

EXP-UNC 1736/2018

VISTO

Lo dispuesto en la Ord. HCD N° 4/2011, que establece el régimen de alumno; y

CONSIDERANDO

Que el Art. 47° de la mencionada Ordenanza establece que los programas de las materias deben ser aprobados por el Consejo Directivo, y que en los mismos debe estar explícito con detalle los contenidos de la materia subdivididos en unidades temáticas, la fundamentación, objetivos, bibliografía, carga horaria, ubicación en el plan de estudios, metodología de trabajo y evaluación;

Que el Consejo de Grado ha revisado los programas de todas las materias que se dicatan en el 1er cuatrimestre de 2018.

Por ello,

**EL CONSEJO DIRECTIVO
DE LA FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA, FÍSICA Y COMPUTACIÓN**

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: Aprobar los programas de las materias que se detallan a continuación y que, como anexo, forman parte de esta resolución:

- Álgebra I.
- Análisis Matemático I (LC).
- Astrofísica General.
- Computación.
- Didáctica Especial y Taller de Física.
- Didáctica Especial y Taller de Matemática.
- Electromagnetismo I.
- Elementos de Topología.
- Física General II.
- Física General IV.
- Física Moderna.
- Metodología y Práctica de la Enseñanza (PM).
- Modelos y Simulación.

EXP-UNC 1736/2018

Especialidades:

Especialidades de la Licenciatura en Astronomía:

- Métodos Numéricos en Astrofísica.

Especialidades de la Licenciatura en Física:

- Aplicaciones de la luz de Sincrotrón al Análisis por Fluorescencia de rayos X.
- Cálculos usando los métodos de Monte Carlo y ab initio.
- Dinámica de Espines en Resonancia Magnética Nuclear.
- Física del Hielo.
- Introducción al Radar Meteorológico.
- Química para Físicos.
- Sistemas Basados en el Carbono.
- Sistemas Dinámicos.
- Relatividad General II.
- Teoría Cuántica de Campos I.

Especialidades de la Licenciatura en Matemática:

- Álgebras de Kac Moody.
- Aprendizaje Automático en Visión por Computadoras.
- Curvas Algebraicas.
- Representaciones de Grupos Finitos.
- Superficies mínimas y funciones de variación acotada.

ARTÍCULO 2º: Notifíquese, publíquese y archívese.

DN DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA, FÍSICA Y COMPUTACIÓN A VEINTISÉIS DÍAS DEL MES DE MARZO DE DOS MIL DIECIOCHO.

RESOLUCIÓN CD N° 66/2018


Dra. SILVIA PATRICIA SILVETTI
SECRETARIA GENERAL
FaMAF


Dra. Ing. MIRTA IRIONDO
DECANA
FaMAF



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

ANEXO

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Álgebra I	AÑO: 2018
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

FUNDAMENTACION Y OBJETIVOS.

Álgebra I es una de las primeras materias que cursan los 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 nuevos estudiantes, además de conformar uno de los espacios de iniciación en la vida académica universitaria en un centro científico-educativo.

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 por sus contenidos temáticos en sí, sino en 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 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 estás 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



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

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. Finalmente, el problema de los puentes de Königsberg resuelto por Euler y otros desafíos matemáticos exponen la ventaja de traducir situaciones problemáticas no académicas en esquemas o diagramas que permiten su análisis independientemente del contexto y se obtiene la solución de dichos problemas por medio del estudio de sus grafos.

OBJETIVOS

Los objetivos a lograr en este curso es que los estudiantes desarrollen capacidad o adquieran destreza y habilidad en:

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

Dominar los conceptos de divisibilidad, irreducibilidad, propiedades relativas al algoritmo de la división y del Teorema Fundamental de la Aritmética para polinomios.

- Resolver situaciones problemáticas elementales por medio de teoría de grafos.

CONTENIDO

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 cjos finitos). Relaciones: definición, su representación como grafos. Relaciones de orden y equivalencia. Clases de equivalencia. Funciones: Definición.

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.

Aritmética Entera

Números enteros. Divisibilidad. Números primos. Existencia de infinitos 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.

Aritmética modular



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

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.

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.

Números complejos y polinomios.

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. Cuerpos. Definición y ejemplos, $\mathbb{Q}$, $\mathbb{R}$, $\mathbb{C}$, $\mathbb{Z}/p\mathbb{Z}$. Anillo de polinomios $K[x]$: generalidades (suma, producto, unidades), grado, divisibilidad, irreducibles y compuestos, algoritmo de división. Paralelismo con $\mathbb{Z}$: Máximo común divisor, algoritmo de Euclides, coprimos. Factorización única. Aspecto funcional: Evaluación de polinomios (def y algoritmos). Raíces. Teorema del resto. Multiplicidad. Equivalencias. Cota para el número de raíces con multiplicidad sobre un cuerpo. Teorema Fundamental del Algebra, irreducibles de $\mathbb{C}[X]$. $\mathbb{R}[X]$: Raíces complejas no reales de polinomios reales. Factorización en $\mathbb{R}[X]$. $\mathbb{Q}[X]$: Teorema de Gauss para calcular raíces racionales. Ejemplos de factorización en $K[X]$ para distintos K . Criterios de irreducibilidad sobre $\mathbb{Q}$ y algoritmos de factorización sobre los distintos cuerpos

Grafos

Definición y ejemplos. Valencia. Isomorfismos. Caminatas, caminos, circuitos y ciclos. Resultados sobre caminatas y circuitos eulerianos. Árboles. Aplicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Matemática discreta I. Roberto Miatello y Patricia Kisbye. Trabajos de matemática, Serie C. Famaf. Notas de Ariel Pacetti y Matías Graña
http://cms.dm.uba.ar/academico/materias/2docuat2012/algebra_l/main.pdf

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Notas de álgebra I. Enzo Gentile, Eudeba, 1988.
- Álgebra: una introducción a la aritmética y a la matemática discreta. Ricardo Podestá y Paulo Tlrao (Notas preliminares).
- Notas de Combinatoria. Daniel Penazzi. (Versión digital).

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Dos evaluaciones parciales, cada una con su respectivo recuperatorio. Las evaluaciones serán escritas, sobre ejercicios prácticos y resultados teóricos.

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

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



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Análisis Matemático I (LC)	AÑO: 2018
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

Análisis Matemático I es una de las primeras materias que cursan los ingresantes a la Lic. en Ciencias de la Computación, por lo cual contribuye en el desarrollo del pensamiento matemático de los 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 al estudiante 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 con 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 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 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 estudiantes desarrollen capacidad o adquieran 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.

[Handwritten signature]



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

- 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.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

M. Urciuolo, P. Kisbye, Notas de Análisis Matemático I (en edición)
L. Leithold, El cálculo
S. Lang, Cálculo

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

Stewart, J. Cálculo, Trascendentes tempranas
Spivak, M. Calculus

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Se tomarán dos 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.

REGULARIDAD

Participar de al menos el 70% de la totalidad de horas previstas de clase.

Aprobar 2 (dos) exámenes parciales o un parcial y el recuperatorio del otro, con calificación mayor o igual a 4.

PROMOCIÓN

Participar de al menos el 80% de la totalidad de horas previstas de clase.

Aprobar los dos exámenes parciales con nota mayor o igual que 6, y obteniendo un promedio no menor a 7 (siete)

Aprobar un Trabajo Práctico de Promoción con calificación no menor a 6 (seis).



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Astrofísica General	AÑO: 2018
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 astrónomo, 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 de fundamental importancia para todo 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. 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.

Al finalizar la materia los estudiantes estarán en condiciones de:
 emplear los conceptos físicos desarrollados en la materia para la interpretación y el análisis de la radiación de distintos objetos celestes,
 aplicar técnicas de observaciones básicas para la obtención de datos astronómicos,
 diseñar observaciones de objetos celestes.

CONTENIDO

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 UBVRIJ HKLMN. 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. Absorción interestelar: extinción, exceso de color y cociente R . Magnitudes radiométricas y bolométricas. Módulo de distancia. Corrección bolométrica. Fotometría en banda intermedia y agosta.

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.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

Agujeros negros.

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.

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.

Aplicaciones astronómicas de la espectroscopía 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 y 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: funciones 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.

Fundamentos de espectroscopía 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. Espin y momento magnético del electrón. Efecto Zeeman. Principio de exclusión de Pauli, reglas de transición. Números cuánticos totales. Niveles y términos, líneas espectrales y multipletes.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Aller, L. H. 1991, Atoms, Stars and Nebulae, Cambridge University Press
- Böhm-Vitense, E. 1992, Introduction to Stellar Astrophysics (3 vols.), Cambridge University Press
- Carroll, B. W. y Ostlie, D. A. 2007, An Introduction to Modern Astrophysics, 2nd. Ed., Addison-Weasley
- Clariá, J. J. 2007, Astronomía General I: Astrofísica, Universidad Nacional de Córdoba
- Harwit, H. 1973, Astrophysical Concepts, John Wiley & Sons



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

- 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

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Carroll, B. W. y Ostlie, D. A. 2007, An Introduction to Modern Astrophysics, Second edition, Addison-Wesley
- Clariá, J. J. 2007, Elementos de Fotometría Estelar, Universidad Nacional de Córdoba
- Clariá, J. J. y Levato, H. O. 2008, El espectro continuo de las atmósferas estelares
- Gray, R. O. 1976, The Observation and Analysis of Stellar Photospheres, Wiley & Sons, Inc.
- Gutiérrez, A. y Moreno, H. 1980, Astrofísica General, Ediciones de la Universidad Nacional de Chile, Santiago de Chile
- Mihalas, D. 1978, Stellar Atmospheres, W. H. Freeman & Co
- Novotny, E. 1973, Introduction to Stellar Atmospheres and Interiors, Oxford University Press
- Padmanabhan, T. 2000, Theoretical Astrophysics (vols. I y II), Cambridge University Press
- Tayler, R. J. 1994, The Stars: their Structure and Evolution, Cambridge University Press

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Aprobación de dos parciales que comprenderán la primera y segunda parte de la materia, respectivamente. Se podrá recuperar uno de los dos.
- Entrega y aprobación de tres informes de trabajos prácticos individuales o en equipo en las fechas indicadas a lo largo del cuatrimestre.

REGULARIDAD

El alumno deberá:

- cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas y prácticas,
- aprobar al menos el 60 % de los trabajos prácticos.

PROMOCIÓN

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



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Computación	AÑO: 2018
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 matemática y física. La programación constituye una forma particular, algorítmica, de atacar problemas concretos en muchas áreas del conocimiento.

Los objetivos de esta materia son que el estudiante aprenda a programar en una lenguaje de alto nivel y de aplicación amplia. Los contenidos mínimos de la materia establecen como lenguaje de programación al Pascal. El Pascal ha caído en desuso ya hace unos cuantos años, proponemos utilizar lenguaje Python en su reemplazo. El Python es de intenso uso actual, es un lenguaje de alto nivel, interpretado y de script, con muchísimas librerías disponibles, gratis y de código abierto. Es sin duda un lenguaje ideal como lenguaje de propósito bastante general y como primer lenguaje de programación. Otro objetivo de la materia es que el alumno conozca algunos paquetes de software especialmente útiles para la producción de material y enseñanza de matemática y física.

Las cinco primeras 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 a manejar y afianzar estos conocimientos.

En la sexta unidad está dedicada al aprendizaje del procesador de texto "LaTeX", de particular utilidad y eficiencia a la hora de preparar materiales impresos y presentaciones que involucren matemática o física.

CONTENIDO

1. Conceptos básicos de programación en Python

¿Qué es una computadora digital?. Nociones de GNU-Linux y línea de comando. ¿Qué es un algoritmo? Ejemplos simples. ¿Qué es programar? Lenguajes de programación. Python. Conceptos básicos. Python shell y programación interactiva. Tipos básicos. Programación mediante scripts. Entrada y salida en pantalla. Programación de fórmulas. Ejemplos.

2. Aproximaciones, bucles y listas

Aproximaciones numéricas y distintos tipos de error (redondeo y truncamiento). Aproximaciones del número Pi. Expresiones booleanas. Bucles while. Listas. Operaciones con listas. Bucles for. Listas anidadas. Ejemplos.

3. Funciones y control de flujo

Funciones de una variable. Variables locales y globales. Ejemplo: solución de ecuaciones no lineales escalares. Métodos de bisección, de Newton y de la secante. Argumentos múltiples y valores múltiples. Ejemplos. Ramificación. Bloques if-else. Ejemplos de bioinformática usando bucles, ramificación y funciones.

4. Vectores y gráficos

Arreglos unidimensionales y vectores. Operaciones vectoriales. Gráfico de funciones. Módulo Matplotlib. Interpolación polinomial de funciones. Formas de Lagrange y Newton. Integración numérica. Regla del trapecio y regla de Simpson. Ejemplos.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

5. Álgebra lineal

Areglos de orden superior y matrices. Sistemas lineales de ecuaciones. Algoritmos para resolver sistemas lineales. Ejemplos.

6. Procesador de texto LaTeX

Introducción al LaTeX, ejemplo de material para imprimir, ejemplo de presentación para exposición.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1) Introducción a la programación con Python3, A. Marzal Varó, I. García Luengo, P. García Sevilla. Distribuido gratuitamente para uso con fines académicos (<http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/10234/102653/1/s93.pdf>)

2) A primer on scientific programming with Python, Hans Petter Langtangen, Third edition. Text in computational science and engineering, Springer (2012).

3) LaTeX, A Document Preparation System (2nd edition), Leslie Lamport, Addison-Wesley Pub. Co., 1994.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1) The art of computer programming (Volume I, Fundamental algorithms), Donald E. Knuth. Third edition, Addison Wesley, (1997).

2) Python para todos, Raúl Gonzáles Duque. (Libro distribuido bajo licencia Creative Commons). Puede descargarse la última versión gratis desde: <http://mundogeek.net/tutorial-python/>

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Tres evaluaciones parciales (teórico/práctico/laboratorio).

REGULARIDAD

Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

PROMOCIÓN

Cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases de laboratorio.

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



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Didáctica Especial y Taller de Física	AÑO: 2018
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año (anual)
CARRERA: Profesorado en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 270 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Existe abundante investigación que revela que las prácticas docentes de los profesores en actividad están condicionadas por sus experiencias como estudiantes secundarios y universitarios. 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 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 en educación y en educación en física para planificar clases de física.

Objetivos: Al finalizar la materia los estudiantes estarán en condiciones de:

Re significar la concepción de aprendizaje desde los conocimientos previos de los estudiantes
Apropiarse de los recursos didácticos (trabajo de laboratorio, tecnologías de la comunicación y la información, historia y filosofía de la física, resolución de problemas) como medios indispensables para planificar la enseñanza

Reconocer el discurso en el aula como mediador del aprendizaje de los estudiantes

Comprender el rol de la evaluación en el proceso de aprendizaje y enseñanza

Abordar una planificación concreta para un conjunto de contenidos de física

Comenzar a apropiarse del lenguaje académico de la comunidad de investigadores en enseñanza de las ciencias

CONTENIDO

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 re utilización de ideas previas para el cambio conceptual. Evaluación del progreso de las ideas previas.

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.

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.

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



UNC
Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

dinámica discursiva. El impacto de los patrones discursivos para los procesos de apropiación de los estudiantes.

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. El uso de las TICs en los centros educativos y en las aulas. La potencia de las TICs para la enseñanza y el aprendizaje. La incorporación de las TICs a la educación. Ejemplos.

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

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

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.

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

R. Driver, E. Guesne y A. Tiberghien, 1992. Ideas científicas en la infancia y la adolescencia. Ed. Morata, España.

Carretero, M., 1997. Construir y Enseñar las Ciencias Experimentales. Ed. Aique. Capítulo 1.

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

Jimenez Aleixandre y otros. Enseñar Ciencias, 2003. Capítulo 5. Ed. Grao, España

Furió, C. y Valdés, P., 2005. ¿Cuál es el papel del trabajo experimental en la educación científica? MATERIAL UNESCO,

Seré, M., 2002. La enseñanza en el laboratorio ¿Qué podemos aprender en términos de conocimiento práctico y de actitudes hacia la ciencia? Enseñanza de las Ciencias, 20(3), 357-368.

Levrini, O., 2014. Resultados de la investigación en educación en física como lentes para analizar 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.

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.

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

Aguilar, O., Mortimer, E. y Scott, P., 2010. Learning from and responding to students questions: The authoritative and dialogic tension. Journal of Research in Science teaching, 47 (2), pp. 174-193

O'Connor, M. y Michael, S., 1992. Aligning Academic Task and Participation Status through Revoicing: Analysis of a Classroom Discourse Strategy. Anthropology and Education Quarterly 24(4):318-335.

Fantini, P., Levin, M. Levrini, O. Tasquier, G., 2014. Pulling the rope and Letting it go. Analysing



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

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>

Coll, C. y Monereo, C. 2008. Psicología de la educación virtual. Ediciones Morata, España.

La evaluación de los aprendizajes en secundaria. Documento de apoyo curricular 2010. Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.

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

Gvirtz, S. y Palamidessi, M., 2012. El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza. Ed. Alque.

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.

Tumer, J. y otros, 2014. Enhancing students engagement. American Educational Research 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 estudiantes y para re-orientar la enseñanza en caso de ser necesario. La evaluación será formativa, para informar al docente y al estudiante sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje. También se realizarán evaluaciones sumativas al final de cada bloque (evaluaciones parciales). Los estudiantes realizarán presentaciones orales grupales al finalizar cada bloque a partir de la consigna del docente. Este formato de evaluación es elegido debido a la necesidad de familiarización de los futuros 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.

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, o el Informe Final de la Práctica de la Enseñanza con una nota no menor a 6 (seis).
4. Aprobar un coloquio.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Didáctica Especial y Taller de Matemática	AÑO: 2018
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año (anual)
CARRERA: Profesorado en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 330 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La preocupación por la problemática de la difusión 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 futuros profesores 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.
- Acceder a tendencias actuales en Educación Matemática a fin de contar con herramientas para interactuar con investigadores, docentes y/o producciones en el campo de distinto origen y naturaleza.
- Analizar críticamente los Diseños Curriculares vigentes en la Provincia de Córdoba
- Producir colaborativamente proyectos didácticos o matemáticos.

CONTENIDO

1. Educación Matemática – Didáctica de la Matemática

La identidad del campo. ¿Qué se entiende por Educación Matemática? Actividades que se vinculan con la Educación Matemática/Didáctica de la Matemática: investigación, desarrollo y práctica. ¿Qué es investigación en Educación Matemática? Acepciones de la palabra "Didáctica".

2. Sentidos de la actividad matemática

La matemática a través del tiempo. La matemática como la ciencia de los pattems (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. Polya y la heurística. Fases de la resolución de problemas según Pólya. Críticas. Análisis y avances actuales en relación a la resolución de problemas.

Actividades matemáticas en el ámbito escolar. La posición del 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.

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



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

Algunos estudios antropológicos. Comunidades de práctica.

Epistemología, ontología y pedagogía. Consideraciones generales. Un estudio de caso: una tarea matemática específica. Presupuestos pedagógicos. Consecuencias en el comportamiento matemático.

3. Algunas Tendencias en el Campo de la Educación Matemática

3.1 Modelización matemática como estrategia pedagógica

La modelización en los documentos curriculares. Perspectivas asociadas con modelización. Modelo. Modelo matemático. Etapas del proceso de modelización. La modelización en la enseñanza. Ejemplos en el ámbito educativo. Modelización y currículo. Modelización, el profesor y los 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. El rol del profesor. Análisis de actividades matemáticas desarrolladas con tecnologías.

3.3 Educación Matemática Crítica

Fundamentos de la educación crítica. El carácter crítico de las matemáticas. 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. Educación matemática crítica y tecnologías. Ambientes de aprendizaje: paradigma del ejercicio vs escenario de investigación. La zona de riesgo.

4. Currículo

Concepto de currículo desde y fuera de la Educación Matemática. Algunas referencias históricas: ámbito internacional y local. Posibles componentes del currículo. Nociones relacionadas con currículo: tensiones, fuerzas, agentes. Procesos de cambios e innovaciones curriculares. El papel del profesor en la innovación curricular. Noción de transposición didáctica. Currículo prescripto y currículo vivido. Currículo oculto. Gestión curricular. Diseños Curriculares vigentes en la Provincia de Córdoba.

5. Análisis de errores en matemática

Noción de error. Análisis de las producciones de estudiantes. Investigaciones sobre errores. Características de los errores cometidos por los alumnos. 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.

6. La proporcionalidad como objeto matemático y como objeto de enseñanza

El caso de la enseñanza y el aprendizaje de la proporcionalidad: un análisis a partir de los aportes teóricos construidos en el curso.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

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

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*



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

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.

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

Cristante, A.; Esteley, C.; Marguet, I. & Mina M.; (2007). Experiencia de modelización en aula con orientación en Economía y Gestión de las Organizaciones. En R. Abrate & M. Pochulu (Comp.), Experiencias, propuestas y reflexiones para la clase de Matemática, (pp. 295-304). UNVM.

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: FAMAF.

Esteley, C.; Smith, S. & Villarreal (2013). Un itinerario didáctico en torno a la proporcionalidad en un escenario de modelización. Revista de Educación Matemática (versión digital). 28, 1-10. Disponible en: http://www2.famaf.unc.edu.ar/rev_edu/documents/vol_28/28-1_SmithOtros-UnItinerario.pdf

Godino, J. & Batanero, C. (2002). Proporcionalidad. En Matemática y su Didáctica para Maestros. Manual para el estudiante. Disponible en el aula virtual de la materia.

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. & Mina M.; (2007). Modelización como estrategia de enseñanza en un curso con orientación en Ciencias Naturales. En R. Abrate & M. Pochulu (Comp.), Experiencias, propuestas y reflexiones para la clase de Matemática, (pp. 295-304). UNVM.

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

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.

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



UNC
Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

teóricas del currículo de matemáticas en educación secundaria, (pp. 211-263). Madrid: Editorial Síntesis.

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.

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

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 & Esteley, C (2013). Escenarios de modelización y medios: acciones, actividades y diálogos En M. Borba & A. Chiari (Eds.), Tecnologías 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.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Documentos curriculares

Diseño Curricular Educación Secundaria. Encuadre General 2011-2015. Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.

Diseño Curricular del Ciclo Básico de la Educación Secundaria 2011-2015. Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.

Diseño Curricular del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria – Ciencias Naturales. Documento de trabajo 2010-2011. Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.

Documentos de apoyo curricular

Sadovsky, P., Sessa, C, Fioriti, G. (2004): Actualización de Programas de Nivel Medio. Programa de Matemática. Segundo año. Disponible en <http://www.buenosaires.gob.ar/areas/educacion/curricula/prog2/2m.pdf>

Sadovsky, P., Parra, C., Itzcovich, H., Broitman, C.: Matemática. Documento de trabajo nº5. Actualización curricular, 1998, 151 págs. Disponible en: <http://estatico.buenosaires.gov.ar/areas/educacion/curricula/documyareas/matemat/doc5.pdf>

Otros textos complementarios



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

Artigue, M. (2004). Problemas y desafíos en Educación Matemática, ¿qué nos ofrece hoy la Didáctica de la Matemática para afrontarlos? Educación Matemática, 16(3), 5-28.

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.

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.

Itzcovich, H. & Broitman, C. (2001). Aportes didácticos para el trabajo con la calculadora en los tres ciclos de la EGB. Documento no 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://servicios.abc.gov.ar/lainstitucion/sistema_educativo/educprimaria/areascurriculares/matematica/eltrabajoconlcalculadoraenlostresciclosdela_egb.pdf

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.

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

Villareal, 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

- Trabajos prácticos periódicos, escritos u orales, sobre temáticas abordadas en la materia.
- Tres evaluaciones parciales escritas.
- 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.
- Prácticas de observaciones en aula, elaboración de un informe escrito y presentación oral de las observaciones. Estas prácticas se desarrollan en pares.
- Coloquio de promoción.

Las prácticas de observación son obligatorias tanto para alumnos que cursen la materia en condición de regular como de libre.

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.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROMOCIÓN

Tener aprobadas a agosto de 2018 las correlativas establecidas en el plan de estudio vigente, que son Pedagogía, Psicología del Aprendizaje y Geometría I.

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).



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Electromagnetismo I	AÑO: 2018
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 objetivo de la materia es brindar una formación avanzada sobre la teoría del Electromagnetismo. Esta incluye: a) la visión de la teoría como una teoría de campos clásica, con propagaciones de éstos en el espacio tiempo; b) el estudio de los campos electrostáticos y magnetostáticos, con la formulación correcta de los problemas en término de ecuaciones elípticas y condiciones de contorno, ya sea en vacío, en presencia de conductores o materiales dieléctricos; c) la adquisición de herramientas para resolver y analizar físicamente algunos de estos problemas, ya sea por medio de métodos matemáticos analíticos o por métodos numéricos generales; Dicha formación, más la complementaria de la materia Electromagnetismo II, deberá servir como base para abordar temas de investigación actuales al inicio de sus carreras profesionales.

CONTENIDO
1 Las Ecuaciones de Maxwell: An overview 1.1 Las ecuaciones de Maxwell en vacío 1.1.1 Las ecuaciones de evolución Maxwell's evolution equations 1.1.2 Las ecuaciones de vínculo 1.2 Formulación de Valores Iniciales II: Fuentes 1.2.1 Conservación de la Carga 1.2.2 Existencia y Unicidad 2 Energía y Momento del Campo Electromagnético 2.1 La energía del campo electromagnético 2.2 El momento del campo electromagnético 3 Las Simetrías de las Ecuaciones de Maxwell 3.1 Traslación Temporal 3.2 Traslación Espacial 3.3 Rotación 3.4 Simetrías Discretas 3.4.1 Inversión Temporal 3.4.2 Inversión Espacial 3.5 Galilean Transformations 3.5.1 El origen de la constante c en las ecuaciones de Maxwell 4 Soluciones Estacionarias: 4.1 Soluciones Estacionarias y Estáticas 4.2 Electroestática 4.2.1 La Solución General para Sistemas Aislados 4.3 Conductores 4.3.1 El principio de superposición 4.3.2 Ejemplo: [Métodos de las imágenes] 4.4 Capacidades 5 Problemas Estáticos - Separación de Variables



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

- 5.1 Método of Separación de Variables en Coordenadas Cartesianas
 - 5.2 Método of Separación de Variables en Coordenadas Esféricas
 - 5.2.1 Funciones de Legendre Asociadas y Esféricos Armónicos
 - 5.3 Aplicaciones: Los momentos multipolares de una configuración estática
 - 5.3.1 El teorema de suma de esféricos armónicos
 - 6 Expansión en autofunciones
 - 6.1 El problema general
 - 6.2 El caso de dimensión finita
 - 6.3 El caso de dimensión infinita
 - 6.3.1 Convergencia
 - 7 La teoría de funciones de Green
 - 7.1 La función de Green-Dirichlet cuando ∂V es la unión de dos esferas concéntricas
 - 7.2 Algunos ejemplos usando las funciones de Green esféricas.
 - 7.2.1 Esfera a potencial dado, $V(\theta, \phi)$
 - 7.2.2 Anillo cargado homogéneamente dentro de una esfera a potencial zero
 - 7.2.3 Varilla uniformemente cargada dentro de una esfera conductora
 - 7.3 Construcción de Funciones de Green usando autofunciones
 - 8 Dieléctricos
 - 8.1 La naturaleza del problema
 - 8.2 Un modelo microscópico
 - 8.2.1 Condiciones de interfases para dieléctricos
 - 8.3 La energía electrostática de dieléctricos
 - 9 Soluciones Estacionarias: Magnetostáticas
 - 9.1 El problema general
 - 9.1.1 Sistemas aislados de corrientes
 - 9.2 Condiciones de Contorno - Superconductores
 - 9.3 El potencial magnético
 - 9.3.1 Alambres
 - 9.4 Conductores no simplemente conectados
 - 9.5 La expansión multipolar del campo magnetostático
 - 10 La energía del campo magnetostáticos
 - 10.1 La energía de distribuciones de líneas de corriente
 - 10.2 Inductancias y Flujos Magnéticos
 - 11 Materiales Magnéticos
 - 11.0.1 Condiciones de Interfases en materiales magnéticos
 - 11.1 Magnetización Constante
 - 11.2 Imanes Permanentes
- CONTENTS 5
- 11.3 Fuerzas Generalizadas en conductores cargados y circuitos
 - 11.4 La energía de materiales magnéticos

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Electrodynamics (Notas de Clases), Oscar Reula. Las mismas son de libre acceso:
<http://www.famaf.unc.edu.ar/~reula/Docencia/Electromagnetismo/electrodynamics.pdf>
Introduction to Electrodynamics, David J. Griffiths.
The Classical Theory of Fields, Fourth Edition: Volume 2 (Course of Theoretical Physics Series) 4th Edition, L D Landau y E.M. Lifshitz.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

Classical Electrodynamics Third Edition, John David Jackson.
Electrodinámica, L.N. Epele, H. Fanchiotti, C.A. García Canal.
Modern Electrodynamics 1st Edition, Andrew Zangwill.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

multitud de páginas en internet describiendo aspectos particulares de la teoría.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación será multivariada: Se tendrán en cuenta los resultados de los parciales (dos más sus recuperatorios), la participación en clase, ya sea en las teóricas como en las prácticas, la presentación de dos proyectos asistidos por computadoras y finalmente los logros alcanzados de acuerdo a los resultados del examen final. Los proyectos asistidos por computadora serán llevados a cabo en la modalidad de grupos. Se harán a partir de códigos modelos realizados en lenguajes de alto nivel en herramientas de libre acceso. Los grupos deberán elegir un proyecto en particular (variaciones de los ejemplos dados a partir de problemas de las guías de trabajos prácticos), modificar los códigos, obtener las soluciones y analizar las mismas utilizando las herramientas brindadas. Posteriormente deberán hacer presentaciones cortas sumando tanto el problema como los resultados.

REGULARIDAD

1. cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio.
2. aprobar dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.
3. aprobar al menos el 60% de los trabajos prácticos relacionados con la ejecución de la resolución de problemas utilizando herramientas computacionales.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Elementos de Topología	AÑO: 2018
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4º año 1º 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 matemático. Para los futuros profesores 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 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 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

Capítulo 0

Conjuntos y funciones. Bijecciones. Conjuntos de $\mathbb{R}$ y de $\mathbb{R}^n$. Funciones continuas de $\mathbb{R}$ en $\mathbb{R}$. Numerabilidad.

Capítulo 1

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

Capítulo 2

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

Capítulo 3

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

Capítulo 4

Homeomorfismos y espacios homeomorfos. Invariantes topológicos.

Capítulo 5

[Handwritten signature]



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

Variedades topológicas. Espacios homogéneos. Homotopía. Espacios contráctiles y simplemente conexos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Elementos de topología. Walter Dal Lago y Alicia García.

Trabajos de Matemática Serie C, Num. 29/00, FaMAF, Univ. Nac. de Córdoba.

Disponible en: <http://www.famaf.unc.edu.ar/wp-content/uploads/2016/03/CMat29.pdf>

Topología. James R. Munkres. 2da edición 2002, WorldPress.

Topología. Isabel Dotti y María Josefina Druetta.

Trabajos de Matemática Serie C, Num. 2/92, FaMAF, Univ. Nac. de Córdoba.

Disponible en: <http://www.famaf.unc.edu.ar/wp-content/uploads/2017/03/Topo-Dotti.pdf>

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Durante el cursado habrá 2 parciales.

La materia se aprueba rindiendo un examen final teórico-práctico.

REGULARIDAD

Para ser alumno regular se debe cumplir un mínimo de 70% de asistencia a las clases y aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Física General II	AÑO: 2018
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 2º año 1º 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 estudiante se familiarice con los conceptos básicos de la mecánica de los fluidos y de la termodinámica y que aprenda las técnicas elementales para resolver los problemas de estas temáticas. Se pretende que el curso no se enfoque solamente sobre aspectos analíticos y computacionales (resolución de problemas), sino que lleve a una discusión profunda de los conceptos fundamentales involucrados.

El estudio de la mecánica de fluidos implica un avance importante en nuestro 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 estudiante en su carrera científica. Se espera que el estudiante al finalizar el curso pueda:

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.

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

CONTENIDO

Hidrostática

Densidad y presión. Variación de la presión con la profundidad. El barómetro. Principios de Pascal y de Arquímedes. Aplicaciones. Tensión superficial. Ecuación de Laplace. Ángulo de contacto y capilaridad.

Hidrodinámica

Caudal. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli. Aplicaciones. Viscosidad. Leyes de Poiseuille y de Stokes. Turbulencia. Número de Reynolds.

Calor y Termodinámica: Conceptos Básicos

Temperatura: concepto y medición. Escalas de temperatura. Dilatación térmica. Ecuación del gas ideal.

Energía Interna y Calor

[Handwritten signature]



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

Sus definiciones. Equivalente mecánico del calor. Calores específicos. Transformaciones de fase. Calor latente. Calorimetría. Trabajo y calor.

Primera Ley de la Termodinámica

Estados termodinámicos. Enunciado de la primera ley. Móvil perpetuo de primera especie. Diversos tipos de procesos (isocóricos, isobáricos, isotérmicos, adiabáticos). Expansión libre. Diagramas PV. Procesos cíclicos. Ejemplos. Fórmula barométrica.

Fluidos Reales

Sus diagramas PV y PT. Coexistencia de fases. El punto crítico y el punto triple. Hervor.

Teoría Cinética de los Gases

Hipótesis. Velocidad media cuadrática. Energía cinética media del gas ideal. Interpretación molecular de la temperatura y la presión. Camino libre medio. Calores específicos de un gas ideal. Equipartición de la energía. Moléculas monoatómicas y diatómicas. Grados de libertad. Expansión adiabática de un gas ideal. Distribución de Maxwell. Salida de un gas por un orificio. Dispersión (scattering) molecular.

Ecuación de Estado de van der Waals

Justificación. Diagrama PV. Estados metastables. Construcción de Maxwell. Ley de estados correspondientes.

Transporte de Calor.

Conductividad térmica. Ley de Fourier. Ejemplos. Flujo dependiente del tiempo. Ecuación de conducción del calor. Convección. Ley de Newton del enfriamiento. Radiación. Leyes de Planck, Wien y Stefan-Boltzmann. Efecto invernadero.

Segunda Ley de la Termodinámica

Procesos cuasi-estáticos y reversibles. Máquinas térmicas. Eficiencia. Ciclo de Carnot. Refrigeradores. Enunciados de Kelvin y de Clausius. Su equivalencia. Móvil perpetuo de segunda especie. Teorema de Carnot. Motor de combustión interna. Ciclo de Otto.

Entropía

Teorema de Clausius. Definición y propiedades de la entropía. Procesos irreversibles. Ejemplos. La Segunda ley en términos de la entropía. Ecuación de Clausius-Clapeyron. Demonio de Maxwell. Tercera ley de la termodinámica.

Difusión de Materia

Deducción de la ley de Fick a partir de una caminata aleatoria. Ecuación de difusión. Equivalencia con la ecuación de difusión del calor. Ejemplos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

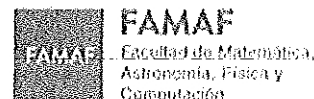
F.W. Sears, Mechanics, Wave Motion and Heat (Addison-Wesley, Reading, Mass. 1959).

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

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

R.A. Serway y J.W. Jewett, Physics for Scientists and Engineers (Brooks-Cole, cualquier edición).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA



EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

M.L. Potter y E. P. Scott, Thermal Sciences, (Brooks-Cole, Belmont, CA, 2004).

H.C. Berg, Random Walks in Biology (Princeton U. Press, Princeton, 1993).

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

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Dos evaluaciones parciales sobre contenidos teórico-prácticos, con un recuperatorio.

El examen final consta de una evaluación escrita y, cuando se considere apropiado, de un examen oral.

No hay promoción.

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 (estudiantes del profesorado).

PROMOCIÓN

No hay régimen de promoción.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Física General IV	AÑO: 2018
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física, Profesorado en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 195 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Esta materia integra el grupo básico de las Física 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, 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

Ondas

Ondas en una dimensión. Fase y velocidad de fase. Representación compleja. Ondas planas. Ondas en tres dimensiones. Ondas esféricas y cilíndricas. Principio de superposición. Superposición de ondas de igual frecuencia. Ondas estacionarias. Superposición de ondas de distinta frecuencia. Velocidad de grupo.

Propagación de la Luz

Ondas electromagnéticas. Energía y momento. El espectro electromagnético. Dispersión de Rayleigh. Transmisión en medios densos. Índice de refracción. Reflexión. Concepto de rayo. Refracción y ley de Snell. Principio de Huygens. Principio de Fermat.

Óptica Geométrica

Trazado de rayos. Refracción en superficies esféricas. Focos y convención de signos. Lentes delgadas y fórmula del constructor. Aberración esférica. Puntos y plano focales. Formación de imágenes. Combinación de lentes. Diafragmas y número f. Espejos planos. Espejos esféricos. Prismas. Fibra óptica.

Polarización

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

Interferencia

Superposición de ondas vectoriales. Condición de Interferencia. Interferencias por división del frente de onda. Experimento de Young. Espejos de Lloyd. Interferencia por división de amplitud. Anillos de Newton. Interferómetro de Michelson. Interferencia de múltiple haz. Interferómetro de Fabry-Perot.

Difracción

Principio de Huygens-Fresnel. Difracción de Fraunhofer. Simple y doble rendija. Abertura rectangular y circular. Red de difracción. Difracción de Fresnel. Placa zonal.

BIBLIOGRAFÍA



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Eugene Hecht, Optics, Pearson Education Inc.; 4th edition (2002).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Eugene Hecht, Óptica, Fondo Educativo Interamericano (1977).

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).

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

La materia consta del régimen de promoción con tres evaluaciones parciales escritas y la posibilidad de un parcial recuperatorio para el caso de no haber sido aprobado o no haber asistido a una de las instancias de evaluación.

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.

Condición adicional para los alumnos del Profesorado en Física: 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).

Condición adicional para los alumnos del Profesorado en Física: Aprobar todos los Trabajos Prácticos o de Laboratorio, con una nota no menor a 6 (seis).

[Handwritten signature]



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Física Moderna	AÑO: 2018
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4º año 1º 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 profesor de Física tome conocimiento de estas ideas y pueda discutirlos y valorarlos con vistas a su futura actuación profesional.

Se pretende que el 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 Kirchhof. 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

7- Estado sólido



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

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

- Classical and Modern Physics, vol. 3, K. Ford, Lexington, Mass.: Xerox College, (1972-74).
- Modern Physics, second edition, K. Krane, J. Wiley & sons (1996).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Modern Physics, R. Serway, C. Moses y C. Moyer, Saunder College (1989).
- The Feynman lectures on Physics, R. Feynman, R. Leighton y M. Sands, Adisson Wesley (1963).

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.

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.

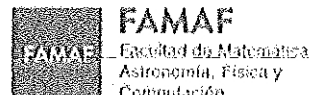
PROMOCIÓN

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.



EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Metodología y Práctica de la Enseñanza (PM)	AÑO: 2018
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año (anual)
CARRERA: Profesorado en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 330 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

FUNDAMENTOS

Metodología y Práctica de la Enseñanza (MyPE) se proyecta y organiza como un espacio de formación que involucra actividades que integran acciones propias del profesional docente, realizadas por el estudiante del Profesorado en Matemática en el ámbito de los niveles secundario y/o superior, acompañado por el profesor responsable del curso en el cual se desarrollan las prácticas y supervisado por los docentes responsables de MyPE en el ritmo diario de aprender a enseñar.

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 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 profesional no aislado en el aula sino en un docente centrado 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 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 antes, resulta indispensable que el futuro 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 compañeros, tanto en el ámbito del Profesorado como en el de las otras instituciones educativas involucradas, privilegiando el trabajo en pares y/o colectivo.

OBJETIVOS

Al finalizar el MyPE se espera que los estudiantes estén en condiciones de:

- Comprender los principios básicos de la planificación de la enseñanza y aplicarlos tanto para gestionar una clase como para una unidad didáctica.
- 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, la valoración personal de su propia experiencia
- Reconocer la actividad docente como una actividad profesional en constante movimiento valorando el trabajo colaborativo en el desempeño de la docencia

CONTENIDO

Unidad I: La narrativa como estrategia para el desarrollo profesional

Características de una narrativa. Diferencias entre narrativa y relato de experiencias. Discusión acerca de las posibilidades formativas de la narrativa en la educación matemática. Ejemplos y



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

producción de narrativas de formación. El vínculo de la narrativa con la escritura en matemática. Desafíos y potencialidades de la escritura en la formación docente en matemática. Sentidos atribuidos a la noción de formación en contraste con la visión de "Desarrollo profesional de profesores de matemática".

Unidad II: Diferentes niveles de concreción del curriculum

Diseños curriculares (DC) de la Provincia de Córdoba para la Educación Secundaria y el Proyecto Educativo Institucional como principales referentes del trabajo docente. La gestión curricular en el aula y su registro. Ambientes de aprendizaje. Los textos escolares y sus vínculos con los DC vigentes. Herramientas teóricas para el análisis de los conocimientos escolares presentes en diferentes textos escolares, páginas web y recursos para la enseñanza de la matemática.

Unidad III: La planificación educativa - "guión conjetural"

Etapas de la práctica de enseñanza. Análisis y discusión de los condicionantes en una planificación. El guión 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 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

Unidad V: Estudio de algunos conocimientos a enseñar

Estudio y tratamiento de contenidos o áreas de conocimientos reconocidos como "problemáticos" en la enseñanza o aprendizaje de la Matemática. Algunos temas o áreas a abordar: números enteros, números racionales, funciones, proporcionalidad, las definiciones en matemática, geometría, entre otros. Análisis de aspectos matemáticos, histórico-epistemológicos, didácticos y de los procesos de aprendizaje en el estudio de esos contenidos. Análisis de propuestas de enseñanza en textos escolares y materiales didácticos disponibles a través de diferentes medios

Unidad VI: Marco político, jurídico y normativo de la actividad docente

Diferentes niveles de los marcos jurídicos. Leyes actuales que rigen el sistema.

Ley de Educación Provincial (Córdoba) (9870/2010). Estatuto del docente de la Provincia de Córdoba. Organización de los Ministerios de Educación Nacional y Provincial. Información y materiales que dichos ministerios ponen a disposición de los docentes

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

• Bombini, G. (2002) "Prácticas docentes y escritura: hipótesis y experiencias en tomo 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://renpyr.xtrweb.com/jornadas/\(D\)%20Practicas/WebTrabajos/BOMBINI%20T.htm](http://renpyr.xtrweb.com/jornadas/(D)%20Practicas/WebTrabajos/BOMBINI%20T.htm)

• Freitas, M. & Fiorentini, D. (2007) As possibilidades formativas e investigativas da narrativa em educação matemática. Horizontes, 25 (1), 63-71.

• Giménez Rodríguez, J. (1999) 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.

• Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba (2011). La evaluación de los aprendizajes en



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

educación secundaria. Documento de apoyo curricular

- 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://www.memoriapedagogica.com.ar/publicaciones/PDF_ArtPon/Doc_OEA_Formacion.pdf

- Ponte, J. (1998) Da formação ao desenvolvimento profissional. Conferencia presentada en el Encontro Nacional de Prof. de Matemática ProfMat 98. Actas do ProfMat 98, p. 27 - 44. Lisboa.

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

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

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

-Sobre narrativas

- 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://www.encuentro.gov.ar/gallery/272.pdf>

- Freitas, M. & Fiorentini, D. (2008) Desafios e potencialidades da escrita na formação docente em matemática. Revista Brasileira de Educacao. 3 (37), 138 - 149.

-Sobre enfoques generales en educación matemática

- Carraher, T.; Carraher, D y Schliemann, A. (1997, cuarta edición en español) En la vida diez, en la escuela cero, cap. 1 y 2, Siglo XXI Editores.

- 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 nº 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.

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.

- 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.

- 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

- Sadovsky, P. (2003) Condiciones didácticas para un espacio de articulación entre prácticas



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

aritméticas y prácticas algebraicas, tesis de doctorado, Especialidad: Educación-Didáctica de la Matemática, Facultad de Filosofía y Letras, UBA.

• 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 a través de producciones escritas. Las participaciones orales o las producciones escritas se evaluarán acorde a su pertinencia, coherencia y fundamentación.

Durante la planificación de la práctica, se considera especialmente el cuestionamiento por parte del estudiante al objeto de enseñanza (en el sentido de develar la ilusión de transparencia que envuelve a los contenidos escolares); la fundamentación de las decisiones tomadas; la disponibilidad al trabajo grupal; la capacidad de escuchar a pares y docentes; el grado de factibilidad e implementación de las propuestas, así como la adecuada elaboración de las evaluaciones y su valoración.

Durante el desarrollo de la práctica, se tiene particularmente en cuenta la adecuada interacción social del estudiante con los actores de los establecimientos educativos y muy especialmente la responsabilidad con la cual asume su tarea como practicante.

Acabada la práctica en aula, la exposición en un coloquio oral de la práctica, la posterior elaboración del informe final y la defensa de tal informe constituyen las instancias finales de evaluación.

CONDICIONES PARA EL INICIO DE LAS PRÁCTICAS PROFESIONALES

Dada la responsabilidad institucional que nos cabe en la decisión de permitir que un estudiante inicie sus prácticas profesionales docentes en las instituciones que los reciben para tal fin, consideramos necesario asegurar el cumplimiento de ciertos prerequisites básicos previos al inicio de las prácticas.

Tales prerequisites son:

- 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 y la disposición para la escucha atenta de los aportes y opiniones de compañeros y docentes.

Además deberán entregar y aprobar 5 trabajos prácticos según las condiciones que soliciten los profesores de MyPE

En caso de no aprobar todos los trabajos prácticos requeridos y/o no contar con una evaluación de proceso favorable, que garanticen las condiciones necesarias para asumir la responsabilidad de las prácticas profesionales, el estudiante no será autorizado para iniciar

dichas prácticas en el segundo cuatrimestre. En ese caso el alumno perderá la posibilidad de promover MyPE. Cabe indicar que, según se establece en el artículo 1º de Resolución HCD n° 256/05, la materia "Metodología y Práctica de la Enseñanza debe ser aprobada por promoción"

CONDICIONES PARA LA CONTINUIDAD DE LAS PRÁCTICAS

En el transcurso de las prácticas, el docente supervisor asesorará y acompañará al grupo asignado, en las instancias de planificación e implementación en aula. El profesor tutor estará presente en el aula en el transcurso de toda la práctica. Los profesores tutor y supervisor podrán realizar sugerencias de modificaciones en las actividades inicialmente planificadas que serán discutidas y consensuadas con los practicantes.

En caso de observar deficiencias en las prácticas de alguno/s de los miembro/s del grupo, que de alguna manera perjudiquen a los alumnos u otros actores de la institución que recibe a los practicantes, su/s práctica/s será/n suspendida/s, sin perjuicio de continuidad de las prácticas del resto de los miembros del grupo.

Las razones que motiven la suspensión de las prácticas pueden ser de diversa naturaleza: falta de manejo de los contenidos a ser enseñados, imposibilidad de establecer una relación dialógica con



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

el grupo de alumnos asignado, incapacidad de respetar los acuerdos e indicaciones realizadas por los profesores tutor y/o supervisor, falta de disposición para el trabajo colaborativo o de adaptación a las condiciones provenientes de la institución que recibe a los practicantes entre otras, tomar horas como suplentes en matemática en la institución que los recibe, llegar tarde al dictado de clases propias o del par pedagógico.

Asimismo, se podrán suspender las prácticas a partir de un requerimiento justificado de la propia institución.

REGULARIDAD

Cabe indicar que, según se establece en el artículo 1º de Resolución HCD n° 256/05, la materia "Metodología y Práctica de la Enseñanza debe ser aprobada por promoción"

PROMOCIÓN

1. Asistencia al 80% de las clases en el primer cuatrimestre y 80% de asistencia a las clases o actividades colectivas del segundo cuatrimestre (con algunas excepciones en el período en que los estudiantes están desarrollando sus observaciones o prácticas en escuelas.)

2. Entrega en tiempo y forma de los trabajos prácticos escritos y su aprobación.

3. Aprobar las siguientes actividades vinculadas a la práctica profesional docente (cumpliendo en los tres primeros casos con el 100% de asistencia y llegando en el horario previsto o acordado con el profesor tutor y/o supervisor):

- Realización de observaciones previas a la práctica

- Puesta en aula de la planificación elaborada

- Asistencia y colaboración en el 100% de las clases de otro alumno miembro del equipo

- Elaboración escrita de un informe final de Prácticas Profesionales.

- Entrega en tiempo y forma de los avances del informe final según sea requerido por los docentes de MyPE

- Entrega de la versión definitiva del Informe final en el plazo establecido por los docentes de MyPE

4. Presentación oral y defensa del informe final de Prácticas Profesionales en un coloquio a realizarse en fecha, horario y lugar indicado por los docentes de MyPE

5. Obtener una nota final superior o igual a 7 (siete). Esta nota se constituye teniendo en cuenta todas las evaluaciones realizadas.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Modelos y Simulación	AÑO: 2018
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

FUNDAMENTOS

La simulación de eventos con computadora es una metodología que permite analizar la ocurrencia de ciertos fenómenos a través de la reconstrucción de escenas, que en general no podrían llevarse a una situación real. En esta asignatura se presentan distintos modelos probabilísticos y se desarrollan distintas técnicas para la simulación de eventos y procesos estocásticos, continuos y discretos, y el análisis estadístico de datos simulados.

OBJETIVOS

Son objetivos de esta asignatura que el alumno logre:

- Relacionar conceptos de probabilidad y estadística con técnicas de 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 alumno 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.

El proceso de Poisson homogéneo y no homogéneo.

Unidad II: Generación de números pseudoaleatorios

Generadores congruenciales y combinaciones. El método de Monte Carlo. Aplicaciones del método de Monte Carlo para el cálculo de integrales.

Unidad III: Generación de variables aleatorias discretas

Método de la transformada inversa. Generación de una permutación aleatoria. Método de composición. Método del alias. Método de aceptación y rechazo. Casos especiales para la generación de variables aleatorias binomiales, geométricas y de Poisson.

Unidad IV: Generación de variables aleatorias continuas.

Método de la transformada inversa. Método de aceptación y rechazo. Método polar para la generación de variables aleatorias normales. Generación de un proceso de Poisson homogéneo. Generación de un proceso de Poisson no homogéneo.

Unidad V: Análisis estadístico de datos simulados

Técnicas de inferencia estadística. Histogramas. Diagramas de caja. Diagramas de scattering. Estimación de parámetros de una distribución. Estimadores de máxima verosimilitud.

La media muestral y la varianza muestral. Estimadores por intervalos de la media de una



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

población y de una proporción. La técnica Bootstrap para la estimación del error cuadrático medio de un estimador.

Unidad VI: Técnicas de validación estadística

Tests de bondad de ajuste. El test chi-cuadrado para datos discretos. El test de Kolmogorov-Smirnov para datos continuos. 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 VII: Procesos de Markov.

Conceptos introductorios a cadenas de Markov.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Sheldon M. Ross, Modelos y Simulación, Prentice Hall, 2da. edición, (1999).
- Sheldon M. Ross, Simulation, Academic Press, 3rd. edition, (2002).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Averill M. Law, W. David Kelton, Simulation Modelling and Analysis, Mc. Graw Hill, 3ra. edición, 2000
- George Marsaglia and Arif Zaman, Some portable very-long-period random number generators, Computers in Physics, (8)1, 117 (1994).
- Numerical Recipes: <http://www.nr.com/oldverswitcher.html>

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Se prevén:

- Tres (3) evaluaciones parciales. Los alumnos podrán recuperar una sola evaluación parcial.
- Un (1) trabajo práctico especial, realizado en forma individual.
- Cuatro (4) actividades de seguimiento no obligatorias. Su aprobación sumará 1 punto extra en el parcial inmediato siguiente.

REGULARIDAD

Para regularizar el alumno deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Aprobar dos parciales, o un parcial y un recuperatorio.
- Aprobar el trabajo práctico especial.

PROMOCIÓN

Para promocionar el alumno 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)



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Métodos Numéricos en Astrofísica.	AÑO: 2018
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La idea fundamental de este curso es brindar a los alumnos las herramientas fundamentales para poder aplicar de manera práctica los métodos numéricos más utilizados en la actualidad en Astronomía. Los métodos numéricos se han vuelto una herramienta fundamental para poder resolver una variedad de problemas astronómicos que debido a su complejidad es imposible resolver analíticamente. Los mismos abarcan una variedad temática que van desde las escalas de planetas a la estructura en gran escala del universo y desde la gravitación a complejos modelos hidrodinámicos. Aunque es imposible barrer extensivamente todas estas áreas, se brindan los conceptos fundamentales para que los alumnos se familiaricen con cada uno de ellos.

CONTENIDO

Capítulo 1 Ecuaciones básicas

- 1.1 La ecuación de Boltzmann
- 1.2 Leyes de Conservación de la Hidrodinámica
- 1.3 La Validez de la Aproximación de un medio continuo
- 1.4 Formulación de hidrodinámica euleriana y lagrangiana

Capítulo 2

- 2.1 Modelado numérico con ecuaciones de diferencias finitas
- 2.2 Coeficiente de diferencias
- 2.3 Representación discreta de variables, funciones y derivadas
- 2.4 Estabilidad de los métodos de diferencias finitas
- 2.5 Significado físico del criterio de estabilidad
- 2.6 Un esquema implícito útil

Capítulo 3: El problema de N-cuerpos

- 3.1 Introducción al problema del N-cuerpos
- 3.2 Métodos de Euler y Runge-Kutta Métodos
- 3.3 Descripción del movimiento orbital.
- 3.4 Códigos de N-Body para grandes N
- 3.5 Cálculo de fuerza: el método de árbol
- 3.6 Cálculo de fuerza: transformadas rápidas de Fourier

Capítulo 4 Hidrodinámica de partículas suavizadas

- 4.1 SPH rudimentaria
- 4.2 Planetas en colisión: un problema de prueba SPH
- 4.3 Mejoras necesarias para SPH rudimentaria
 - 4.3.1 Condiciones iniciales
 - 4.3.2 Núcleos con soporte compacto
 - 4.3.3 Combinación de SPH con un código de árbol
 - 4.3.4 Longitudes de suavizado variable
 - 4.3.5 Un requisito de resolución
 - 4.3.6 Introducción de una ecuación de energía en SPH



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

4.3.7 Transferencia de calor en SPH

4.3.8 Choques en SPH

4.3.9 Integración temporal

Capítulo 5 Evolución estelar

5.1 Ecuaciones de equilibrio estelar

5.2 Transporte de energía por radiación, conducción y convección

5.3 Cambio en la composición química

5.4 Condiciones de frontera

Capítulo 6: Hidrodinámica de cuadrícula

6.1 Un código Lagrangiano simple

Capítulo 7 Ecuación de Poisson.

7.1 Soluciones de Poisson: I

7.1.1 Suma directa

7.1.2 Métodos de Fourier para resolver el potencial

7.2 Soluciones de Poisson: II

7.2.1 Condiciones de frontera

7.2.5 Técnicas de Fourier

7.2.6 Reducción cíclica

7.3 Prueba del potencial

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Libros

Numerical methods in astrophysics : an introduction, Peter Bodenheimer et al.

Computer simulations using particles, Hockney & Eastwood

Numerical Recipes, William H. Press et al.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- No se toman evaluaciones parciales.
- Aprobación de trabajos prácticos.
- 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

PROMOCIÓN

No corresponde.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- Astronomía Esférica (regularizada) y Astrofísica General (regularizada).

Para rendir:

- Astronomía Esférica (aprobada)



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Aplicaciones de la Luz de Sincrotrón al Análisis por Fluorescencia de Rayos X.	AÑO: 2018
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Obtener un conocimientos específicos dentro de la espectroscopía de rayos vinculados a una técnica particular como es la Fluorescencia de Rayos X utilizando un sistema no convencional, como es la Radiación de Sincrotrón.

CONTENIDO

Interacción de la Radiación con la Materia

- 1.1 Interacción de fotones con la materia
- 1.2 Efecto fotoeléctrico
- 1.3 Dispersión coherente e incoherente
- 1.4 Secciones eficaces de interacción
- 1.5 Secciones Eficaces de Dispersión para Radiación Polarizada

Procesos Atómicos y Parámetros Fundamentales

Líneas satélites y líneas hipersatélites. Definiciones.

- 2.2 Parámetros fundamentales
- 2.3 Transiciones Multielectrónicas. Definiciones.
- 2.4 Transiciones 1-fotón » n-electrones. Energía de doble fotoionización K.
- 2.5 Decaimientos múltiples. Energía de doble decaimiento K.

Fluorescencia de Rayos X

- 3.1 Consideraciones teóricas.
- 3.2 Ecuaciones para la intensidad fluorescente primaria
- 3.3 Ecuaciones para la intensidad fluorescente con reforzamiento
- 3.4 Plano de propagación
- 3.5 Correcciones por doble ionización

Métodos Espectroquímicos

- 4.1 Curvas de calibración. Efectos de matriz
- 4.2 Métodos semiempíricos. Método de los coeficientes
- 4.3 Método de parámetros fundamentales
- 4.4 Ejemplos de aplicación

Radiación de Sincrotrón

Reseña histórica. Origen y propiedades. Sincrotrones Modernos. Comparación con otras fuentes de radiación

Características de la RS

Ecuaciones básicas. Consideraciones en órbita ideal y real. Óptica de un anillo de acumulación. Red de un anillo, oscilaciones betatrón, vida media.

Elementos de Inserción



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

Wigglers
Onduladores
Generalidades sobre FELs

Líneas de Radiación
Front-end y línea de transporte
Generalidades sobre monocromadores.
Espejos y focalización
Estaciones de trabajo para FRX
Sistemas de Apoyo

Técnicas Espectrométricas I
FRX convencional
Flujo total e intensidad.
Efecto de la polarización en los niveles de detección.
Ejemplos y comparaciones
Microscopía por FRX y mapping
Condensadores de fotones.
Resolución Espacial y LD

Técnicas Espectrométricas II
Reflexión Total
Ángulos críticos y penetración
Límites de detección
Análisis Estructural por FRX-XAS.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Interaction of Radiation with matter, Evans.,

Handbook of synchrotron Radiation, E. Koch, Synchrotron Radiation: Techniques and Applications, c. Kunz

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

A.L. Hanson, Nucl Instrum & Meth, A243, 583 (1986).

Tesis Doctoral de Héctor J. Sánchez y referencias citadas allí

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Dos parciales durante el cuatrimestre.
De ser necesario un recuperatorio a fin de cuatrimestre.
Una evaluación final.

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

No corresponde

CORRELATIVIDADES

Para cursar: Especialidad: "Interacción de la radiación con la materia" (regularizada)

Handwritten signature/initials.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

Para rendir: Especialidad: "Interacción de la radiación con la materia" (aprobada)

F
M
P



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Cálculos Usando los Métodos de Monte Carlo y Ab Initio	AÑO: 2018
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

En la actualidad, para realizar cálculos en muchos casos de la física, entre otras ciencias, es necesario el manejo de cálculos numéricos y con uso directo de computadoras.

Dentro de los distintos métodos de cálculo numérico, existen dos metodologías que nos permiten abarcar un sinnúmero de soluciones a situaciones problemáticas, con aplicaciones en la física cuántica y de radiaciones.

En este curso desarrollaremos el método Montecarlo y haremos una introducción a los cálculos ab initio.

Dado que estos métodos de cálculo deben ser realizados en computadoras, es absolutamente imprescindible el manejo de lenguajes de programación. Para ello hemos elegido dos lenguajes de un gran uso en la actualidad. El primero de ellos es el Fortran, pues es un lenguaje de programación científica de mucha aplicación y desarrollo. En nuestro caso veremos el Fortran 77, 90 y 95.

Y el segundo lenguaje que aplicaremos será Python, dado que es un lenguaje moderno, con muchas prestaciones y una variedad muy grande de librerías, preferentemente veremos Python 3.x

El objetivo a alcanzar con ambos lenguajes, es un manejo suficiente para desarrollar los programas de cálculo que sean necesarios para la segunda parte del curso.

Para el módulo de Montecarlo, el objetivo es proporcionarles a los alumnos herramientas de cálculos que se podrán aplicar en el transporte de radiación en la materia, cuyo estudio directo está vinculado en el cálculo de dosis de radiación. Además de ver otras aplicaciones generales, como el caso de cadenas de Markov, soluciones de ecuaciones diferenciales e integrales. El objetivo es proporcionar los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para desarrollar y emplear programas de simulación Montecarlo en situaciones de interés en física.

En tanto que en el caso de los cálculos ab initio, los alumnos aprenderán los conceptos básicos de la teoría de la funcional densidad que aporta al desarrollo del cálculo de primeros principios. Lo que permitirá realizar cálculos de optimización de estructuras de metales puros y compuestos, cálculos de bandas, densidades de estados electrónicos y espectros de rayos X de absorción y de emisión (Xanes, Xes).

CONTENIDO

Programación en Fortran

Elementos de programación, cadenas de caracteres, números, vectores, matrices, sentencias lógicas, números aleatorios, librerías.

Programación en Python

Elementos de programación, cadenas de caracteres, números, vectores, matrices, sentencias lógicas, números aleatorios, librerías.

Montecarlo

Densidades de Probabilidad, Ley de Grandes números, cadenas de Markov, cálculos integrales, resolución de ecuaciones diferenciales, uso subrutinas de simulación (PENELOPE), aplicación en cálculos de transporte de radiación y dosis.

[Handwritten signature]



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

ab initio

Teoría de la Funcional Densidad, Aproximación de Born Oppenheimer, Modelo de Thomas Fermi
Teorema de Hohenberg-Kohn, Teorema de Kohn-Sham, Resolución de la ecuación de Schrödinger,
Potenciales de correlación e intercambio: Local density approximation, (LDA), Generalized Gradient
approximation (GGA), Band gap y potencial semi local (TB-mBJ).
Método de las ondas planas aumentadas (calculos all electron): Wien2k y Método de
pseudopotenciales: Quantum Espresso.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

FORTRAN 90 Programming

T.M.R.Ellis, Ivor R. Phillips, Thomas M. Lahey. Addison-Wesley

Elementos de programación Fortran.

Pablo J. Santamaría. Junio 2012 - Versión 0.1.5

Esta obra se distribuye bajo una licencia de Creative Commons Atribución Compartir Derivadas
Igual 3.0 Unported.

Python para todos

por Raúl González Duque.

Este libro se distribuye bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento 2.5 España.

Applications of Monte Carlo Method in Science and Engineering

Edited by Shlomo Mark and Shaul Mordechai

Published by InTech. Janeza Trdine 9, 51000 Rijeka, Croatia

All chapters are Open Access articles distributed under the Creative Commons Non Commercial
Share Alike Attribution 3.0 license, which permits to copy, distribute, transmit, and adapt the work
in any medium, so long as the original work is properly cited.

Grinstead and Snell's Introduction to Probability

The CHANCE Project. Version dated 4 July 2006

This work is freely redistributable under the terms of the GNU Free Documentation License.

<https://math.dartmouth.edu/~prob/prob/prob.pdf>

PENELOPE-2011, A Code System for Monte Carlo Simulation of Electron and Photon Transport

Francesc Salvat, Jose M. Fernandez-Varea, Josep Sempau. Facultat de Física(ECM) Universitat de
Barcelona, Spain.

Density-Functional Theory of Atoms and Molecules

Robert G. Parr and Weitao Yang. University of North Carolina

A Primer in Density Functional Theory

C. Fiolhais F. Nogueira M. Marques. Springer

WIEN2k. An Augmented Plane Wave + Local Orbitals Program for Calculating Crystal Properties

Peter Blaha, Karlheinz Schwarz, Georg K. H. Madsen, Dieter Kvasnicka, Joachim Luitz:

Vienna University of Technology. Institute of Materials Chemistry. Getreidemarkt 9/165-TC. A-1060
Vienna, Austria. ISBN 3-9501031-1-2

http://susi.theochem.tuwien.ac.at/reg_user/textbooks/usersguide.pdf

User's Guide for Quantum ESPRESSO (v.6.2)

http://www.quantum-espresso.org/wp-content/uploads/Doc/user_guide.pdf

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

Introductory lecture notes on MARKOV CHAINS AND RANDOM WALKS

Takis Konstantopoulos, Autumn 2009. <http://www2.math.uu.se/~takis/L/McRw/mcrw.pdf>

Atomic and Electronic, Structure of Solids

Efthimios Kaxiras. Cambridge University Press. ISBN-10 0-521-52339-7

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

La Evaluación Final se concretará con la presentación de 6 (seis) Trabajos Prácticos aprobados y una presentación oral del Trabajo Especial que cada alumno realizó.

El Trabajo Especial, puede ser llevado a cabo en grupos de pequeña cantidad de Alumnos si el trabajo y los Alumnos lo requieren.

REGULARIDAD

Para alcanzar la condición de Alumno regular es necesario cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas y prácticas; y aprobar al menos el 60% de los Trabajos Prácticos, es decir 4(cuatro) Trabajos Prácticos.

PROMOCIÓN

Los requisitos para adquirir la condición de alumno promocional son: cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases teóricas, prácticas; aprobar todos los Trabajos Prácticos (6 -seis- Trabajos Prácticos), el Trabajo Especial con una nota no menor a 6 (seis) y Aprobar un coloquio.

CORRELATIVIDADES

Para Cursar: Especialidad I (regularizada)

Métodos Numéricos (regularizada)

Para Promocionar: Especialidad I (aprobada)

Métodos Numéricos (aprobada)



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Dinámica de Espines en Resonancia Magnética Nuclear.	AÑO: 2018
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La dinámica de espines en RMN es una herramienta crucial para la investigación en ese campo. En éste curso se profundizará sobre la utilización del operador densidad y fundamentalmente se hará énfasis en su potencialidades para simular resultados experimentales. Asimismo, en la parte práctica del curso se proveerá al alumno herramientas de programación en Matlab con el fin de escribir sus propios programas.

CONTENIDO

Breve repaso de RMN.

- Magnetismo nuclear.
- El espectrómetro de RMN.
- Descripción clásica de la RMN.
- Descripción cuántica de la RMN de sistemas de espines no-interactuantes.
- Aplicaciones más relevantes de la RMN.

Resumen de mecánica cuántica.

- Operadores.
 - Conmutadores.
 - Representación matricial.
 - Notación de Dirac.
 - Funciones de operadores.
 - Definiciones de conmutación cíclica.
- Momento angular.
 - Operadores momento angular.
 - Operadores rotación.
 - Autovalores y autofunciones del operador momento angular.
 - Representación matricial de los operadores momento angular.
 - Momento angular de espín.
 - Operadores de espín.
 - Base Zeeman para espines.
 - Espines con $l=1/2$.
 - Espines con $l>1/2$.

Primeros pasos con Matlab.

- Cálculos numéricos.
 - Matrices y álgebra lineal con Matlab.
 - Funciones de operadores con Matlab.
 - Representaciones gráficas.
- Implementación de cálculos simbólicos.
 - Definiciones de variables.
 - Operaciones simbólicas.
 - Combinaciones con variables numéricas.

Hamiltonianos en RMN.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

- a) Hipótesis del Hamiltoniano de espín.
- b) Interacciones electromagnéticas.
- c) Interacciones internas y externas al sistema de espín.
- d) Interacciones externas.
- i) Interacciones con el campo estático.
- ii) Campo de radiofrecuencia.
- iii) Gradiente de campo magnético.
- e) Interacciones internas.
- i) Hamiltoniano de corrimiento químico.
- ii) Hamiltoniano de acoplamiento dipolar.
- iii) Hamiltoniano de acoplamiento indirecto (J).

El operador densidad de espín.

- a) Poblaciones y coherencias.
- b) Órdenes de coherencia.
- c) Equilibrio térmico en presencia de un campo magnético estático.
- d) El operador densidad en el sistema rotante.
- e) Operadores producto.

Elementos de una secuencia de pulsos.

- a) Pulsos de radiofrecuencia.
- i) Pulsos de banda ancha.
- ii) Pulsos selectivos.
- iii) Pulsos con diferentes perfiles.
- iv) Trabajo práctico con Matlab.
- b) Evoluciones libres.
- i) Evoluciones libres en presencia de campos magnéticos inhomogéneos.
- ii) Evoluciones con Hamiltonianos lineales en operadores de espín.
- iii) Evoluciones con Hamiltonianos bilineales en operadores de espín.
- iv) Trabajo práctico con Matlab.
- c) Adquisición de señales.
- i) Ancho espectral.
- ii) Aliasing.
- iii) Trabajo práctico con Matlab.

Experimentos más representativos y simulaciones numéricas con Matlab.

- a) La señal de inducción libre (FID)
- b) El eco de Hahn.
- c) El eco estimulado.
- d) La secuencia CPMG (Carr-Purcell-Meiboom-Hill).
- e) Inversion Recovery y Saturation Recovery.
- f) COSY: correlation Spectroscopy.
- g) Trabajos prácticos varios con Matlab.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Spin Dynamics. Basics of Nuclear Magnetic Resonance. M. H. Levitt. John Wiley and Sons, 2008.
- Quantum Description of High-Resolution NMR in Liquids. M. Goldman. Oxford University press, 1988.
- Principles of Nuclear Magnetic Resonance in One and Two Dimensions, Oxford, 1994.
- Principles of Nuclear Magnetic Resonance Microscopy. P. Callaghan. Clarendon Press, Oxford, 1991.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- NMR: Tomography, Diffusometry, Relaxometry, R. Kimmich, Springer Verlag, New York, 1997.
- Translational Dynamics & Magnetic Resonance. P. Callaghan. Oxford, 2011.
- Single Sided NMR. F. Casanova, J. Perlo, B. Blümich, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2011.
- Computer Simulations in Solid State NMR I, Spin Dynamics theory. M. Edén, Concepts on Magnetic Resonance vol 17, 117-154 (2003).
- Computer Simulations in Solid State NMR II, Implementations for Static and Rotating Samples. M. Edén, Concepts on Magnetic Resonance vol 18, 1-23 (2003).
- Computer Simulations in Solid State NMR III, Powder Averaging. M. Edén, Concepts on Magnetic Resonance vol 18, 24-55 (2003).
- Zeeman Truncation in NMR I. The Role of Operator Commutation. M. Edén, Concepts on Magnetic Resonance vol 43, 91-108 (2015).
- Zeeman Truncation in NMR II. Time Averaging in the Rotating Frame. M. Edén, Concepts on Magnetic Resonance vol 43, 109-126 (2015).

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Se realizará una evaluación escrita con una duración aproximada de cuatro horas y un trabajo práctico en Matlab que englobe todos los conocimientos adquiridos a lo largo del curso.

REGULARIDAD

1. cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio.
2. aprobar al menos el 60% de los Trabajos Prácticos o de Laboratorio.

CORRELATIVIDADES

Para cursar, tener regularizadas:

Mecánica Cuántica II y Termodinámica y Mecánica Estadística II.

Para rendir, tener aprobadas:

Mecánica Cuántica II y Termodinámica y Mecánica Estadística II.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Física del Hielo.	AÑO: 2018
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 vamos a presentar las propiedades físicas del hielo que representa uno de los sólidos más estudiados, más abundantes y más fascinantes de la tierra. Grandes masas de hielo cubren la tierra y las mismas son estudiadas por geofísicos y geólogos. También los meteorólogos estudian el hielo en la atmosfera y su incidencia sobre el clima y el tiempo. Hay físicos estudiando propiedades mecánicas, eléctrica, ópticas y térmicas y su incidencia sobre fenómenos naturales. También los cristalógrafos estudian este interesante solido y sus fascinantes propiedades y fases cristalinas. En este curso podremos explorar los estudios de cada una de las disciplinas y relacionarlos entre sí.

CONTENIDO

Unidad 1: Molécula de agua
Composición de la molécula de agua
Energía de formación y disociación de la molécula de agua
La naturaleza polar del agua
Espectro infrarrojo
Fuerzas entre átomos
Momento eléctrico cuadrupolar y octopolar de la molécula de agua
Ligaduras de la molécula de agua
Valencia y teoría orbital molecular distribución de electrones
Modelo de cargas puntuales estructura del hielo
Arreglo geométrico de átomos de oxígeno
Posición de los hidrógenos
Momento dipolar
Naturaleza de la ligadura en hielo Ih
Energía de Puente hidrógeno del hielo IH
Fases del agua fases del agua sólida alta temperatura
Estructura cristalográfica del Hielo I, II,III,IV;V,VI,VII
Hidratos cloratos
Hielo sobrecalentado

Unidad 2: propiedades eléctricas
Estudio experimental de la conducción y la constante dieléctrica
Mediciones en hielo puro
Permitividad relativa alta frecuencia
Permitividad estática relativa
Tiempo de relajación dieléctrica
Permitividad relativa dependiente de las frecuencias
Conductividad alta frecuencia
Defectos superficiales concentración y movilidad de portadores de carga en hielo
Naturaleza de las cargas en hielo
Mediciones en hielo
Mediciones en hielo dopado
Ácido fluorhídrico
Amonio

[Handwritten signature]



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

Hidróxido de amonio
Fluoruro de amonio
Otras impurezas
Efecto de la presión
Efecto de la deformación y formas de hielo a alta presión
Teoría el estudio de las propiedades dieléctricas y conductiva de hielo
Ecuación de Debye
Defectos en hielo puntuales y azul y
Efectos ionizantes
Propiedades eléctricas
Efecto termoeléctrico

Unidad 3: propiedades ópticas
Refracción absorción y reflexión
Emisividad luminiscencia y termoluminiscencia
Interpretación de los espectros de Raman el hielo
Espectro de vibración en hielo polimórfico
Absorción de radiación solar del hielo y la nieve
Modificaciones del albedo
Inestabilidad del hielo Polar Ártico
Ecos de radar a través del hielo polar

Unidad 4: propiedades mecánicas
Dislocaciones en hielo
Propiedades elásticas del hielo
Constantes elásticas del hielo
Inelasticidad hielo
Experimentos
Presión interna
Deformación plástica del deslizamiento en hielo puro
Efecto de la impureza sobre deformación plástica de monocristales de hielo
Deformación plástica en policristales
Endurecimiento del hielo
Mecanismos que envuelven deformación en cristales de hielo
Fractura
Fluencia de glaciares
Ingeniería del hielo

Unidad 5: propiedades térmicas y difusión en hielo
Relación entre presión volumen y temperatura
Conductividad térmica
Energía térmica
Interpretación teórica de las propiedades térmicas
Capacidad calórica
Amplitud vibración en el hielo
Conductividad térmica
Difusión volumétrica en hielo
Crecimiento de las capas de hielo
Cristales Thomson
Propiedades superficiales
Teoría de la capa quasi-liquida en hielo
Sinterizado de adhesión
Adhesión a la superficie sólida
Fricción en hielo



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

Potenciales eléctricos superficiales
El hielo energía superficial en hielo
Condensación y evaporación
Nucleación en hielo homogénea y heterogénea
Experimentos en nucleación heterogénea
Crecimiento epitaxial
Nucleación de hielo polimórfico alta presión

Unidad 6: Crecimiento de hielo desde la fase vapor
Estudios de laboratorio de cristales de hielo
Efecto con la temperatura
Efecto de los núcleos
Gases y vapor
Efecto de campo eléctrico
Crecimiento de cristales
Crecimiento lineal
Crecimiento de masa
Propagación de escalones
Cristales negativos

Unidad 7: crecimiento del hielo de la fase líquida
Hábitos de crecimiento del hielo en agua sobreenfriada
Crecimiento del hielo en agua levemente sobreenfriada y fuertemente sobreenfriada
Crecimiento perpendicular al eje c
Crecimiento paralelo al eje c
Crecimiento de dendritas
Crecimiento de soluciones acuosas súper enfriadas
Derretimiento interno del hielo
Crecimiento planar
Incorporación de impurezas
Potenciales de contacto
Gotas de agua congeladas
Crióbiología

Unidad 8: hielo en la atmósfera
Origen de las partículas en las nubes
Técnicas experimentales para el estudio de núcleos de hielo
Concentración y origen de los núcleos de hielo
Crecimiento de partículas en nubes
Sembrado de crecimiento de granizos
Acreción de gotas
Sembrado de nubes con núcleos artificiales p
Precipitación sólida y partículas de hielo en nubes
Fenómenos ópticos que producen las partículas de hielo en la atmósfera cabrín
Reflexión de radiación por cristales de nubes
Electrificación de la precipitación sólida
Tormentas y tormentas de nieve
Sistema solar -Cometas Satélites Venus Marte

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- 1) Hobbs, Peter V. Ice physics. Oxford university press, 2010.
- 2) Petrenko, Victor F., and Robert W. Whitworth. Physics of ice. OUP Oxford, 1999.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- 1) Fletcher, Neville Homer. "The chemical physics of ice." The Chemical Physics of Ice, by NH Fletcher, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2009 (2009).
- 2) Glen, John W. "The physics of ice." (1974).
- 3) Riehl, Nikolaus, Bernhard Bullemer, and Hermann Engelhardt. "Physics of ice." Proceedings of the International Symposium on Physics of Ice, held in Munich, Germany, September 9-14, 1968, New York: Plenum Press, 1969, edited by Riehl, Nikolaus; Bullemer, Bernhard; Engelhardt, Hermann. 1969.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Los alumnos tiene 2 (dos) parciales durante el cursado de la materia.

La evaluación final consiste en un examen escrito donde se tomarán conceptos teóricos y varios ejercicios prácticos.

REGULARIDAD

Condiciones de regularidad:

- 1) Asistencia al 70% de las clases practicas y teóricas
- 2) Aprobar los 2 parciales con nota mayor o igual a 4 (cuatro)
- 3) Realizar al menos el 60% y aprobar las practicas de laboratorio con nota mayor e igual a 4(cuatro).

CORRELATIVIDADES

Para Cursar, tener regulizadas:

Electromagnetismo I y Física General IV

Para Rendir, tener aprobadas:

Electromagnetismo I y Física General IV



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Introducción al Radar Meteorológico.	AÑO: 2018
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5º año 1º cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El radar meteorológico se ha convertido en una herramienta indispensable para el diagnóstico y el pronóstico meteorológico y para el estudio de la dinámica interna de celdas de tormenta en su diversidad de clases, de los procesos que desencadenan tormentas de polvo, de erupciones volcánicas, para la detección y seguimiento de migraciones de aves e insectos, para la detección y seguimiento de tomados, cortantes de viento y microbursts (consistentes en la caída de grandes masas de aire que adquieren una mayor densidad por enfriamiento radiativo). Como tal, el estudio de los principios físicos que rigen el funcionamiento de un radar meteorológico constituye un área básica del conocimiento que un profesional debe adquirir en su ciclo formativo de grado en un nivel de especialización. Este es el fin que se propone alcanzar a través del dictado de la materia "Introducción al Radar Meteorológico. Entre los objetivos de esta materia se propone que los alumnos que participen de ella adquieran conocimientos teóricos y prácticos sobre: propagación de ondas electromagnéticas, interacción entre la señal de radar y su ambiente, análisis estadístico de señales meteorológicas, espectro Doppler de señales meteorológicas y métodos de procesamiento de señales meteorológicas.

CONTENIDO

1 Ondas Electromagnéticas y Propagación

1.1 Ondas

1.2 Trayecto de Propagación

1.2.1 Índice Refractivo del Aire

1.2.2 Refractividad N

1.2.3 Atmósfera Estratificada Esféricamente

2 El Radar y su Entorno

2.1 El Radar Doppler (Aspectos de la Transmisión)

2.1.1 El Haz Electromagnético

2.1.2 Ganancia de Antena

2.2 Sección Eficaz de Scattering

2.3 Atenuación

2.3.1 Atenuación en lluvia

2.3.2 Atenuación en Nubes

2.3.3 Atenuación en Nieve

2.3.4 Atenuación en Gases

2.4 El Radar Doppler (Aspectos de la Recepción)

2.4.1 Ecuación del Radar

2.4.2 El Receptor Incoherente

2.4.3 El Receptor Coherente (Componentes en Fase y en Cuadratura)

2.5 Consideraciones Prácticas

2.5.1 Temperatura de Ruido del Sistema

2.5.2 Ancho de Banda

2.5.3 Forma de Onda Filtrada

2.5.4 Relación de la Señal al Ruido, Filtros Apareados

2.6 Ambigüedades



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

3 Señales Meteorológicas

3.1 Muestras de Señales Meteorológicas

3.2 La Muestra de Potencia

3.3 Estadística de Señales

3.4 Ecuación del Radar Meteorológico

3.4.1 Calibración del Receptor

3.4.2 La Función de Peso en Alcance

3.4.3 Pérdida de Potencia por Ancho de Banda Finito

3.4.4 Volumen de Resolución

3.4.5 Factores de Reflectividad

3.5 Relación de la Señal al Ruido para Dispersores Distribuidos

3.6 Correlación de Muestras a lo Largo del Alcance-Tiempo

4 Espectro Doppler de Señales Meteorológicas

4.1 Análisis Espectral de las Señales meteorológicas

4.1.1 Transformada Discreta de Fourier

4.1.2 Convolución y Correlación

4.1.3 Espectro de Potencia de Sucesiones Aleatorias

4.1.4 Sesgo, Varianza y Efecto Ventana

4.1.5 Expresión de Estimadores Espectrales en Términos del Espectro Real

4.1.6 Varianza del Periodograma

4.2 Espectro de la Señal Meteorológica y su relación con la Reflectividad y los Campos de Velocidad Radial

4.2.1 Espectro de Potencia para Cortante de Viento y Reflectividad Uniformes

4.2.2 Contribuciones de un Mecanismo Meteorológico Independiente al Espectro de Potencia

4.2.3 Distribución de Probabilidad de Velocidades Turbulentas Relativa al Espectro de Potencia

4.3 Ancho del Espectro de Velocidad

5 Procesamiento de Señales Meteorológicas

5.1 Momentos Espectrales

5.2 Señales Meteorológicas en un Receptor

5.3 Estimación de la Potencia de Señal

5.3.1 Promedio Temporal de la Muestra

5.3.1.1 Propiedades Estadísticas de Muestras de la Señal Proveniente de Receptores-Detectores Lineales y No Lineales

5.3.1.2 Número de Muestras Equivalentes Independientes

5.3.1.3 Muestras Independientes Debido a Corrimientos en la Localización del Volumen de Resolución

5.3.2 Promedio Temporal del Alcance

5.4 Estimadores de la Frecuencia Media

5.4.1 Procesamiento de la Covarianza: Procesador de Par de Pulsos

5.4.2 Procesamiento Espectral

5.5 Estimadores del Ancho Espectral

5.5.1 Procesamiento de la Covarianza

5.5.2 Procesamiento Espectral

5.6 Límites Mínimos de la Varianza

5.7 Desempeño de los Datos

5.8 Procesamiento de Señal para Radar Polarimétrico Coherente

5.8.1 Reflectividad y Reflectividad Diferencial

5.8.2 Velocidad Radial Media y Fase Diferencial de Propagación

5.8.2.1 Espectro de Señales con Polarizaciones Alternadas

5.8.2.2 Procesamiento de la Covarianza

5.8.3 Fase Diferencial Específica



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

- 5.8.4 Ancho Espectral
- 5.8.5 Coeficiente de Correlación
- 5.8.6 Esquema de Procesamiento de Señal para Ecos con Polarización Alternada
- 5.8.7 Conclusiones

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Doppler Radar and Weather Observations
Doviak and Zmij. second Edition
Dover Books. 2006

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

"Radar for Meteorologists". Fifth edition.
Ronald E. Rinehart. 2004

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

El examen final constará de una evaluación escrita sobre contenidos prácticos y de una exposición oral sobre temas teóricos.

REGULARIDAD

1. Cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas, prácticas o de laboratorio.

PROMOCIÓN

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

CORRELATIVIDADES

Para Cursar y para rendir:

Electromagnetismo II (aprobada)

Métodos Matemáticos de la Física II (aprobada)



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Química para Físicos	AÑO: 2018
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Debido a que los trabajos de investigación tienden a ser cada vez más interdisciplinarios y que hay muchas áreas de estudio de la física que requieren conocimientos de Química, este curso se propone brindar a los físicos los conocimientos necesarios para abordar problemas de Físico-Química.

CONTENIDO

Principios básicos de Química.

Repaso de conceptos básicos. Breve reseña histórica. Elementos. Teoría atómica. Número atómico, número de masa e isótopos. Formulación de compuestos. Nomenclatura. Unidades de medición en química. Composición porcentual. Soluciones: unidades de concentración.

Estructura del átomo.

El átomo de hidrógeno. Función de onda radial. Funciones de onda angulares. Simetría de los orbitales. Energía de los orbitales. El átomo polieletrónico. El espín del electrón y el principio de Pauli. El principio de Aufbau. Configuración electrónica de átomos plurieléctricos. Enlace covalente de moléculas diatómicas homo- y hetero-nucleares.

Reacciones químicas.

Concepto de Mol. Número de Avogadro. Estequiometría. Exceso y defecto. Reactivo limitante. Rendimiento de reacción.

Tendencias periódicas.

Radio atómico. Energía de ionización. Afinidad electrónica. Electronegatividad. Propiedades periódicas.

Enlaces químicos e interacciones intermoleculares.

Tipos de enlace. La regla del octeto y las estructuras de Lewis. Enlace iónico. Enlace Covalente. Forma molecular. Propiedades moleculares: momento dipolar y energías de enlace. Predicción de la Forma Molecular. Fuerzas Intermoleculares. Dipolo- dipolo. Ion- Dipolo. Fuerzas de Dispersión. Enlaces Puente Hidrógeno.

Termoquímica.

Ley de Hess. Entalpía de formación y de combustión. Cálculo de la entalpía de reacción a partir de entalpías de formación de reactivos y productos.

Electroquímica.

Reacciones de óxido reducción. Balanceo de ecuaciones por el método del ión-electrón. Tabla de potenciales de electrodo. Criterios de espontaneidad de una reacción.

Cinética Química.

Cinética de las reacciones. Medida de las velocidades de reacción. Integración de las ecuaciones cinéticas. Reacciones de primer orden. Reacciones de segundo orden. Reacciones de grado n. Determinación de las ecuaciones cinéticas. Ecuaciones cinéticas y constantes de equilibrio de reacciones elementales. Mecanismos de reacción. Ley de Arrhenius.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

Método de Monte Carlo Dinámico.

Algoritmo de Gillespie.

Aplicación del método para estudiar cinética de reacciones químicas. Aplicación del método para estudiar adsorción y difusión de partículas sobre superficies.

Equilibrio químico.

Reacciones reversibles, equilibrio dinámico. Constante de equilibrio de una reacción química. Cálculos de equilibrio. Principio de Le Chatelier.

Equilibrios iónicos en soluciones acuosas. Equilibrios de disociación. Ácidos y bases. Conceptos de Arrhenius, de Brønsted-Lowry y de Lewis. Equilibrio ácido-base. Producto iónico del agua, escala de pH y pOH. Grado de disociación, ácidos y bases fuertes y débiles. Cálculos de pH.

Nociones básicas de química orgánica.

Alcanos. Reacciones de los alcanos. Isomería óptica de alcanos sustituidos. Cicloalcanos. Alquenos. Alquinos. Hidrocarburos aromáticos. Alcoholes. Éteres. Aldehídos y cetonas. Ácidos carboxílicos. Esteres. Aminas.

Laboratorios.

1.- Normas de seguridad en el laboratorio. Preparación de soluciones con diferentes concentraciones.

2.- Titulaciones ácido-base y Redox.

3.- Electroquímica. Reacciones de desprendimiento de hidrógeno y formación de oxígeno. Voltamperogramas.

4.- Computación. Método de Monte Carlo Dinámico.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

R. Chang, "Química" 6ta Ed., McGraw Hill, México, (1999)

P.W. Atkins, "Química General", Trad. española, Ediciones Omega, Barcelona, (1992).

Shriver and Atkins, "Inorganic Chemistry", quinta edición.

Mahan/Myers, "Química, curso universitario", Cuarta Edición. Addison-Wesley Iberoamericana.

Ira N. Levine. "Físico-Química", tercera edición.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

James E. Huheey, Ellen A. Keiter, Richard L. Keiter, "Química Inorgánica. Principios, estructura y reactividad." Oxford.

Sheldon M. Ross, Simulation, 2da edición, Prentice Hall, México, 1999.

A general method for numerically simulating the stochastic time evolution of coupled chemical reactions. D. T. Gillespie, J. Comput. Phys., 22 (1976) 403.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Se tomarán dos exámenes parciales y se pedirá informe de los laboratorios.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

REGULARIDAD

1. cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio.
2. aprobar al menos el 50% 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).

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- Mecánica Cuántica I (regularizada)
- Termodinámica y Mecánica Estadística I (regularizada)
- Métodos Numéricos (regularizada)

Para Rendir:

- Mecánica Cuántica I (aprobada)
- Termodinámica y Mecánica Estadística I (aprobada)
- Métodos Numéricos (aprobada)



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Sistemas Basados en el Carbono	AÑO: 2018
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5º año 1º cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo del curso es lograr una descripción de los distintos alótropos del carbono, en particular del grafito, grafeno, fullerenos y nanotubos de carbono, y analizar y discutir diferentes modelos que describen sus propiedades estructurales, vibracionales, eléctricas, magnéticas, térmicas y mecánicas. Se espera que los estudiantes logren un manejo mínimo de algunas técnicas básicas de estudio experimental de los sistemas basados en carbono, actualmente de gran importancia en el campo de la Nanociencia y Nanotecnología.

CONTENIDO

1. Introducción general: El Carbono

Breve reseña histórica. Características generales del carbono: serie química, grupo, período y configuración electrónica. Vectores unitarios, celda unitaria, celda primitiva, número de coordinación, red recíproca y zona de Brillouin. Propiedades físicas y químicas. Hibridación sp , sp^2 y sp^3 . Enlaces. Formas alotrópicas del carbono y sus óxidos. Dimensionalidad. Descripción de la estructura de los principales alótropos: diamante, grafito, grafeno, fullerenos, nanotubos de carbono, nanoespumas y carbinos. Defectos cristalinos: puntuales, lineales, planos y volumétricos. Rol del Hidrógeno en las propiedades del carbono. Citotoxicidad y biocompatibilidad. Nanociencia y Nanotecnología del carbono. Problemas.

2. Sistema tridimensional: Grafito, óxido de grafito y Diamante

Breve reseña histórica. Estructura cristalina del grafito vs diamante. Características generales de los sistemas grafiticos: color, dureza, sistemas cristalinos, transparencia, pureza, solubilidad. Clasificación de los distintos grafitos: kish, cristal, pirolítico altamente orientado, nanoestructurado, natural y amorfo. Óxido de grafito. Propiedades estructurales, vibracionales, térmicas, ópticas, eléctricas y magnéticas. Métodos de obtención y producción: minería a cielo abierto, subterránea, pirólisis, decapado iónico. Aplicaciones. Problemas.

3. Sistemas bidimensionales: Grafeno y óxido de grafeno (06.05.2016 y 09.05.16)

Breve reseña histórica. Características generales: color, dureza, sistemas cristalinos, transparencia, pureza, solubilidad. Propiedades estructurales, vibracionales, térmicas, ópticas, electrónicas, eléctricas y magnéticas: Comportamiento metálico y efecto de campo eléctrico, electrones del grafeno, fermiones Dirac sin masa, efecto Hall cuántico anómalo. Quiralidad. Terminaciones de borde: zig-zag y armchair. Transporte cuántico: conceptos generales. Paradoja Klein. Rol de defectos. Óxido de grafeno y óxido de grafeno reducido: propiedades generales. Métodos de obtención y producción: micro-exfoliación mecánica, deposición química de vapor, descomposición térmica de carburo de silicio, ablación láser, decapado iónico y etching químico, sonicación, método de Hummers. Ventajas y desventajas de los distintos métodos. Dispersiones y composites de óxido de grafeno. Aplicaciones.

4. Sistemas unidimensionales: Nanotubos de Carbono

Breve reseña histórica. Nanotubos de pared simple y de pared múltiple. Propiedades estructurales, vibracionales, térmicas, ópticas, electrónicas, eléctricas y magnéticas: efectos de curva, nanotubos de pequeño diámetro, transporte cuántico. Métodos de obtención y producción: descarga en arco eléctrico, ablación láser, deposición química en fase vapor, molienda de alta energía. Composites



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

de nanotubos magnéticos. Aplicaciones. Problemas.

5. Sistema cero-dimensional: Fullerenos

Breve reseña histórica. Características generales: color, dureza, sistemas cristalinos, transparencia, pureza, solubilidad. Clasificación de fullerenos: heterofullerenos, endohédricos, exohédricos, de estructura parcial, estructura huésped-anfitrión y de estructura abierta. Propiedades estructurales, vibracionales, térmicas, ópticas, electrónicas, eléctricas y magnéticas: HOMO y LUMO, rol de defectos, polimerización. Métodos de obtención y producción: descarga en arco eléctrico en atmósfera inerte, vaporización con láser y expansión supersónica, combustiones, naturales. Aplicaciones. Problemas.

6. Introducción a Técnicas de caracterización estructural

Difracción de rayos X: Difracción por un cristal, por cristales poliatómicos y redes monoatómicas con bases. Formulación de Bragg. Difracción de electrones y neutrones. Dispositivos experimentales. Difractogramas característicos de los distintos alótropos del carbono. Espectroscopía y Microscopía Raman: Conceptos generales. Dispersión Raman Stokes y anti-Stokes. Espectros característicos de los distintos alótropos.

Microscopía de Sonda de Barrido (SPM): Conceptos generales. Microscopía de Fuerza atómica (AFM). Modos de operación: contacto, intermitente y no-contacto. Resolución espacial y temporal. Dispositivos experimentales: sistema de detección, sensores de fuerza. Microscopía de efecto túnel. Ventajas y limitaciones. Análisis de imágenes de sistemas basados en el carbono. Problemas.

7. Introducción a Técnicas de caracterización magnética

Dispositivos superconductores de interferencia cuántica (SQUID). Magnetometría de muestra vibrante (VSM). Conceptos generales. Sensibilidad. Configuración experimental. Microscopía de Fuerza Magnética. Ventajas y limitaciones. Análisis de ejemplos. Problemas.

8. Funcionalización de sistemas basados en el carbono

Fabricación de nanoestructuras embebidas en sistemas carbonosos. Generación de defectos por irradiación. Métodos de irradiación electrónica e iónica. Efectos de irradiación simulados por SRIM y caracterizados por espectroscopía Raman. Generación de películas delgadas de y sobre sistemas basados en el carbono, por vía seca y vía húmeda, sobre distintos sustratos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Ashcroft NW and Mermin ND, Solid State Physics, Holt Rinehart and Winston, New York, 1976.
- Kittel C, Introduction to Solid State Physics, 8th edn, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1996.
- Ziman J. M., Electrons and phonons. Oxford University Press.
- Foa-Torres L, Roche S and Charlier J. C., Introduction to Graphene-based nanomaterials: From electronic structure to quantum transport, Cambridge University Press, New York, 2014.
- Messina and Santagelo, Carbon: the future material for advanced technology applications, Springer online, Vol. 100, 2006.
- Manero P. J., Tesis doctoral: Materiales nanoestructurados basados en polianilina, nanotubos de carbono y grafeno, Zaragoza, 2011.
- Jorio A., Dresselhaus M. Saito R. and Dresselhaus G., Raman spectroscopy in Graphene-related systems, 1st Edition, John Wiley- VCH, Inc. New York, 2011.
- http://www.veeco.com/pdfs/library/SPM_Guide_0829_05_166.pdf.
- Artículos científicos seleccionados por el profesor.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Se tomarán dos exámenes parciales escritos, individuales, en el transcurso del cuatrimestre. Se evaluará el desempeño en los Trabajos de Laboratorio y se calificarán los informes de los mismos.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

Cada alumno presentará (por escrito o exposición oral) el Trabajo de Integración que se le asigne. Examen final, escrito, individual Integrador.

Durante las clases prácticas del curso los alumnos expondrán y discutirán las soluciones de los problemas planteados para cada capítulo; se calificarán los informes de los trabajos prácticos. Los exámenes parciales consistirán en problemas sobre temáticas tratadas en el curso. El Trabajo de Integración abordará temas de interés científico actual en alguna de las aéreas temáticas del curso.

REGULARIDAD

Regularidad: Parciales o sus correspondientes recuperatorios, e informes aprobados con puntaje mayor o igual a cuatro puntos.

PROMOCIÓN

1. cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio.
2. aprobar todos los Trabajos Prácticos y de Laboratorio
3. Aprobar el coloquio del trabajo Integrador con una nota no menor a 7 (siete).

CORRELATIVIDADES

Para cursar y rendir:

Tener aprobada Física experimental IV.

[Handwritten signature]



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Sistemas Dinámicos	AÑO: 2018
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5º año 1º cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentación:

La teoría de sistemas dinámicos es fundamental para la comprensión de muchos desarrollos recientes no sólo en el área de la dinámica clásica, sino también en otras áreas de la física como la mecánica cuántica o la mecánica estadística.

Objetivos:

Los contenidos del presente curso surgen como una prolongación natural de los temas abarcados por algunas materias de las Licenciaturas en Física y Astronomía, principalmente Mecánica y Métodos Matemáticos de la Física. El objetivo es proveer al estudiante de los recursos conceptuales y operativos indispensables para abordar la literatura científica actual, tanto la específica del área como la que hace uso de sus herramientas, con un razonable nivel de capacidad teórica y práctica.

CONTENIDO

I - ECUACIONES DIFERENCIALES Y SISTEMAS DINÁMICOS

Sistemas autónomos: Espacio de fases, órbitas. Puntos críticos y linearización. Soluciones periódicas. Primeras integrales y variedades integrales. Teorema de Liouville. Puntos críticos en sistemas de dos, tres y mas dimensiones. Soluciones periódicas, criterio de Bendixson y Teorema de Poincaré-Bendixson. Aplicaciones.

Introducción a la teoría de la estabilidad: Estabilidad estructural. Estabilidad de soluciones de equilibrio y de soluciones periódicas. Linearización. Ecuaciones lineales a coeficientes constantes, acotados y periódicos. Estabilidad por linearización de la solución trivial y de soluciones periódicas. Análisis de estabilidad por el método directo, funciones de Lyapunov, sistemas Hamiltonianos y sistemas con primeras integrales. Aplicaciones y ejemplos.

Introducción a la teoría de perturbaciones: Ejemplos elementales. Desarrollo "naïve". El teorema de desarrollo de Poincaré. El método de Poincaré-Lindstedt, soluciones periódicas de sistemas autónomos, aproximación sobre escalas de tiempo arbitrarias. El método de promediación; forma standard de Lagrange; promediación en el caso periódico y en el caso general; invariantes adiabáticos; promediación sobre una variable y variedades de resonancia; promediación sobre varias variables.

Teoría de bifurcaciones: Normalización. Promediación y normalización. Variedades centrales. Bifurcación de soluciones de equilibrio. Bifurcación de Hopf.

Caos: Exponentes de Lyapunov. Entropía de Kolmogorov-Sinai. Las ecuaciones de Lorenz y su mapa asociado. El mapa cuadrático. El oscilador de Rössler. El oscilador de Duffing.

II - MOVIMIENTO REGULAR Y CAÓTICO EN SISTEMAS HAMILTONIANOS

Repaso de la mecánica Hamiltoniana: Ecuaciones de Lagrange. Transformaciones de Legendre y ecuaciones de Hamilton. Corchetes de Poisson y transformaciones canónicas. Ecuación de Hamilton-Jacobi, separación de variables. Invariantes adiabáticos y variables ángulo-acción.

Simetrías y reducción del orden: Primeras integrales y Teorema de Noether. Reducción del orden. Equilibrio relativo y bifurcaciones de variedades invariantes. Variedades invariantes, regiones de movimiento posible y conjuntos de bifurcación. El problema de tres cuerpos plano.

Sistemas integrables: Cuadraturas, integrabilidad completa y formas normales. Variables ángulo-acción y conjuntos noconmutativos de primeras integrales. Método de separación de



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

variables. Método de Pares de Lax.

Los sistemas Hamiltonianos como Mapas Canónicos: Números de enrollamiento irracionales y estabilidad KAM. Números de enrollamiento racionales, estructura. Difusión de Arnold. Ejemplos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- F. Verhulst, Nonlinear Differential Equations and Dynamical Systems. Springer-Verlag, Berlin, 1990.
- J. Lichtenberg y M. A. Leiberman, Regular and Stochastic Motion. Springer-Verlag, New York, 1983.
- T. S. Parker and L. O. Chua, Practical Numerical Algorithms for Chaotic Systems. Springer-Verlag, New York, 1989.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- H. Goldstein, Mecánica Clásica, Segunda Edición. Editorial Reverté, Barcelona, 1998.
- L. D. Landau y E. M. Lifshitz, Mechanics, Tercera Edición. Pergamon Press, Oxford, 1978.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Evaluaciones parciales (3).
- Examen final teórico-práctico individual.

REGULARIDAD

- Cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas y prácticas.
- Aprobar (nota mínima 6) al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

CORRELATIVIDADES

Para cursar: tener regularizadas Mecánica y Métodos Matemáticos de la Física II

Para rendir: tener aprobadas Mecánica y Métodos Matemáticos de la Física II

[Handwritten signatures]



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Relatividad General II	AÑO: 2018
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La materia sirve como continuidad a la introducción ofrecida en Relatividad General I y permite capacitar al alumno para tareas de investigación en Relatividad General y dar una base sólida en la teoría matemática de agujeros negros. En particular, conocer en detalle las soluciones estacionarias de agujeros negros de la familia de Kerr-Newman, sus extensiones maximales y diagramas de Penrose, y las leyes termodinámicas asociadas; adquirir conocimientos en áreas de geometría diferencial tales como integración en variedades, hipersuperficies, y congruencias de geodésicas.

CONTENIDO

Complementos de Geometría Diferencial

Subvariedades, hipersuperficies, teorema de Frobenius, curvatura extrínseca, ecuaciones de Gauss-Codazzi, congruencias de geodésicas temporales y nulas, integración, teoremas de Stokes y Gauss

Agujeros negros estacionarios

Teoremas de unicidad: la solución de Kerr Newman, extensiones maximales, diagramas de Penrose, horizontes de Cauchy, estabilidad lineal.

Generalidades sobre agujeros negros

Superficies atrapadas, horizontes de evento y horizontes aparentes, solución de Vaidya, teorema de áreas, termodinámica de agujeros negros, nociones de agujeros negros dinámicos, ejemplos simples de colapso gravitacional.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

-A Relativist's Toolkit, The Mathematics of Black-Hole Mechanics, Eric Poisson, Cambridge University Press, (2004)

-Black Holes (Lecture Notes) P.K. Townsend, DAMPT- Cambridge University -(arXiv gr-qc 9707012)

-General Relativity, Robert M. Wald, The University of Chicago Press, 1984.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

-The large scale structure of space-time, S. W. Hawking y G. F. R. Ellis, Cambridge University Press (1973).

- The Geometry of Kerr Black Holes, O'Neill, Barrett (1995). Wellesley, MA: A. K. Peters.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Exámenes parciales

REGULARIDAD



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

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

Esta materia no tiene régimen de promoción.

CORRELATIVIDADES

Para Cursar y para Rendir:

Tener aprobada la Especialidad: "Relatividad General I".

C

A

B



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Teoría Cuántica de Campos I.	AÑO: 2018
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Estudiar la interacción de fotones y leptones. Se darán los elementos necesarios para calcular las secciones eficaces de procesos que ocurren en astrofísica de alta energía y física de partículas

CONTENIDO

1. Fotones y el Campo Electromagnético.

El campo electromagnético y su interacción con cargas, teoría clásica. El campo cuántico de radiación. Transición radiativa en átomos. Dispersión de Thompson.

2. Teoría Lagrangeana y Hamiltoniana.

Notación relativista, Teoría Lagrangeana de partículas y campos, formulación clásica. Transformada de Lagrange y Hamiltoniano del sistema. Simetrías y leyes de conservación

3. El Campo de Klein Gordon

Campo de Klein Gordon real y complejo, relaciones covariantes de conmutación. El propagador de mesones.

4. El Campo de Dirac

La ecuación de Dirac, segunda cuantización, el propagador fermiónico, la interacción entre electrones y fotones.

5. Teoría Cuántica de Radiación

Cuantización del campo electromagnético, relaciones covariantes de conmutación, cuantización de los modos longitudinales y escalares, el propagador de fotones.

6. La Matriz de Dispersión

Definición, estados "in" y "out" de Heisenberg, condiciones asintóticas de LSZ, convergencia débil y fuerte, teorema de Wick.

7. Teoría de Perturbaciones

Conexión entre operadores no renormalizados y operadores de campo libre. Métodos funcionales para calcular valores de expectación usando operadores de campo libre.

8. Diagramas de Feynman

Diagramas en la configuración espacio y momento. Términos de primer orden, Reglas de Feynman para QED

9. Procesos radiativos en primera aproximación

La sección eficaz, suma de spins y polarización de fotones. Producción de pares de leptones en colisiones electrón-positrón. Dispersión Compton. Dispersión por un campo externo. Bremsstrahlung y producción de pares. Divergencia infrarroja.

10. Correcciones Radiativas

Las correcciones radiativas de segundo orden en QED. La auto energía de fotones y electrones. Renormalización de líneas externas. Modificación de vértices. Aplicaciones: momento magnético



EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

anómalo, el corrimiento Lamb. Divergencia infrarroja. Correcciones radiativas de orden superior: renormalización.

11. Regularización

Regularización de cutoff: corrimiento de la masa del electrón. Regularización dimensional. Polarización de vacío. Momento magnético anómalo.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Quantum Field Theory, F. Mandl y G. Shaw
Elementary Particle Physics, S. Gasiorowicz

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Quantum Electrodynamics, J. J. Jauch y H. Rohrlich

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Examen final escrito

REGULARIDAD

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

PROMOCIÓN

No corresponde.

CORRELATIVIDADES

Para cursar: Electromagnetismo 2 (regularizada).

Para rendir: Electromagnetismo 2 (aprobada).



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Álgebras de Kac- Moody.	AÑO: 2018
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 estudiar la teoría de representaciones de las álgebras de Kac-Moody afines, tal como se expone en los capítulos 12, 13 y 14 de [K]. Por este motivo, se requieren conocimientos previos de la teoría de álgebras de Lie de dimensión finita, en particular la clasificación de las semisimples y la teoría de representaciones (peso máximo).

En la primera parte del curso se dará un panorama general de las álgebras de Kac-Moody, su definición y propiedades básicas. En la segunda se estudiarán las representaciones de las álgebras de Kac-Moody en general. El meollo del curso es la tercera parte, que abarcará los módulos de peso máximo integrables sobre álgebras de Kac-Moody afines y algunas aplicaciones.

CONTENIDO

Unidad I: Álgebras de Kac-Moody: propiedades básicas y clasificación. Álgebras contragredientes y álgebras de Kac-Moody. La forma bilineal y el elemento Casimir. El grupo de Weyl. Clasificación de las matrices generalizadas de Cartan. Raíces reales e imaginarias. Álgebras de Lie afines: Realizaciones.

Unidad II: Teoría de representaciones: caso general. Módulos de peso máximo: integrables, fórmula del carácter, categoría O . El sistema de pesos y la forma Hermitiana contravariante.

Unidad III: Teoría de representaciones: caso afín. Módulos de peso máximo integrables sobre álgebras de Kac-Moody afines. Aplicaciones a identidades de la función eta. Funciones theta y formas modulares. La realización principal de la representación básica.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

[K] V. Kac, Infinite dimensional Lie algebras, Cambridge Univ. Press, 3rd ed., 1995.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Entrega de una lista de ejercicios.
- Examen oral sobre contenidos teóricos del curso.

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

No Corresponde.

CORRELATIVIDADES

Para Cursar:

Tener regularizada: Estructuras Algebraicas

Tener aprobadas: Funciones Reales, Topología General, An. Numérico II, Geometría Diferencial,



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

Física General.

Para Rendir: Tener Aprobadas: Estructuras Algebraicas, Funciones Reales, Topología General, Func Analíticas, An. Numérico II, Geometría Diferencial, Física General.

F

M

S



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Aprendizaje Automático en Visión por Computadora	AÑO: 2018
CHARACTER: Optativa	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

ASIGNATURA: Aprendizaje Automático en Visión por Computadoras.	AÑO: 2018
CHARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

FUNDAMENTACIÓN: La visión por computadora es un campo de las ciencias de la computación que estudia el problema de la extracción de información "relevante" a partir de imágenes del mundo natural, p. ej. recuperar la estructura tridimensional de un objeto a partir de una o varias imágenes del mismo, o describir una imagen empleando conceptos del lenguaje humano de manera autónoma. El primer caso se aborda empleando fundamentalmente un conjunto de técnicas que explotan la estructura geométrica del conjunto escena-cámara, mientras que el segundo involucra técnicas de reconocimiento y aprendizaje automático a partir de datos (machine learning, por su denominación en inglés). El estudio y abordaje de esta última clase de problemas será el objetivo principal durante el desarrollo del curso.

El objetivo del curso es el estudio, aplicación y análisis de técnicas de aprendizaje automático a problemas específicos en visión por computadoras.

OBJETIVOS: Al finalizar la materia los estudiantes estarán en condiciones de:

- comprender los principios y problemas fundamentales en visión por computadora y reconocimiento de patrones.
- abordar problemas que involucran el análisis automatizado de imágenes empleando información de alto nivel.
- diseñar e implementar sistemas de visión por computadora de manera integral y efectiva.
- disponer de las herramientas fundamentales para la comprensión y abordaje de problemas más complejos.

CONTENIDO

1. Introducción

Contexto y marco histórico. Teorías de la percepción. Reconocimiento visual. Formación de la imagen. Cámaras. Aplicaciones.

2. Procesamiento de imágenes:

Transformaciones puntuales. Filtros lineales y no-lineales. Convolución y correlación. Transformada de Fourier. Pirámides.

3. Características locales:

Invarianza. Detectores de esquinas, bordes y regiones. Descriptores de regiones. SIFT. HOG. LBP. BRIEF. Reconocimiento basado en matching de características. RANSAC. Transformada de

Hough generalizada.

4. Introducción al aprendizaje automático en visión:

Modelos Bag-of-Words. Algoritmo k-means. Clasificación lineal. SVMs. Kernels. Funciones objetivo y optimización. SGD. Modelos no paramétricos. Protocolos de entrenamiento y evaluación. Métricas.

5. Búsqueda y clasificación:

Modelos VLAD. Vectores de Fisher. Algoritmo EM.

PCA. Clasificación de imágenes. Cuantificadores de producto y clasificación en gran escala. Indexación y búsqueda por contenido. Hashing. Embeddings lineales.

6. Detección:

Ventanas deslizantes. Búsqueda aproximada. Supresión de no-máximos. Algoritmo mean-shift. Algoritmo de Viola-J ones. Boosting. Modelos basados en partes. Aprendizaje estructurado. Variables latentes. Modelo DPM. Datasets y métricas de evaluación.

7. Deep learning:

Perceptrón multicapa. Backpropagation. Redes convolucionales. Arquitecturas deep en vision por computadoras. Dropout. Modelos generativos. Autoencoders. Técnicas de adaptación y entrenamiento. Uso de muestras confrontativas. Visualización. Redes recurrentes. LSTM.

8. Tópicos avanzados:

Tracking basado en aprendizaje. Reconocimiento de acciones en vídeo. Segmentación semántica. Generación de descripciones de imágenes. Aprendizaje end-to-end.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Richard Szeliski (2010). Computer Vision: Algorithms and Applications (1st ed.). Springer.
- Christopher M. Bishop (2006). Pattern Recognition and Machine Learning. Springer.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- David A. Forsyth and Jean Ponce (2002). Computer Vision: A Modern Approach. Prentice Hall.
- Kevin P. Murphy (2012). Machine Learning: A Probabilistic Perspective. MIT Press
- Christopher M. Bishop (1995). Neural networks for pattern recognition. Oxford University press.
- Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville (2016). Deep Learning. MIT Press. Disponible en <http://www.deeplearningbook.org>

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Aprobación de 4 prácticos de laboratorio (80%) y la realización de un proyecto final con coloquio (20%).

REGULARIDAD

- aprobar al menos el 60 % de los Trabajos Prácticos o de Laboratorio.

CORRELATIVIDADES

Lic. En Cs. de la Computación:

Para cursar: tener regularizadas: Álgebra; Probabilidad y Estadística; Algoritmos y Estructura de Datos II.

Para rendir: tener aprobadas: Álgebra; Probabilidad y Estadística; Algoritmos y Estructura de Datos II.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

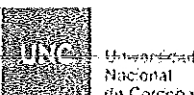
EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

Lic. en Matemática

Para cursar: tener regularizada Álgebra II y tener aprobadas Funciones Reales, Topología General, An. Numérico II, Geometría Diferencial, Física General.

Para rendir: tener aprobadas Funciones Reales, Topología General, Estr.Algebraicas, Func Analíticas, An. Numérico II, Geometría Diferencial, Física General.



FAMAF

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Curvas Algebraicas	AÑO: 2018
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5º año 1º cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo principal de la asignatura es dar una primera presentación de la geometría algebraica a partir del estudio de curvas (el caso 1-dimensional). Existen varias ventajas que justifican comenzar el estudio de curvas. Por un lado, las mismas se relacionan directamente con contenidos de la licenciatura en matemática, a saber la teoría de cuerpos de números; por otro lado, la teoría es mas rica que el caso general, pudiéndose demostrar resultados de desingularización de una manera clara y elegante (que no existe en el caso general).

A la vez, un tema de gran relevancia incluido en el curso es la geometría proyectiva, para la cual dos rectas en el plano siempre se cortan. La geometría proyectiva juega un rol preponderante en la geometría algebraica general, dado que permite estudiar "variedades compactas". Una aplicación de esto es el famoso Teorema de Bezout que forma parte del plan de la materia, el cual permite calcular el número de puntos en los que se cortan dos curvas cualesquiera del plano proyectivo (es el análogo al resultado que un polinomio de grado n tiene n raíces contadas con multiplicidad).

Por último, en el curso planteamos estudiar aplicaciones de la teoría de curvas, con especial énfasis en la teoría de curvas elípticas. Daremos las propiedades básicas de las mismas, y mostraremos sus aplicaciones a problemas tanto aritméticos (algoritmos de factorización de números enteros usando curvas elípticas) como tecnológicas (mencionando el método criptográfico que involucra a las mismas).

Objetivos:

1. Incorporar las nuevas nociones abstractas que se introducen en la materia y ser capaz de elaborar respuestas a problemas en forma independiente.
2. Familiarizarse con nociones generales de álgebra que resultan de gran utilidad en diversas ramas de la matemática, como cuerpos, dominios íntegros y anillos de valoración discreta (necesarios en la definición de puntos suaves o regulares)
3. Aprender nociones básicas de geometría algebraica, a partir de ejemplos en curvas; a saber: Singularidades, cuerpo de coeficientes, anillos locales, etc. Tener familiaridad con los ejemplos básicos de dichas nociones.
4. Entender el Teorema de Bezout y sus aplicaciones (sobre el número de puntos que están en la intersección de dos curvas).
5. Saber aplicar los resultados teóricos en la resolución de problemas concretos relacionados con los contenidos.
6. Poder dar los enunciados y demostraciones de los principales resultados específicos sobre los temas que se desarrollan en la materia.

CONTENIDO

Resultados algebraicos generales

Estudio y propiedades principales de los siguientes temas: dominios íntegros, cuerpos, morfismos de anillos. Cuerpos de fracciones, clausura algebraica. Propiedades de polinomios: factorización única, resultantes. Anillos de valoración discreta.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

Curvas algebraicas en el plano

Definiciones, ejemplos, funciones racionales, puntos singulares y no singulares. Relación con teoría de cuerpos y con anillos de valoración discreta. Nociones básicas de variedades algebraicas generales, su espacio de funciones regulares. Espacio proyectivo y variedades proyectivas.

Morfismos

Funciones entre curvas (o variedades) y su relación con extensiones de cuerpos. Morfismos separables e inseparables.

Intersección de curvas planas

Orden de intersección entre curvas y Teorema de Bezout

Divisores en curvas

Definición del espacio de divisores. Divisores efectivos y el Teorema de Riemann-Roch. Relación con diferenciales. Género de una curva. Teorema de Hurwitz.

Aplicaciones: Curvas elípticas.

Definición, propiedades básicas y aplicaciones:

1) factorización de números usando curvas elípticas. 2) Criptografía utilizando curvas elípticas.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Shafarevich, Basic Algebraic Geometry, Springer, 1972.
- Walker, Algebraic Curves, Springer, 1950.
- Silverman-Tate, Rational Points on elliptic curves, Springer, 1992.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Hartshorne, Algebraic Geometry, Springer, 1977.
- Silverman, Elliptic Curves, Springer, 1986.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Los alumnos deberán aprobar 2 (dos) exámenes, uno a mitad del cuatrimestre y uno al final para regularizar la materia. A la vez, rendirán un examen final mediante una exposición oral al finalizar la materia (o en algunas de las correspondientes fechas de finales) sobre los contenidos de la misma. Los alumnos de posgrado deberán brindar una exposición oral sobre algún tema complementario al curso.

REGULARIDAD

2. aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

PROMOCIÓN

No se promociona

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

Tener regularizada Estructuras Algebraicas.

Tener aprobadas: Funciones Reales, Topología General, An. Numérico II, Geometría Diferencial, Física General.

Para rendir:

Tener aprobadas: Funciones Reales, Topología General, Estr.Algebraicas, Func Analíticas, An. Numérico II, Geometría Diferencial, Física General.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Representaciones de Grupos Finitos.	AÑO: 2018
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS
• Introducir al 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.

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.

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 $SL_2(F_q)$.

Unidad IV: Representaciones modulares.

[Handwritten signatures and marks]



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

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 alumno 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 regularizada: Estructuras Algebraicas.

Tener aprobadas: Funciones Reales, Topología General, An. Numérico II, Geometría Diferencial, Física General.

Para rendir:

Tener aprobadas: Funciones Reales, Topología General, Estr.Algebraicas, Func Analíticas, An. Numérico II, Geometría Diferencial, Física General.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Superficies Mínimas y Funciones de Variación Acotada.	AÑO: 2018
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5º año 1º cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentación: El objetivo principal de la asignatura es introducir el problema de encontrar superficies minimales, o sea, las que tengan menor área entre las que cumplen la misma condición de borde. Este problema se conoce como el Problema de Plateau, en honor al físico que se dedicó a hacer experimentos con pompas de jabón. Muchos matemáticos intentaron abordar este problema y, si bien se fueron logrando respuestas parciales, recién en los años 60/70 se pudo estudiar el problema en su máxima generalidad usando métodos de teoría de la medida. El trabajo del matemático italiano De Giorgi fue crucial para alcanzar las respuestas a este problema. Él interpreta una hipersuperficie (paramétrica) como la frontera de un conjunto medible tal que su función característica tiene derivadas (en el sentido de las distribuciones) que son medidas de Radón con variación acotada. Si bien este abordaje permite probar fácilmente la existencia de solución en un sentido débil, luego hay que establecer que la superficie obtenida de esta forma es regular, excepto posiblemente en un conjunto cerrado singular. La existencia de este conjunto singular lleva al estudio de conos singulares minimales, como los establecidos por Simons y Almgren. Por otro lado, si uno interpreta la hipersuperficie como un gráfico, definiendo de esta forma superficies no-paramétricas, esto nos lleva naturalmente a una ecuación diferencial. Para evitar entrar en la teoría de ecuaciones diferenciales, podemos relacionar la ecuación diferencial con un problema de minimización de un funcional de energía sobre las funciones de variación acotada.

Finalmente, por un resultado de Miranda, podemos establecer la relación entre superficies paramétricas y no-paramétricas.

El tema de superficies minimales es entonces un área muy rica que se puede abordar desde distintos enfoques, cada uno interesante por sí mismo. Por otro lado, sin necesitar muchos conocimientos previos podemos llegar bastante lejos y entender problemas avanzados de ecuaciones diferenciales y su relación con problemas geométricos clásicos.

Objetivos:

1. Incorporar las nuevas nociones abstractas que se introducen en la materia y ser capaz de elaborar respuestas a problemas en forma independiente.
2. Familiarizarse con nociones de teoría de la medida que resultan de gran utilidad en diversas ramas del análisis matemático, como la construcción de nuevos espacios de funciones, problemas de minimización de funcionales, soluciones débiles y fuertes/clásicas.
3. Aprender nociones básicas de cálculo de variaciones. Secuencias minimizantes y la necesidad de resultados de compacidad.
4. Entender los Teorema de De Giorgi y de Simons y sus implicaciones (sobre la naturaleza geométrica de soluciones de otros problemas que involucran ecuaciones diferenciales)
5. Saber aplicar los resultados teóricos en la resolución de problemas concretos relacionados con los contenidos.
6. Poder dar los enunciados y demostraciones de los principales resultados específicos sobre los temas que se desarrollan en la materia.

CONTENIDO

Unidad I



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

Funciones de Variación acotada. Medida de Hausdorff. Superficies paramétricas. Conjuntos de Caccioppoli.

Unidad II

Traza de funciones de variación acotada. La frontera reducida de un conjunto de Caccioppoli. Regularidad de la frontera reducida.

Unidad III

Aproximación de conjuntos minimales. Regularidad de superficies mínimas. Teorema de De Giorgi.

Unidad IV

Existencia de conos minimales. Teorema de Simons. Variaciones del funcional de área.

Unidad V

Superficies no paramétricas. Soluciones clásicas de la ecuación de superficies mínimas. Estimaciones del gradiente.

Unidad VI

Métodos directos para encontrar solución. Cálculo de variaciones.

Unidad VII

Otra definición de superficie no paramétrica. El problema de Bernstein. Conexiones con una conjetura de De Giorgi.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Giusti, Minimal Surfaces and Functions of Bounded Variation, 1984.

Wheeden-Zygmund, Measure and Integral, 1977

Brézis, Análisis Funcional, 1984

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Evans, Partial Differential Equations, 1998

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Los alumnos deberán aprobar 2 (dos) exámenes, uno a mitad del cuatrimestre y uno al final para regularizar la materia. A la vez, rendirán un examen final mediante una exposición oral al finalizar la materia (o en algunas de las correspondientes fechas de finales) sobre los contenidos de la misma. A la vez, los alumnos de posgrado deberán brindar una exposición oral sobre algún tema complementario al curso.

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

No Corresponde.

CORRELATIVIDADES

Para cursar, tener aprobadas:

Funciones Reales, Topología General, An. Numérico II, Geometría Diferencial, Física General.

Para rendir, tener aprobadas:



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

Funciones Reales, Topología General, Estr.Algebraicas, Func Analíticas, An. Numérico II,
Geometría Diferencial, Física General.