágenes e información espacial han sido desarrollados con Python y sus librerías, por ejemplo QGIS (<https://www.qgis.org/en/site/>) y SeaDAS (<https://seadas.gsfc.nasa.gov/>).

Objetivos

- Conocer las bases físicas y estadísticas de la teledetección orientada a aplicaciones atmosféricas, en especial las meteorológicas, e implementarlas en los ejercicios prácticos.
- Estudiar diversos algoritmos de procesamiento de imágenes e implementarlos en Python.

CONTENIDO

1. Principios Físicos de la Teledetección Satelital.

Introducción. El ojo y el sistema visión. Radiación electromagnética. Interacción de la radiación con la materia. Cuerpo Negro. Satélites y Sensores.

2. La atmósfera. Descripción General.

Composición de la atmósfera. Fenómenos físicos más relevantes. Información de sistemas globales.

3. Conceptos Básicos de Imágenes.

Concepto de imagen digital. Pixel. Visualización de la imagen en colores. Procesamiento elemental de una imagen. Resolución.

4. Mejoramiento y Restauración de Imágenes.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Operaciones puntuales. Operaciones locales, globales y de vecindad. Aplicación de filtros para reducción de ruido y detección de bordes. Operaciones estadísticas para el mejoramiento de una imagen.

5. Procesos Físicos que Intervienen en la Conformación de la Señal.

Procesos para distintas longitudes de onda que ocurren en la atmósfera. Fenómenos de reflexión, refracción, dispersión, absorción y emisión. Modelo de transferencia radiativa. Nociones de calibración de sensores satelitales.

6. Aplicaciones.

Algoritmos comunes para la generación de productos meteorológicos satelitales. Nociones de georeferenciación. Productos visuales operativos. Productos avanzados.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Kidder, S. Q; Vonder Haar, T. H. (1995): Satellite meteorology : an introduction
- Chuvieco (1996). Teledetección ambiental.
- Bader, M.J.(1995) Images in weather forecasting : a practical guide for interpreting satellite and radar imagery.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Rees, W. G. (2010): Physical principles of remote sensing.
- Iribarne J. V.,and Cho, H. R (1980): Atmospheric physics.
- Schott, J. R. (1996): Remote sensing: the image chain approach.
- Barrett, E. C.; Curtis, L. F. (1999): Introduction to environmental remote sensing.
- Sabins, F. F. (1999): Remote sensing : principles and interpretation.
- Wayne, R. P. (1996): Chemistry of atmospheres : an introduction to the chemistry of the atmospheres of the earth, the planets, and their satellites.
- Goody, Richard Mea (1995): Principles of atmospheric physics and chemistry.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Al final del curso se dará un proyecto a ser resuelto individualmente y que debe ser presentado en el momento del examen. Dicho examen también constará de una evaluación oral.

REGULARIDAD

Aprobar al menos el 60% de los Trabajos Prácticos planteados a lo largo del curso.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- Electromagnetismo II Regularizada
- Métodos Matemáticos de la Física II Regularizada

Para rendir:

- Electromagnetismo II Aprobada



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Procesos Físicos, Químicos y Biológicos por Acción de la Radiación Ionizante.	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

En esta materia se desarrollan los conceptos principales sobre los procesos primordiales que derivan de la interacción de la radiación ionizante con los medios materiales, y se describen los efectos a corto, mediano y largo plazo de la irradiación. Se integran las perspectivas de los fenómenos a nivel físico (interacción de la radiación con la materia, física atómica), químico (catálisis, radiólisis, producción y evolución de especies químicas, oxidación, polimerización) y biológicos (fisiología celular, daño en ADN, mutaciones, respuesta radiobiológica)

La radiación ionizante se emplea en diversas áreas científico-tecnológicas, industriales y de la salud. Los efectos que ésta induce en los medios materiales determinan y condicionan las diferentes potenciales aplicaciones. Durante los últimos cien años se ha recopilado significativa información sobre los efectos derivados de la radiación ionizante, tanto en materiales inertes como en sistemas biológicos.

La complejidad de los fenómenos que involucran aspectos físicos, químicos y biológicos, impone la necesidad de un abordaje integral, desde una perspectiva inter- y multi-disciplinaria, de modo que se desarrollen los temas con la pluralidad, variedad y profundidad específica de cada perspectiva temática.

La presente propuesta persigue la formación integral en el campo específico de las radiaciones ionizantes como elemento de acción sobre sistemas materiales, comprendiendo desde los procesos físicos primordiales propios de la interacción de la radiación ionizante con la materia, pasando por la creación de especies químicas y las reacciones subsiguientes, hasta, en el caso de sistemas biológicos, las manifestaciones fisiológicas derivadas de la exposición a estas radiaciones. Por ello, la presente propuesta reúne e integra las capacidades y expertise de 3 investigadores-docentes de UNC, Dres. Marcelo Romero, Facundo Mattea y Mauro Valente, con el propósito de proveer un abordaje completo e integral sobre la complejidad de los procesos y los efectos derivados de la radiación ionizante en los medios materiales.

Objetivos

- Adquirir conocimientos teórico-prácticos en el campo de la radiofísica.
- Adquirir conocimientos teórico-prácticos en el campo de la radioquímica.
- Adquirir conocimientos teórico-prácticos en el campo de la radiobiología.
- Instruir al/a la estudiante en la cadena de efectos sucesivos derivados del uso de radiaciones ionizantes sobre sistemas inertes y biológicos.
- Introducir al/a la estudiante al manejo de técnicas de modelamiento de efectos derivados de la radiación ionizante.

CONTENIDO

MÓDULO I: Interacción de la radiación ionizante con la materia: Repaso

Definición de cantidades físicas: Sección eficaz. Interacción de fotones con medios materiales. Interacción de partículas cargadas con medios materiales: electrones/positrones y hadrones cargados. Interacción de neutrones con medios materiales. Modelo de CDSA (continuous slowing down approximation) y stopping power para radiación directamente ionizante.

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

MÓDULO II: Radiofísica

Efectos de la radiación ionizante en medio materiales. Definición de magnitudes radiofísicas. Escala temporal de procesos radiofísicos. Modelos radiofísicos. Inducción de producción de radicales y especies por radiación ionizante.

MÓDULO III: Elementos de química

Enlaces químicos (Iónico, covalente apolar y polar, enlaces simples, dobles, triples, enlaces de coordinación) y fuerzas intermoleculares principales (Puente Hidrógeno, Van der Waals, dipolares inducidos y permanentes en el agua). Reacciones Químicas. Reacciones Radicalarias. Propiedades de los radicales, Diferencia entre moléculas de bajo y elevado peso molecular. Macromoléculas, polímeros naturales y sintéticos. Reacciones de polimerización.

MÓDULO IV: Radioquímica

Radioquímica en líquidos, herramientas para estudios radioquímicos, el electrón solvatado (agua, alcoholes y líquidos polares, reacciones), radiólisis del agua, radioquímica aplicada: dosimetría química (gel de Fricke, polimérica); síntesis y reacciones industriales inducidas por la radiación; esterilización; irradiación de alimentos.

MÓDULO V: Elementos de biología

Célula eucariota y procariota. Elementos básicos de la anatomía y fisiología celular. Descripción de organelas y funciones fundamentales. El genoma, núcleo celular, cromosomas y superenrollamiento del ADN, Ciclo celular (análisis de fases). Mecanismos de replicación, transcripción y traducción de la información génica. Técnicas analíticas en bioquímica y microbiología.

MÓDULO VI: Radiobiología: aspectos biológicos

Daño inducido en el ADN por la radiación, mecanismos de daño directo de DNA, movimiento de cargas en ADN, mecanismos de reparación de genomas en respuesta al daño por radiación, radicales libres y proteínas, daño inducido por la radiación en membranas lipídicas y lipoproteínas, predicción de la distribución de daño en biomoléculas.

MÓDULO VII: Modelos radiobiológicos

Modelos radiobiológicos. Modelo Lineal-Cuadrático (LQ). Modelo libeal-cuadrático modigfiocado. Radiosensibilización. Efecto del nivel de oxigenación y radiobiología de haces de iones pesados. Efectos térmicos: hipertermia. Efectos de realce dosimétrico por nanopartículas. Teranóstica.

MÓDULO VIII: Trabajo Práctico I

Aplicaciones sobre radiofísica. Actividad intergradora de modelamiento computacional y experimentación en laboratorio.

MÓDULO IX: Trabajo Práctico II

Aplicaciones sobre radioquímica. Actividad integradora de modelamiento computacional y experimentación en laboratorio. Diseño, formulación y uso de un dosímetro polimérico.

MÓDULO X: Trabajo Práctico III

Aplicaciones sobre radiobiología. Actividad intergradora de modelamiento computacional y experimentación en laboratorio.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

MÓDULO XI: Trabajo Práctico IV

Aplicación integradora sobre efectos físicos, químicos y biológicos con técnicas de modelamiento computacional y experimentación en laboratorio.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- F. Kahn. The physics of the radiation therapy 3ra. Ed., Editorial Lippincott Williams & Wil, 2003.
- F. Attix. Introduction to radiological physics and radiation dosimetry. Editorial John Wiley and Sons, 1986.
- 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.
- M. Valente. Elementos de calculo dosimetrico para hadronterapia y campos mixtos Notas del curso de posgrado en FaMAF 2010-2011-2012-2016-2021-2022. (disponible en: <http://www.famaf.unc.edu.ar/~valente>)
- M. Valente y P. Perez Dosimetria y radiobiologia. Notas para curso de grado, Universidad de Catamarca., 2011. (disponible en: <http://www.famaf.unc.edu.ar/~valente>)
- Paula Yurkanis Bruice - Fundamentos de química orgánica-Pearson Educación, 2015.
- M. Spothem-Maurizot, M. Mostafavi, T. Douki & J. Belloni. Radiation Chemistry. From Basics to applications in material and life sciences. Editorial EDP Sciences (Francia), 2008.
- A. Mozumder. Fundamentals of Radiation Chemistry. Academic Press (USA) 1999.
- Alberts B, Johnson A, Lewis J, et al. Molecular Biology of the Cell. 4th edition. New York: Garland Science; 2002. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21054/>

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- 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 AND METHODS IN PHYSICS RESEARCH A - ACCELERATORS, SPECTROMETERS, DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPMENT 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 AND METHODS IN PHYSICS RESEARCH A - ACCELERATORS, SPECTROMETERS, DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPMENT Volume: 580 Pages: from 506 to 509 Year: 2007.
- M. Macchione, S. Lechón Páez, M. Strumia, M. Valente, F. Mattea. Chemical Overview of Gel Dosimetry Systems: A Comprehensive Review. GELS, 8(10), 663; <https://doi.org/10.3390/gels8100663>, 2022



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Dos (2) evaluaciones parciales sobre contenidos teórico-prácticos.
- El examen final contará de una evaluación escrita y oral sobre contenidos teórico-prácticos y de la laboratorio.

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

No existe regimen de promoción

CORRELATIVIDADES

Para cursar: Fundamentos de Física Médica o Interacción de la Radiación con la Materia.(regularizada)

Para rendir: Fundamentos de Física Médica o Interacción de la Radiación con la Materia. (aprobada)



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Introducción a la Geometría Riemanniana	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La Geometría Riemanniana estudia espacios de dimensión finita en los que existen nociones de continuidad, suavidad y distancia, con una cierta compatibilidad entre ellas. Se desprenden los conceptos de geodésica (cuya trayectoria es el camino más corto entre dos elementos suficientemente cercanos) y curvatura (que mide en qué medida el espacio no es métricamente euclídeo).

Estos espacios son importantes en la modelización de situaciones que pueden describirse local, pero no globalmente, de manera paramétrica.

El objetivo es que el/la estudiante llegue a manejar con soltura los contenidos, de tal manera que le permitan resolver problemas relacionados. Además, que conozca las demostraciones rigurosas de los enunciados que constituyen el núcleo de la teoría (y que tome conciencia de la necesidad de las hipótesis correspondientes).

Como es el caso para toda materia del área Matemática, se intenta que el/la estudiante desarrolle capacidades para:

- Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
- Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- Abstractar las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
- Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas, y hacerlo de manera rigurosa y concisa.

CONTENIDO

Unidad I

Variedades riemannianas: Estructuras riemanniana y pseudo-riemanniana – Conexiones afines - Derivada covariante - Transporte paralelo - Geodésicas - Conexión de Levi-Civita - Aplicación exponencial - Propiedades minimizantes de las geodésicas – Entornos normales.

Unidad II

Complejidad de variedades riemannianas: Distancia riemanniana - Métricas riemannianas completas - Teorema de Hopf-Rinow.

Unidad III

La curvatura: Tensor de curvatura - Identidades de Bianchi - Curvaturas seccional, de Ricci y escalar - Expresión para el tensor de curvatura en el caso de curvatura seccional constante - Teorema de Schur.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Unidad IV

Inmersiones isométricas: La segunda forma fundamental y el operador de forma - La curvatura media - Teorema de Gauss - Subvariedades totalmente geodésicas obtenidas mediante puntos fijos de isometrías.

Unidad V

Campos Killing y campos de Jacobi: Campos de Killing - Campos de Jacobi - Campos de Jacobi en espacios de curvatura constante - Puntos conjugados y su relación con puntos críticos de la aplicación exponencial.

Unidad VI

El espacio hiperbólico: Diferentes modelos - Isometrías, geodésicas y subvariedades distinguidas.

Unidad VII

Teorema de Hadamard: Espacios de cubrimiento - Teorema de Hadamard.

Unidad VIII

Variedades homogéneas: Grupos de Lie - Variedades homogéneas - Submersiones riemannianas - Métricas normales - Geodésicas de métricas normales - La grassmanniana y sus geodésicas.

BIBLIOGRAFÍA**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- M. do Carmo, Riemannian Geometry, Birkhauser, 1992.
- M. J. Druetta, Notas de Geometría Riemanniana Básica, Trabajos de Matemática, Serie B, 1/87, FaMAF.
- J. Lee, Riemannian Manifolds - An Introduction to Curvature, Graduate Texts in Mathematics, Springer, 2006.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- J. M. Lee, Introduction to Riemannian Manifolds, Graduate Texts in Mathematics, Springer, 2018.
- A. L. Besse, Einstein Manifolds, Classics in Mathematics, Springer, 2007.
- W. Boothby, An Introduction to Differentiable Manifolds and Riemannian Geometry, Elsevier, 2003.
- J. Jost, Riemannian Geometry and Geometric Analysis (Universitext), Springer, 2008.
- W. Kuhnel, Differential Geometry: Curves - Surfaces - Manifolds, Student Mathematical Library, Vol. 16, A.M.S., 2015.
- P. Petersen, Riemannian Geometry, Graduate Texts in Mathematics, Springer, 2006.

EVALUACIÓN**FORMAS DE EVALUACIÓN**

A mediados y al final del curso se darán respectivas listas de problemas prácticos.

Para alcanzar la regularidad, las/los estudiantes deberán resolverlos de manera correcta (al menos la mitad de ellos), en el término de 10 días. Está permitido consultar al docente sobre los ejercicios.

El día del examen final el/la estudiante responde de manera escrita preguntas sobre temas de la teoría y además entrega las soluciones de problemas prácticos que se le habrán hecho llegar con una semana de antelación. Está permitido consultar al docente sobre los ejercicios.

REGULARIDAD

Aprobar al menos el 60% de los Trabajos Prácticos o de Laboratorio.

CORRELATIVIDADES



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Para cursar:

- tener regularizada Geometría Superior
- tener aprobadas Funciones Reales, Topología General, Estructuras Algebraicas, Funciones Analíticas, Análisis Numérico II, Geometría Diferencial, y Física General.

Para rendir:

- tener aprobadas Geometría Superior, 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-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Operadores Integrales y Teoría de Pesos	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Esta materia brinda contenidos básicos para el/la estudiante que quiera iniciarse en el área de investigación del análisis armónico real.

Objetivos: Dar al/a la estudiante una primera noción del lenguaje y herramientas mínimas para la comprensión de la teoría de integrales singulares, operadores de Calderón-Zygmund y espacios de Lebesgue con pesos. En el estudio de estos temas estarán incluidas la comprensión de técnicas clásicas y modernas para la acotación de estos operadores.

CONTENIDO

I Función Maximal de Hardy-Littlewood y Operador Sharp

- Definición y existencia en casi todo punto de M_f para $f \in L^p(\mathbb{R}^n)$.
- Acotación fuerte $(p; p)$, $(p > 1)$ y débil $(1; 1)$. Lemas de cubrimiento.
- Descomposición de Calderón-Zygmund.
- Operador Maximal diádico.
- El operador Sharp y el espacio BMO.
- Comparación en normas p del operador sharp y la función maximal de Hardy-Littlewood.
- Teoremas de interpolación de Marcinkiewicz.

II Operadores integrales: La Transformada de Hilbert y Operadores Integrales Singulares de Calderón-Zygmund

- Acotación débil $(1; 1)$ y fuerte $(p; p)$ de la Transformada de Hilbert.
- Acotación débil $(1; 1)$ y fuerte $(p; p)$ de los operadores integrales singulares.

III Desigualdades con pesos

- La condición $A^p_1 \cdot p < 1$.
- Propiedades básicas de las clases A^p .
- La desigualdad de Hölder inversa y la clase A^1 .
- Caracterización de las clases A^p via el operador maximal de Hardy-Littlewood.
- La clase A^1 , factorización de los pesos A^p y teoremas de extrapolación.
- Desigualdades con peso de las integrales singulares.
- Desigualdades con pares de pesos débiles y fuertes para la maximal de Hardy-Littlewood.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- [1] J. Duoandikoetxea, Fourier Analysis. Graduate Students in Mathematics, Volumen 29. American Mathematical Society. (2001)
- [2] E. Stein, Harmonic Analysis, Real Variable Methods Orthogonality and Oscillatory Integrals, Princeton University Press, (1993)
- [3] L. Grafakos, Classical and Modern Fourier Analysis Graduate Texts in Mathematics, Springer (2008)
- [4] J. García Cuerva y J.L. Rubio de Francia Weighted Norm Inequalities and Related Topics. Elsevier (1985)



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

El examen será escrito y oral, presentando un tema a desarrollar usando los contenidos del curso, más preguntas generales teóricas y ejercicios que se hayan dado o desarrollado durante el curso.

REGULARIDAD

70% de asistencia a las clases teóricas y prácticas. Presentar ejercicios/teoremas propuestos a cada alumno de manera oral durante las clases prácticas.

PROMOCIÓN

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

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

Tener regularizada: Análisis Funcional.

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

Para rendir:

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



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMA F
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMA F

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Polinomios Ortogonales Matriciales, Teoría y Aplicaciones	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Este curso es una introducción general a la teoría de polinomios ortogonales matriciales. Esta teoría fue iniciada por Krein en 1949 y tiene numerosas aplicaciones en distintas áreas de la matemática y la física. El curso consiste en una presentación homogénea y coherente del contenido de distintos textos clásicos [1,2,3] sobre polinomios ortogonales escalares y de otros textos más recientes sobre la generalización al contexto matricial [4,5].

Objetivos generales: El/La estudiante obtendrá los conocimientos básicos de la teoría de polinomios ortogonales escalares, su construcción y distintas caracterizaciones. Su relación con relaciones de recurrencias de tres términos, operadores diferenciales y distintas aplicaciones y caracterizaciones.

Se estudiará en detalle la definición de medidas matriciales y productos internos matriciales. Esta teoría es el punto de partida para introducir las sucesiones de polinomios ortogonales matriciales. Se describirá la construcción de estas sucesiones, sus propiedades fundamentales y el Teorema de Favard sobre la caracterización de los polinomios ortogonales matriciales como aquéllos que satisfacen una relación de recurrencia de tres términos apropiada. Se estudiarán los problemas de momento matriciales y la completitud de los correspondientes espacios L_p . Otros objetivos generales consisten en estudiar en detalle las propiedades diferenciales de los polinomios ortogonales matriciales y distintas caracterizaciones.

Objetivos específicos:

- Estudiar en detalle la teoría general de polinomios ortogonales escalares y establecer los ejemplos mas relevantes relacionados con funciones hipergeométricas. Dar aplicaciones en distintos campos.
- Establecer la relación entre relaciones de recurrencias de tres términos y polinomios ortogonales. Teorema de Favard.
- Estudiar la completitud de espacios $L_p(w)$. Problemas de momentos determinados e indeterminados.
- Estudiar en detalle la teoría de medidas matriciales y el teorema de Krein que caracteriza las sucesiones de momentos matriciales.
- Dar una noción de producto interno matricial. Establecer la construcción de sucesiones de ortogonales matriciales.
- Estudiar en detalle el Teorema de Favard matricial.
- Estudiar propiedades fundamentales, como la descripción de la localización de los ceros.
- Estudiar operadores diferenciales que tienen a los polinomios ortogonales matriciales como autofunciones. Propiedades diferenciales y estructurales.
- Caracterización de los polinomios ortogonales matriciales como soluciones de un problema de Riemann-Hilbert. Estudiar consecuencias de esta caracterización.

Al finalizar esta materia los/as estudiantes estarán en condiciones de:

- Manejar las propiedades básicas de la teoría de polinomios ortogonales.
- Reconocer las familias más relevantes.
- Tener familiaridad con la teoría general medidas matriciales y de polinomios ortogonales



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

matriciales.

- Entender la relación entre recurrencias de tres términos y la teoría de polinomios ortogonales.
- Manejar operadores diferenciales matriciales y el concepto de simetría.
- Tener familiaridad con los problemas de Riemann-Hilbert para polinomios ortogonales escalares y matriciales. Manejar estrategias para extraer información relevante a partir de estos problemas.

CONTENIDO

1. Introducción - Polinomios ortogonales

Repaso de la teoría de medidas abstractas. Polinomios ortogonales. Fórmula de recurrencia de tres términos. Teorema de Favard. Identidad de Christoffel-Darboux. Comportamiento de los ceros de los polinomios ortogonales. Fórmulas de cuadratura. Familias Clásicas de polinomios ortogonales. Aplicaciones de la teoría: Soluciones de las ecuaciones de Toda. Polinomios de Hermite y el oscilador armónico cuántico. Interpretación electrostática de los ceros.

2. Problemas de momentos y polinomios ortogonales.

El problema de momentos. Condiciones para la unicidad de la solución. Relación entre la unicidad de la solución del problema de momentos y la aproximación por polinomios. Completitud del sistema de polinomios ortogonales.

3. Medidas matriciales y polinomios ortogonales matriciales.

Productos internos matriciales. Construcción de sucesiones de polinomios ortogonales matriciales. Relaciones de recurrencia de tres términos. Medidas matriciales. Teorema de Favard. Identidad de Christoffel-Darboux. Ceros de los polinomios ortogonales matriciales.

4. Propiedades diferenciales de los polinomios ortogonales matriciales

Operadores diferenciales. Operadores simétricos. Ecuaciones de Pearson. Fórmulas de Rodrigues. Fórmulas de Burchnell.

5. Problemas de Riemann Hilbert

Problemas de Riemann-Hilbert aditivos y multiplicativos. Fórmulas de Sokhotski–Plemelj. Problema de Riemann-Hilbert para polinomios ortogonales. Existencia y unicidad de la solución. Propiedades diferenciales y algebraicas como consecuencia del problema de Riemann-Hilbert. Propiedades asintóticas. Función de Szegő. Extensión al contexto matricial.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

[1] Freud G. *Orthogonal Polynomials*. Oxford, UK: Pergamon Press; 1971.

[2] Ismail MEH. Classical and quantum orthogonal polynomials in one variable. In *Encyclopedia of Mathematics and its Applications*. Vol. 98. Cambridge: Cambridge University Press; 2005. With two chapters by Walter Van Assche, With a foreword by Richard A. Askey. Available from: <https://doi.org/10.1017/CBO9781107325982>.

[3] Chihara, T. S. *An introduction to orthogonal polynomials*. (English) *Mathematics and its Applications*. Vol. 13. New York - London -Paris: Gordon and Breach, Science Publishers. XII, 249 p. £26.30 (1978)

[4] David Damanik, Alexander Pushnitski, and Barry Simon. The analytic theory of matrix orthogonal polynomials. *Surv. Approx. Theory*, 4:1–85, 2008.

[5] C. Berg. The matrix moment problem. In A.J.P.L. Branquinho and A. P. Foulquié Moreno, editors, *Coimbra Lecture Notes On Orthogonal Polynomials*, pages 1–58. Nova Science, 2008.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

[6] Miller W Jr. Symmetry groups and their applications. In: Pure and Applied Mathematics, Vol. 50. New York, London: Academic Press; 1972, x+432 pp.

EVALUACIÓN**FORMAS DE EVALUACIÓN**

Los/as estudiantes, durante el cursado, deberán entregar cuatro trabajos prácticos, que constarán de una lista de ejercicios relacionados con los contenidos de la correspondiente unidad.

REGULARIDAD

El/La estudiante deberá:

- cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas,

El examen final constará de una evaluación escrita sobre contenidos teórico-prácticos, y la entrega de una lista de ejercicios sobre los distintos temas involucrados en la materia.

PROMOCIÓN

No se considerará régimen de promoción.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

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

Para rendir tener aprobada: Funciones Reales, Topología General, Estructuras Algebraicas, Funciones Analíticas, Análisis Numérico II, Geometría Diferencial, Física General.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Representaciones de Grupos Finitos.	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo de este curso es introducir la teoría de representaciones de grupos finitos sobre cuerpos de característica arbitraria y mostrar cómo se obtienen resultados importantes de la teoría de grupos usando representaciones, i. e. Teorema de Burnside. Puesto que en gran parte del curso se trabaja sobre el álgebra de grupo kG , este curso serviría de introducción a la teoría de representaciones de distintas álgebras, como por ejemplo álgebras de Lie, álgebras de Hopf, grupos cuánticos.

El problema fundamental de la teoría es determinar todas las representaciones de dimensión finita de un grupo dado G sobre un cuerpo algebraicamente cerrado k . Este problema no sólo es interesante en sí mismo y por sus aplicaciones en otros campos, sino que es importante para entender la estructura interna del grupo G . Las posibles soluciones de este problema se encuadran en dos casos radicalmente diferentes: cuando la característica del cuerpo no divide al orden de G y cuando sí la divide.

Después de introducir las nociones básicas generales, se desarrollará la teoría para el caso en que el cuerpo tiene característica cero y luego se estudiará la teoría de Brauer que trata sobre representaciones en característica positiva.

Objetivos:

- Introducir al/a la estudiante a los temas básicos de la teoría de representaciones de grupos finitos.
- Discutir diferentes aplicaciones y relaciones que tiene esta área con otras de la matemática.

CONTENIDO

Unidad I: Representaciones y caracteres.

Definiciones y ejemplos básicos. Representaciones irreducibles y completa reducibilidad. El subgrupo derivado y representaciones de dimensión 1. Teoría de caracteres. Lema de Schur. Relaciones de ortogonalidad entre los caracteres. Descomposición de la representación regular. Cantidad de representaciones irreducibles. Descripción explícita de una representación. Ejemplos: grupos simétricos, grupos dihedrales, $SL_2(k)$.

Unidad II: Construcción de representaciones a partir de otras.

Subrepresentaciones. Representación adjunta. Producto tensorial, restricción e inducción de representaciones.

Unidad III: Representaciones en característica cero.

Representaciones y módulos. Teorema de Maschke. Formas bilineales en caracteres. Tabla de caracteres. Caracteres y enteros algebraicos. Dimensión de los módulos simples. Aplicaciones: el teorema de Burnside. Producto tensorial de kG -módulos. El carácter de una representación inducida. La fórmula de reciprocidad. Criterio de irreducibilidad de Mackey. Teorema de Artin. Teorema de Brauer. Cotas para las dimensiones de representaciones irreducibles. Ejemplos: representaciones de $GL_2(F_q)$ y $SL_2(F_q)$.



EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

Unidad IV: Representaciones modulares.

Definiciones. El álgebra de grupo kG . El centro kG . Teoría de bloques para el anillo kG . Grupos de Grothendieck. Elementos p -regulares, subgrupos p -elementales. El mapa de descomposición. Extensiones de cuerpos de base y grupos de Grothendieck. Caracteres de Brauer. El triángulo de Cartan-Brauer. Envoltentes proyectivas. Propiedades del triángulo de Cartan-Brauer. Relaciones de ortogonalidad de los caracteres de Brauer. Ejemplos: representaciones modulares de los grupos simétricos.

Unidad V: Temas complementarios.

El indicador de Frobenius-Schur. Categorías de representaciones. Aplicaciones e implementaciones de rutinas en programas de álgebra discreta computacional: GAP, MAGMA, SAGE.

BIBLIOGRAFÍA**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

C. W. Curtis and I. Reiner, Representation theory of finite groups and associative algebras. Reprint of the 1962 original. AMS Chelsea Publishing, Providence, RI, 2006. xiv+689 pp.

G. James and M. Liebeck, Representations and characters of groups. Second edition. Cambridge University Press, New York, 2001. viii+458 pp.

J.-P. Serre, Linear representations of finite groups. Translated from the second French edition by Leonard L. Scott. Graduate Texts in Mathematics, Vol. 42. Springer-Verlag, New York-Heidelberg, 1977. x+170 pp.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

W. Fulton and J. Harris, Representation theory. A first course. Graduate Texts in Mathematics, 129. Readings in Mathematics. Springer-Verlag, New York, 1991. xvi+551 pp.

EVALUACIÓN**FORMAS DE EVALUACIÓN**

Para aprobar la materia el/la estudiante deberá:

1. presentar resueltos (completos, de forma correcta y por escrito) el 60% de los ejercicios prácticos; y
2. aprobar un examen final que constará de una evaluación escrita sobre contenidos teóricos y prácticos.

REGULARIDAD

-) Cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas; y

-) Presentar resueltos (completos, de forma correcta y por escrito) y aprobar el 60% de los ejercicios prácticos

PROMOCIÓN

No se considerará régimen de promoción.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

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

Para rendir tener aprobada: Funciones Reales, Topología General, Estructuras Algebraicas, Funciones Analíticas, Análisis Numérico II, Geometría Diferencial, Física General.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAFA

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Teoría Algebraica de Números.	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El estudio de aritmética en cuerpos de números jugó y aún juega un rol fundamental en la historia de las matemáticas. Una de las primeras nociones que aprenden los alumnos que ingresan a la FAMAFA es la de poder factorizar enteros de manera única como producto de primos a potencias. Entender cuando dicha factorización es posible en otros contextos (por ejemplo al trabajar con los números de Gauss) es una pregunta que surge naturalmente y que tiene aplicaciones al estudio de problemas geométricos/diofánticos, por ejemplo conocer las soluciones de la ecuación de Fermat.

A la vez, varios problemas clásicos, tienen un resurgir en los últimos años por el uso de computadoras, que llevan a proponer soluciones algorítmicas eficientes a diversos problemas en aritmética y extensiones de cuerpos.

El objetivo del curso es entender la aritmética en extensiones finitas del cuerpo de los números racionales. Para ello comenzaremos por dar una introducción a la teoría de cuerpos y sus extensiones, mencionando algunos casos de la teoría de Galois. Acto seguido presentaremos la noción de un número entero en un cuerpo de números, y veremos que no siempre existe factorización única. No obstante, demostraremos existencia de factorización única en ideales para los llamados "dominios de Dedekind", que incluyen a los cuerpos de números así como también a otros objetos geométricos (curvas en característica positiva). Luego de introducir los conceptos anteriores, definiremos el "grupo de clases" que mide que tan lejos está un cuerpo de tener factorización única, y probaremos que dicho grupo es finito. A la vez, demostraremos resultados sobre el grupo de unidades en cuerpos de números. Por último, presentaremos una versión mas moderna de esta teoría, mediante el uso de los idèles, que involucran definir y entender a los cuerpos de números p -ádicos.

CONTENIDO

Unidad 1 Extensiones de cuerpos

Cuerpos. Extensiones algebraicas. Morfismos y clausura algebraica. Cuerpos de descomposición de un polinomio. Extensiones normales, separables e inseparables. Ejemplos varios (incluyendo las extensiones ciclotómicas). Versión simplificada de la teoría de Galois.

Unidad 2 Números y enteros algebraicos

Números algebraicos y enteros algebraicos. Dominios de Dedekind. Ideales en dominios de Dedekind y Teorema de factorización única. Ramificación de ideales. Grupo y número de clases. Grupo de unidades.

Unidad 3 Extensiones de Galois

Estudio de ramificación en extensiones de Galois. Grupo de descomposición e inercia. Morfismo de Frobenius. Teorema de Tchebotarev y aplicaciones. Ley de reciprocidad cuadrática.

Unidad 4 Idèles y adèles

Definición de los números p -ádicos y su topología. Definición del grupo de adèles y de idèles, y su relación con ideales en cuerpos de números. Relación con el Teorema de finitud del

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

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

grupo de clases.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- 1) Daniel Marcus, Number fields, Springer, 1977
- 2) Z. I. Borevitch, I. R. Shafarevitch: Théorie des nombres. Monographies internationales de mathématiques modernes. Gauthier-Villard, 1967.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- 1) Henri Cohen: A course in computational algebraic number theory. Graduate texts in Mathematics 138, Springer, 1996.
- 2) Serge Lang: Algebraic Number Theory (2nd edition). Graduate Texts in Mathematics 110, Springer, 1994.
- 3) J. Milne, Algebraic Number Theory. Disponible en:
<http://www.jmilne.org/math/CourseNotes/math676.html>

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación consistirá de dos partes: al final del curso los alumnos tendrán que entregar una lista de ejercicios resueltos que le darán la regularidad de la materia (además de contar con una asistencia mínima del 70% a las clases teóricas). Una vez obtenida la regularidad, el estudiante deberá rendir un exámen final que consistirá en una exposición oral de la materia.

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.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

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

Para rendir tener aprobada: Funciones Reales, Topología General, Estructuras Algebraicas, Funciones Analíticas, Análisis Numérico II, Geometría Diferencial, Física General.