



Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP-UNC 6245/2019

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 2019.

Por ello,

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

RESUELVE:

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

- Álgebra I.
- Álgebra III.
- Didáctica Especial y Taller de Matemática.
- Elementos de Funciones Reales.
- Física General, Física General I.
- Física General IV.
- Funciones Reales.
- Metodología y Práctica de la Enseñanza (PM).

Especialidades:

Especialidades de la Licenciatura en Astronomía:

- Introducción al Machine Learning (Aprendizaje Automático).
- Métodos Numéricos en Astrofísica.
- Métodos Numéricos para Sistemas Dinámicos.

Especialidades de la Licenciatura en Física:

- Aplicaciones de la Luz de Síncrotrón al Análisis por Fluorescencia de Rayos X.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP-UNC 6245/2019

- Decoherencia y Relajación en Sistemas Cuánticos Abiertos.
- Electrónica para laboratorios experimentales de investigación.
- Elementos de Teoría de la Información Cuántica.
- Introducción al Machine Learning (Aprendizaje Automático).
- Introducción al Radar Meteorológico.
- Métodos Numéricos para Sistemas Dinámicos.
- Modelos de Dimensión Reducida.
- Procesos Microfísicos en Nubes.

Especialidades de la Licenciatura en Matemática:

- Estructuras geométricas en grupos de Lie.
- Introducción al Machine Learning (Aprendizaje Automático).
- Teoría de Códigos Algebraicos.
- Teoría de Conjuntos.

ARTÍCULO 2º: Notifíquese, publíquese y archívese.

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

RESOLUCIÓN CD N° 68/2019


Dra. SILVIA PATRICIA SILVETTI
SECRETARIA GENERAL
FaMAF


a. Ing. MIRTA IRIONDO
DECANA
FaMAF



Universidad Nacional de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Modelos de Dimensión Reducida.	AÑO: 2019
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Un problema que aparece en muchas aplicaciones es el costo computacional para resolver problemas complejos, en particular parametrizados, en cualquier tiempo relevante - particular en tiempo real. Incluso usando computación en paralelo. En los últimos años usando técnicas de teoría de aproximaciones se ha probado como aproximar dichos problemas con una precisión arbitrariamente algo de forma casi óptima para evaluaciones tiempo real usando una descomposición offline-online. En la primera se entrena el modelo de interés para encontrar una base casi óptima de cualquier precisión requerida, incluyendo modelos "lossless". Esta base se usa luego en la etapa online para predecir, evaluar y analizar datos con una cantidad mínima de operaciones, que en muchos casos lleva a evaluaciones en tiempo real para problemas cuya evaluación directa sería prohibitiva, incluso usando super-computadoras. El enfoque es llamado de bases reducidas. Entre sus ventajas se incluye que el entrenamiento offline es paralelizable, de complejidad computacional constante, y evaluaciones con la precisión dada requiere un número casi mínimo, en un sentido riguroso, de operaciones. Las aplicaciones son múltiples, por ejemplo compresión de datos, modelos predictivos y análisis de datos para problemas grandes. Algunos objetivos del programa incluyen:

- Introducción a teoría de aproximación y modelos reducidos.
- Algoritmos de optimización y complejidad computacional.
- Modelos predictivos y análisis de datos para problemas complejos.
- Aplicaciones a áreas tales como simulaciones en biología, física, modelos económicos, visión computacional y otros.

CONTENIDO

Unidad 1: Modelos reducidos

Descomposición de Valores Singulares. Análisis de Componentes Principales. Bases Reducidas. Estimaciones de tasas de convergencia. Técnicas computacionales y complejidad. Ejemplos.

Unidad 2: Modelos Predictivos.

Predicción versus representación. Interpolación y proyección. Métodos espectrales, cuadraturas Gaussianas y la constante de Lebesgue. El Método de Interpolación Empírica. Ejemplos.

Unidad 3: Dimensiones Altas

El problema de la maldición de dimensionalidad. Modelos anidados. Representaciones para dimensiones altas y problemas de datos grandes. Redes de Smolyak. Ejemplos.

Unidad 4: Aplicaciones: resolvedores numéricos.

Ecuaciones en derivadas parciales. Métodos de colocación. Aplicaciones a ecuaciones elípticas, y dependientes del tiempo. Métodos certificados.

Unidad 5: Aplicaciones: compresión de datos

Aplicaciones a datos grandes. Paralelización, entrenamiento y validación.

Unidad 6: Análisis de datos.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMA F
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

Búsquedas, filtros y reconocimiento de datos. Estimación de parámetros. Métodos frecuentistas y Bayesianos. Evaluación rápida y precisa de probabilidades. Aplicaciones a detección de ondas gravitacionales y visión computacional.

Unidad 7: Modelos Reducidos no Lineales

Aprendizaje via variedades. Reducciones de dimensiones espectrales. Datos en altas dimensiones. Encontrando la dimensión intrínseca. Ejemplos básicos. valuación rápida y precisa de probabilidades. Aplicaciones a detección de ondas gravitacionales y visión computacional.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Projection Matrices, Generalized Inverse Matrices, and Singular Value Decomposition. Authors: Yanai, Haruo, Takeuchi, Kei, Takane, Yoshio. ISBN 978-1-4419-9887-3
Approximation Theory and Approximation Practice (Applied Mathematics), by Lloyd N. Trefethen. ISBN-13: 978-1611972399. ISBN-10: 1611972396
Reduced Order Methods for Modeling and Computational Reduction (MS&A;), Alfio Quarteroni and Gianluigi Rozza (editors). ISBN-13: 978-3319020891
ISBN-10: 3319020897
Certified Reduced Basis Methods for Parametrized Partial Differential Equations (SpringerBriefs in Mathematics), by Jan S. Hestaven, GianLuigi Rozza and Benjamin Stamm. ISBN-13: 978-3319224695. ISBN-10: 3319224697
Reduced Basis Methods for Partial Differential Equations: An Introduction (UNITEXT Book 92), by Alfio Quarteroni, Andrea Manzoni and Federico Negri. ISBN-13: 978-3319154305. ISBN-10: 3319154303
Open Problems in Spectral Dimensionality Reduction, by Strange, Harry, Zwiggelaar, Reyer. ISBN 978-3-319-03943-5
Nonlinear Dimensionality Reduction (Information Science and Statistics), by John A. Lee and Michel Verleysen. ISBN-13: 978-0387393506. ISBN-10: 9780387393506

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Reduced Order Modeling: A Data Driven approach. Manuel Tiglio, notas de curso, en preparacion para publicaciones en Cambridge University Press.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Para obtener la regularidad el estudiante debe atender el 80% de las clases y presentar los informes parciales y el final del proyecto elegido. Para aprobar el estudiante debe presentar periódicamente la tarea y el proyecto elegido en las clases asignadas y los informes parciales y finales del proyecto y demostrar hacia el final del curso un conocimiento sólido de los temas enseñados.

REGULARIDAD

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

PROMOCIÓN

No habra regimen de promocion.

CORRELATIVIDADES

Licenciatura en Física:
para cursar: Análisis Matemático I y II, Metodos Numericos, Metodos Matematicos de la Fisica.
(Regularizada)



UNC
Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

para rendir: Análisis Matemático I y II, Metodos Numericos, Metodos Matematicos de la Fisica.
(Aprobada)

A handwritten signature in black ink, consisting of several stylized, overlapping letters.



Universidad Nacional de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

ANEXO

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Álgebra I	AÑO: 2019
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 1° año 1° cuatrimestre / Redictado: 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática, Profesorado en Matemática, Licenciatura en Astronomía, Licenciatura en Física, Profesorado en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas (Lic. en Astronomía, Lic. en Física y Lic. en Matemática) / 135 horas (Prof. en Física) / 165 horas (Prof. en Matemática)

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Álgebra I es una de las primeras materias que cursan los 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 éstas y otras afirmaciones aceptadas hasta el momento sin cuestionamientos de validez ni conocimiento de procedencia.

El estudio de la congruencia de números enteros permite abordar la aritmética modular y las herramientas de cálculo que facilitan la resolución de ciertos tipos de problemas que involucran grandes números. Asimismo, el estudio de la combinatoria implica el análisis de problemas de



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

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

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.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

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

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_1/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 Tirao (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 6245/2019

RES CD 68/2019

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Álgebra III	AÑO: 2019
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 2° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

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

Se espera que al finalizar la materia los alumnos:

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

CONTENIDO

El álgebra de polinomios

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

Formas canónicas elementales

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

Descomposiciones de un operador lineal

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

Espacios con producto interno

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

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Álgebra Lineal, K Hoffman y R. Kunze, Prentice-Hall.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Álgebra Lineal, Serge Lang, Addison- Wesley

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

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

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



UNC
Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

REGULARIDAD

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

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized letter 'F' followed by several loops and a long tail.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Didáctica Especial y Taller de Matemática	AÑO: 2019
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3º 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 analizar y elaborar propuestas didácticas.
- 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 patterns (modelos). La matemática como actividad humana. Las actividades matemáticas de: formular problemas, resolver problemas y producir modelos matemáticos.

La resolución de problemas: diferentes definiciones del significado de la actividad. Problemas rutinarios y problemas problemáticos. Problemas y ejercicios. 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



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

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. Algunos estudios antropológicos. Comunidades de práctica.

Epistemología, ontología y pedagogía. Consideraciones generales. 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 currículum. 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. Currículum 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 currículum oculto visual: aprender a obedecer a través de la imagen. *Arte, Individuo y Sociedad*, 17, 205-218.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

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

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

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: FAMAFA.

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: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/REM/article/view/10168/10820>

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.

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

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



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

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 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 disponible en el aula virtual.

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.

Documentos curriculares

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

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

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



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

Disponibles en: <http://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/EducacionSecundaria/DiseniosCurricSec-v2.php>

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

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.

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).

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

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- 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 y es obligatorio concurrir al 100% de las clases a observar. Las prácticas de observación son obligatorias tanto para alumnos que cursen la materia en condición de regular como de libre. Es requisito indispensable tener aprobadas estas prácticas para rendir la materia.
- Coloquio de promoción.

REGULARIDAD

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

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

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

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.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

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

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

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

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



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Elementos de Funciones Reales	AÑO: 2019
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Profesorado en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 105 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

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

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

CONTENIDO

Continuidad y continuidad uniforme

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

Sucesiones numéricas y de funciones

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

Integral de Riemann

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

Medida de Lebesgue

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



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

Funciones medibles

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

Integral de Lebesgue de funciones positivas

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

Funciones integrables Lebesgue

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

Relación entre integral de Lebesgue y Riemann

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

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Honig, Chain "A integral de Lebesgue e suas aplicações", Rio de Janeiro, IMPA, 1977.
- Spivak, Michael. "Calculus". Cálculo infinitesimal.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Fava, Norberto - Zo, Felipe. "Medida e integral de Lebesgue".
- Rudin, Walter. "Análisis real y complejo".

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

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

REGULARIDAD

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

PROMOCIÓN

1. cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases teóricas, 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).



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Física General I	AÑO: 2019
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 1° año 2° cuatrimestre / Redictado: 1° cuatrimestre
CARRERA: Profesorado en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 195 horas

ASIGNATURA: Física General I	AÑO: 2019
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 1° año 2° cuatrimestre / Redictado: 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía, Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

ASIGNATURA: Física General	AÑO: 2019
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 1° año 2° cuatrimestre / Redictado: 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

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

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

CONTENIDO

I. Leyes de Newton.

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

II. Ejemplos de las leyes de Newton.

Tensiones en hilos y fuerzas de contacto. Ejemplos. El Plano inclinado. Movimiento circular y fuerza centrípeta. Fuerzas de rozamiento estático y dinámico. Coeficientes de rozamiento. Fuerza límite de rozamiento estático. Ejemplos.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

III. Gravitación.

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

IV. Movimiento oscilatorio armónico.

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

V. Momento Lineal.

Interacción entre dos masas puntuales. Sistema aislado. Momento lineal de una partícula y de un sistema de partículas. Fuerzas interiores y exteriores al sistema. Teorema de conservación del momento lineal. Centro de masa. Vectores posición, velocidad y aceleración del centro de masa. Variación del momento lineal del sistema por acción de fuerzas exteriores.

VI. Momento angular.

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

VII. Trabajo y Energía.

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

VIII. Colisiones.

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

IX. Cinemática del Cuerpo Rígido.

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

X. Dinámica del Cuerpo Rígido.

Momentos lineal y angular del cuerpo rígido. Momento angular intrínseco y orbital. Ecuaciones de movimiento del cuerpo rígido. Momento de inercia. Energía cinética rotacional. Ejes principales de inercia. Relación entre el momento angular y la velocidad angular del cuerpo rígido. Cálculo de algunos momentos de inercia. Teorema de Steiner. Ejemplos: movimiento del cuerpo rígido bajo la acción de su propio peso, péndulo físico, etc. Trabajo y energía de un cuerpo rígido. Energía Potencial. Ejemplos. Giróscopo y trompo simétrico. Precesión y nutación. Resolución de problemas de cinemática y dinámica de cuerpo rígido.

BIBLIOGRAFÍA



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

"Mecánica Elemental", J. G. Roederer (Eudeba).
"Introducción al Estudio de la Mecánica, Materia y Ondas", U. Ingard y W.L. Kraushaar (Reverté).
"Physics for Scientists and Engineers", R.A. Serway y J.W. Jewett, en cualquiera de sus muchas ediciones y traducciones.
"Fundamentals of Physics", D. Halliday y R. Resnick, en cualquiera de sus muchas ediciones y traducciones.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

"Física", M. Alonso y E. J. Finn (Fondo Ed. Interamericano).
"The Feynman Lectures on Physics, Vol. I", R.P. Feynman, R. Leighton y M. Sands (Addison Wesley).

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Habrán tres parciales y sus correspondientes recuperatorios. Los parciales consistirán en la resolución de dos o tres problemas con grado de dificultad similar al de los problemas de las guías. Los parciales de recuperación consistirán de dos o tres problemas, correspondientes a los temas que deba el alumno recuperar. Para quedar regular en la materia, el alumno deberá aprobar al menos dos de los tres parciales propuestos, con la condición extra que el tercer parcial debe estar aprobado. El examen final para los alumnos regulares consistirá de dos etapas.
Primera etapa: resolución escrita de problemas con un grado de dificultad similar a los de las guías de trabajos prácticos.
Segunda etapa: exposición oral sobre algunos temas teóricos de la materia.
Los alumnos que cursen la parte experimental deberán rendir un examen de laboratorio.
Los estudiantes que tomen laboratorio deberán elaborar los correspondientes informes.

REGULARIDAD

aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Física General IV	AÑO: 2019
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

ASIGNATURA: Física General IV	AÑO: 2019
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Profesorado en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 195 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentos:

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 geométrica y física, desarrollando la destreza básica en la resolución de problemas y situaciones de interés práctico.
2. Presentar las motivaciones subyacentes que generaron las ideas de la Física Moderna.

CONTENIDO

Ondas

Ondas en una dimensión. Frecuencia y longitud de onda. 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. Coherencia. Ondas estacionarias. Superposición de ondas de distinta frecuencia. Velocidad de grupo.

Propagación de la Luz

Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas. Vector de Poynting. Irradiancia. Presión de radiación. El espectro electromagnético. Índice de refracción. Propagación en medios dieléctricos. Dispersión. Principio de Huygens. Ley de Reflexión. Refracción y Ley de Snell. Concepto de rayo. Reflexión total interna. Principio de Fermat. Camino óptico. Relaciones de Stokes. Transmitancia y reflectancia.

Óptica Geométrica

Refracción en superficies esféricas. Lentes delgadas y fórmula del constructor. Focos, plano focales y convención de signos. Aberración esférica. Trazado de rayos. Lentes positivas y negativas. Formación de imágenes. Magnificación transversal. Combinación de lentes. Diafragmas y número f. Espejos planos. Espejos esféricos. Prisma refractor. Ángulo de desviación mínimo. Prismas delgados. Fibra óptica.

Polarización

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



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

Interferencia

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

Difracción

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

Física Moderna

Experimento de Michelson-Morley. Radiación de cuerpo negro. Ley de Rayleigh-Jeans. Ley de Planck. Efecto fotoeléctrico. El fotón de Einstein. Espectros de líneas atómicas. Modelo atómico de Bohr. Dualidad partícula-onda. Ondas de materia. Difracción de partículas. Principio de incerteza.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Eugene Hecht, Optics, Pearson Education Inc.; 5th edition (2017)
Sears, Zemansky, Young, Freedman, Física Universitaria, Vol.2, Pearson Educ; 12va ed. (2009)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Eugene Hecht, Óptica, Fondo Educativo Interamericano (1977)
Eugene Hecht, Teoría y Problemas de Óptica, McGraw-Hill (1976)
Francis A. Jenkins y Harvey E. White, Fundamentos de Óptica, Aguilar (1964)
Robert d. Guenther, Modern Optics, Wiley (1990)
Frank S. Crawford, Ondas, Berkeley Physics Course vol. 3, Reverté (1971)
George Gamow, Treinta años que conmovieron la física, EUDEBA; 2da ed (1974)

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 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 estudiantes 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 estudiantes del Profesorado en Física: Aprobar todos los Trabajos Prácticos de Laboratorio con una nota no menor a 6 (seis).



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba

FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Funciones Reales	AÑO: 2019
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

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

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

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

CONTENIDO

Conjuntos y medida de Lebesgue

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

Integral de Lebesgue

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

Medidas abstractas y construcción de medidas

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

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

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



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- N. Fava y F. Zó, Medida e integral de Lebesgue, Instituto argentino de matemática. Red Olímpica, 1996.
- R. Wheeden and A. Zygmund, Measure and integral, an introduction to Real Analysis. Marcel Dekker, 1977.
- M. Adams and V. Guillemin, Measure Theory and probability, Birkhauser, 1996.
- W. Rudin, Real and Complex Analysis, Mc. GrawHill, 1966

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación durante el cursado consta de dos exámenes parciales con sus respectivos recuperatorios.

La aprobación de la materia es a través de un examen final escrito. En algun caso podría haber además una instancia oral.

REGULARIDAD

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

PROMOCIÓN

No



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Metodología y Práctica de la Enseñanza (PM)	AÑO: 2019
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año (anual)
CARRERA: Profesorado en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 330 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentación:

Metodología y Práctica de la Enseñanza (MyPE) se proyecta y organiza como un espacio de formación que involucra actividades que integran el estudio de diferentes temas relacionados con la enseñanza, desde un punto de vista teórico, con acciones propias del profesional docente, realizadas por los estudiantes del Profesorado en Matemática en el ámbito de los niveles secundario y/o superior. En el ritmo diario de aprender a enseñar, los estudiantes son supervisados por los docentes de MyPE acompañados por el profesor responsable del curso en el cual se desarrollan las prácticas.

La creación y sostén de este espacio de formación se enmarca y fundamenta en una adecuada conjunción entre las políticas educativas actuales, los conocimientos didáctico-pedagógicos y los conocimientos matemáticos, para favorecer el desarrollo de un 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, 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.

En función de estos aspectos que sustentan el trabajo en MyPE, se plantean los objetivos que se detallan a continuación.

Objetivos:

Se espera que los estudiantes, al finalizar MyPE, estén en condiciones de:

- Tomar conciencia de la responsabilidad que les cabe en el desarrollo de la educación y del educando.
- Reconocer la actividad docente como una actividad profesional en constante movimiento, valorando el trabajo colaborativo en el desempeño de la docencia.
- Aplicar críticamente, en distintas instancias, los Diseños Curriculares del área matemática vigentes en la Provincia de Córdoba.
- Comprender los principios básicos de la planificación de la enseñanza y aplicarlos tanto para gestionar una clase como para una unidad didáctica.
- Planificar, diseñar e implementar actividades para la enseñanza de un saber matemático



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMA F
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

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 el proceso de escritura como un instrumento de reflexión sobre la práctica profesional.
- Elaborar informes escritos fundamentados.
- Valorar la formación científica y profesional como soportes necesarios de la práctica.

CONTENIDO

1) Estudio y discusión de herramientas y fundamentos para la práctica.

Introducción: La escritura como herramienta para el desarrollo profesional docente

Sentidos atribuidos a la noción de "formación", contraste con la visión de "desarrollo profesional de profesores de matemática". Desafíos y potencialidades de la escritura en la formación docente en matemática. La importancia de la escritura para el desarrollo profesional. La narrativa como estrategia para el desarrollo profesional. Características de una narrativa. Diferencias entre narrativa y relato de experiencias. El vínculo de la narrativa con la escritura focalizada en la actividad matemática o en aspectos relativos su enseñanza y aprendizaje.

Unidad I: La planificación educativa – "guion conjetural"

Etapas de la práctica de enseñanza. Análisis y discusión de los condicionantes en una planificación. El guion conjetural como primera planificación, dúctil y permeable a las condiciones del contexto. Planificación anual o parcial. El carácter público, científico y práctico del diseño de la enseñanza. Variables a considerar en un modelo básico de planificación de la enseñanza. Análisis de planificaciones. Algunos recursos para la enseñanza de la matemática y sus vínculos con la planificación.

Unidad II: La 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 III: 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, geometría, probabilidad y estadística. Las definiciones en matemática. Análisis de aspectos matemáticos, histórico-epistemológicos, didácticos y de los procesos de aprendizaje en el estudio de estos contenidos. Análisis de propuestas de enseñanza en textos escolares y materiales didácticos disponibles a través de diferentes medios.

2) Práctica profesional en aula

El desarrollo de este bloque de la asignatura se lleva a cabo en equipos de trabajo colaborativo conformados por dos estudiantes, un profesor supervisor de MyPE y el profesor tutor de la institución que recibe a los practicantes. En casos excepcionales, que son debidamente analizados, puede autorizarse una práctica individual, o bien un equipo conformado por tres estudiantes. El trabajo se lleva a cabo en tres etapas:

- Etapa Pre-activa de la Práctica Profesional

Estudio y análisis del contenido matemático a desarrollar en la escuela. Análisis y contrastes de la presencia y ubicación del contenido a enseñar en el Diseño Curricular y en la planificación institucional



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

Período: abril-mayo

Reconocimiento e inserción en la institución educativa realizando observaciones y consultas a distintos actores de la institución (director, coordinador de área, equipo psicopedagógico, preceptores). Registro de observaciones.

Período: mayo

Reconocimiento e inserción en los cursos asignados para la práctica. Registro de observaciones. Planificación de la unidad a desarrollar en la práctica, según lo acordado con todos los miembros del equipo de trabajo.

Período: mayo-julio

• Etapa Activa de la Práctica Profesional

Dictado de clases, ajuste de la planificación, elaboración de materiales, preparación y corrección de las evaluaciones del tema desarrollado.

Período: julio-septiembre

• Etapa Post-Activa de la Práctica Profesional

Reflexión colectiva sobre la práctica docente. Comunicación y análisis de las decisiones tomadas durante el desarrollo de las clases. Elaboración y presentación del Trabajo Final de Prácticas de Enseñanza, acorde a las indicaciones dadas por los profesores de MyPE

Período: septiembre-noviembre

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Álvarez Méndez, J. M. (2005). *Evaluar para conocer, examinar para excluir*. Ediciones Morata. Madrid.
- Anijovich, R. (Comp.) (2010) *La Evaluación Significativa*. Editorial Paidós, Buenos Aires.
- Bombini, G. & Labeur, P. (2013) *Escritura en la formación docente: los géneros de la práctica*. *Enunciación*, 18(1), 19-29. <https://doi.org/10.14483/22486798.5715>. Disponible en: <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/enunc/article/view/5715/14089>
- Bombini, G. (2002) "Prácticas docentes y escritura: hipótesis y experiencias en torno a una relación productiva", ponencia presentada en las primeras Jornadas de Práctica y residencia en la formación docente, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba. Disponible en: <http://docshare01.docshare.tips/files/30609/306091668.pdf>
- Giménez Rodríguez, J. (1997) *Evaluación en matemáticas. Una integración de perspectivas*. Editorial Síntesis, Madrid, España.
- Gvirtz, S.; Palamidessi, M. (2008) *El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza*, Editorial Aique. Buenos Aires.
- Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba (2011). *La evaluación de los aprendizajes en educación secundaria. Documento de apoyo curricular*.
- Ponte, J. P. (2012) *Estudiando el conocimiento y el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas*. En N. Planas (Ed.), *Teoría, crítica y práctica de la educación matemática* (83-98). Barcelona: Graó.
- Ponte, J. P. (2005) *Gestão curricular em Matemática*. En Grupo de Trabalho de Investigação (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (11-34). Lisboa: APM.
- Ponte, J. (1998) *Da formação ao desenvolvimento profissional*. Conferencia presentada en el *Encuentro Nacional de Prof. de Matemática ProfMat 98*. *Actas do ProfMat 98*, (27-44). Lisboa.
- Skovsmose, O. (2000) *Escenarios de investigación*. *Revista EMA*, 6(1), 3-26.

Documentos y páginas web



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

- Debanne, R. (2010) Manual de normativa y legislación escolar de la Provincia de Córdoba para el nivel medio. Editorial Espartaco. Córdoba.
- Ley de Educación de la Provincia de Córdoba Ley N° 9870/2010. Disponible en http://www.cba.gov.ar/imagenes/fotos/edu_Ley9870.pdf
- 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
- Ministerio de Educación del Gobierno de la Provincia de Córdoba. Educación Secundaria, Diseño Curricular para el Ciclo Básico 2011-2020 y Diseño Curricular para el ciclo Orientado 2012-2020. Todos estos documentos están disponibles en: <http://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/>
- Revista del Instituto Nacional de Formación Docente, disponible en: <http://red.infed.edu.ar/revista.php>
- Seco, R. & Colazo, A. (2007) Régimen laboral de los docentes de institutos privados adscriptos. Alveroni Ediciones. Córdoba. Disponible en: <http://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/>

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

-Sobre narrativas y desarrollo profesional

- Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología – Organización de los Estados Americanos (2005) La documentación narrativa de experiencias pedagógicas. Una estrategia para la formación de docentes. Disponible en: <http://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 Educação. 3 (37), 138 – 149.
- Freitas, M. & Fiorentini, D. (2007) As possibilidades formativas e investigativas da narrativa em educação matemática. Horizontes, 25 (1), 63-71.
- 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

-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 n° 2. La formación de los alumnos como estudiantes. Estudiar Matemática. Disponible en:

<http://estatico.buenosaires.gov.ar/areas/educacion/curricula/d2web01.pdf>

- Sadovsky, P. (2005) Enseñar matemática hoy. Miradas, sentidos y desafíos. Libros del Zorzal. Buenos Aires.
- Schoenfeld, Alan (1992) Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense Making in Mathematics, in Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning, (Ed.) Grouws, Macmillan, New York. Se dispone de traducción al español.

- Sobre didáctica de la matemática en temas específicos

- Alsina, C.; Burgues, C. & Fortuny, J. (1997) Invitación a la Didáctica de la Geometría. Serie Matemáticas: Cultura y aprendizaje. Editorial Síntesis. Madrid.
- Azcárete, C. & Deulofeu, J. (1996) Funciones y gráficas. Serie Matemáticas: Cultura y a y aprendizaje. Editorial Síntesis. Madrid.
- Castro Martínez, E., Rico Romero, L, Castro Martínez, E. (1996). Números y operaciones. Editorial Síntesis. Madrid.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

- Centeno, J. (1988) Números Decimales ¿Por qué? ¿Para qué? Editorial Síntesis, Madrid, España.
- del Olmo, M.; Moreno, M. y Gil, F. (1993) Superficie y volumen. ¿Algo más que el trabajo con fórmulas? Editorial Síntesis, Madrid, España.
- Fiol, M. &Fortuny, J. (1990) Proporcionalidad directa. La forma y el número. Editorial Síntesis, Madrid, España.
- Flores, P., Lupiáñez, J. L., Berenguer, L., Marín, A. & Molina, M. (2011) Materiales y recursos en el aula de matemáticas. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada. Disponible en:
http://funes.uniandes.edu.co/1946/1/libro_MATREC_2011.pdf
- González, J.; Iriarte, M.; Jimeno, M.; Ortiz, A.; Ortiz, A. & Sanz, E. (Ed.) (1990) Números enteros. Editorial Síntesis, Madrid, España.
- Itzcovich, Horacio (2005) Iniciación al estudio didáctico de la geometría. Libros del Zorzal, Buenos Aires.
- Lacasta, E. & Pascual, J. (1999) Las funciones en los gráficos cartesianos. Editorial Síntesis, Madrid, España.
- Ministerio de Educación. Dirección General de Planeamiento. Dirección de Currícula. Gobierno de la Provincia de Buenos Aires (2006) Números racionales. Aportes para la enseñanza. Nivel Medio. Disponible en:
http://estatico.buenosaires.gov.ar/areas/educacion/curricula/pdf/media/matematica_aportesmedia.pdf
- Neagoy, M. (2017). Unpacking Fractions. Classroom-Tested Strategies to Build Students' Mathematical Understanding. ASCD. Virginia.
- Obando, G. (2003) La enseñanza de los números racionales a partir de la relación parte-todo. Revista EMA, 8(2), 157-182.
- Sadovsky, P. (2003) Condiciones didácticas para un espacio de articulación entre prácticas aritméticas y prácticas algebraicas, tesis de doctorado, 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 de los estudiantes. Las participaciones orales o las producciones escritas se evalúan acorde a su pertinencia, coherencia y fundamentación.

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

Durante el desarrollo de la práctica 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.

Finalizada la práctica en aula, la escritura del Trabajo Final de Prácticas de Enseñanza, y la defensa de tal trabajo a través de una exposición oral en un coloquio, 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



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

inicie sus prácticas profesionales docentes en las instituciones que los reciben para tal fin, consideramos necesario asegurar el cumplimiento de ciertos prerrequisitos básicos para autorizar el inicio de dichas prácticas.

Prerrequisitos que habilitan el inicio de las prácticas profesionales:

- Contar con una evaluación de proceso favorable, que tendrá en cuenta los procesos de análisis, comprensión y comunicación de las temáticas abordadas a través de: la participación en las clases, la capacidad de trabajar colaborativamente en producciones escritas, la habilidad de comunicación oral o escrita y la disposición para la escucha atenta de los aportes y opiniones de compañeros y docentes. Todas estas habilidades son consideradas esenciales para la tarea docente.
- Acreditar el 80% de asistencia a las clases dictadas durante el primer cuatrimestre.
- Entregar en término, y aprobar con una nota mayor o igual a 6 (seis), tres trabajos prácticos que tienen lugar durante el primer cuatrimestre de clases.

En caso de no cumplir alguno de los prerrequisitos mencionados, no estarían garantizadas las condiciones necesarias para asumir la responsabilidad de las prácticas profesionales y el estudiante no sería autorizado para iniciar dichas prácticas en el segundo cuatrimestre. En ese caso, el alumno perdería la posibilidad de promover MyPE y, por consiguiente, no podría continuar con el cursado de la asignatura, puesto que, según se establece en el artículo 1º de la Resolución HCD N° 256/05, la materia "Metodología y Práctica de la Enseñanza" debe ser aprobada por promoción y para obtener dicha promoción es necesario realizar las prácticas.

CONDICIONES PARA LA CONTINUIDAD DE LAS PRÁCTICAS PROFESIONALES

En el transcurso de las prácticas, el docente supervisor asesora, orienta y acompaña al grupo asignado en las instancias de planificación e implementación en aula. El profesor tutor está presente en el aula en el transcurso de toda la práctica. Los profesores tutor y supervisor pueden realizar sugerencias de modificaciones en las actividades inicialmente planificadas, que son discutidas y consensuadas con los practicantes.

En caso de observar deficiencias en las prácticas de alguno/s de los miembros 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 reiterada en el manejo, apropiación o tratamiento didáctico de los contenidos a ser enseñados, imposibilidad o serias dificultades para establecer una relación dialógica con el grupo de alumnos asignado, incapacidad o serias dificultades para 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 profesor/a de uno o varios cursos de 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

Según se establece en el artículo 1º de la Resolución HCD N° 256/05, la materia "Metodología y Práctica de la Enseñanza" debe ser aprobada por promoción.

PROMOCIÓN

Para obtener la promoción es necesario cumplir con los siguientes requisitos:

1. Acreditar 80% de asistencia a las clases del primer cuatrimestre y 80% de asistencia a las clases o actividades colectivas del segundo cuatrimestre (con algunas excepciones en el período



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

en que los estudiantes están desarrollando sus observaciones o prácticas en escuelas).

2. Entregaren tiempo y forma 4 (cuatro) trabajos prácticos escritos y aprobar cada uno de ellos con una nota mayor o igual a 6 (seis). Tres de dichos trabajos prácticos corresponden al primer cuatrimestre y son los que se exigen para el inicio de las prácticas profesionales. El cuarto trabajo práctico tiene lugar en el segundo cuatrimestre.

3. Aprobar las siguientes actividades vinculadas a la práctica profesional docente:

- Realización de observaciones previas a la práctica. Debe acreditarse el 100% de asistencia y el cumplimiento estricto del horario previsto o acordado con los profesores tutor y/o supervisor.

- Puesta en aula de la planificación elaborada. Debe acreditarse el 100% de asistencia y el cumplimiento estricto del horario de clases.

- Asistencia y colaboración en el 100% de las clases de práctica de otro alumno miembro del equipo, cumpliendo estrictamente el horario de clases.

4. Aprobar el Trabajo Final de Prácticas de Enseñanza. A tal fin, se tiene en cuenta:

- Entrega en tiempo y forma de los avances del Trabajo Final de Prácticas de Enseñanza, según sea requerido por los docentes de MyPE.

- Entrega de la versión definitiva (electrónica y en papel) del Trabajo Final de Prácticas de Enseñanza en el plazo establecido por los docentes de MyPE.

5. Aprobar un coloquio, que consiste en la presentación oral y defensa del Trabajo Final de Prácticas de Enseñanza. Dicho coloquio se realiza en fecha, horario y lugar indicado por los docentes de MyPE.

La nota final de promoción se constituye a partir de un promedio ponderado de las calificaciones parciales obtenidas en cada una de las instancias enumeradas anteriormente.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba

FAMAFA

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Introduccion a machine Learning (Aprendizaje Automático).	AÑO: 2019
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

ASIGNATURA: Introduccion a machine Learning (Aprendizaje Automático).	AÑO: 2019
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

ASIGNATURA: Introduccion a machine Learning (Aprendizaje Automático).	AÑO: 2019
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Este curso introduce al alumno a los tópicos de Machine Learning haciendo incapie en las técnicas mas que en las definiciones estadísticas de los métodos. El curso va a comenzar con una discusión sobre las diferencias entre el Machine Learning y el análisis multivariado clásico e introduce el toolkit scikit de python. Se discutirán los temas centrales del área, como son reducción de dimensionalidad, armado de databases, creación de clasificadores y métodos de clustering y computo de errores y medidas de desempeño.

CONTENIDO

Capítulo I:

Como dar a una computadora la habilidad de aprender de los datos. Tres formas de aprendizaje por computadora. Notación y terminología técnica. Uso de Python.

Capítulo II:

Un tour por algoritmos de clasificación regresión logística, Suport vector Machines Arboles de decisión. K vecinos mas cercanos. Uso de Python.

Capítulo III:

Armado de conjuntos de datos . Preprocesamiento. Manejo de datos faltants. Imputacion. Outliers. Datos categoricos, etiquetas. Seleccion de características. Uso de Python.

Capítulo IV:

Reducción de dimensionalidad. Componentes principales. Análisis discriminante de Fisher. Kernel principal components analysis. Uso de Python.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

Capítulo V:

Evaluación de modelos y elección de parámetros. Validación cruzada, curvas de validación, validación anidada. Métricas de desempeño, matrix de confusión, precision and recall, ROC curves, scoring metrics.

Capítulo VI

Técnicas de clustering, Trabajando con datos sin etiqueta. Comparación con clasificación. Definición de k-means, arboles jerárquicos y agrupamiento basado en densidad, tres familias de algoritmos de clustering que agrupan objetos basados en similaridad.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Python Machine Learning Sebastian Raschka. Packt 2015.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Pattern Classification Duda, R., Hart, P, Stork, D. Wiley 2002.

Pattern Recognition and Machine Learning, C. Bishop, Springer 2006.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Exámenes parciales: Dos trabajos practicos presentado en forma escrita, con implementación de software y una presentacion final oral.

Examen final: Examen presencial escrito sobre los temas discutidos en clase, con implementación de software.

REGULARIDAD

Para regularizar se debera

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.

PROMOCIÓN

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

2 aprobar todos los Trabajos Prácticos con una nota no menor a 6 (seis), y obteniendo un promedio no menor a 7 (siete).

CORRELATIVIDADES

En la Licenciatura en Astronomía y en la Licenciatura en Física para cursar y rendir tener aprobadas: Análisis Matemático II, Métodos Matemáticos para la Física I y II.

En la Licenciatura en Matemática para cursar y rendir tener aprobadas: Análisis Matemático II, Funciones Reales, Topología General, Estructuras Algebraicas, Funciones Analíticas, Análisis Numérico II, Geometría Diferencial, Física General.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Métodos Numéricos en Astrofísica.	AÑO: 2019
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. Asimismo, se brindará una intensiva orientación a la parte práctica enseñándole a los alumnos las herramientas fundamentales de programación y las bases para correr programas en serie y paralelo.

CONTENIDO

Interpolación y Extrapolación

Interpolación y Extrapolación Polinomial (Lagrange, Newton, Hermite). Funciones Racionales. Spline Cúbico. Extensión a N Dimensiones, Método de Bulirsh-Stoer.

Raíces de Funciones y Ecuaciones No-Lineales

Métodos Clásicos (Bisección, Secante, etc.). Método de Van Wijngaarden-Dekker-Brent. Newton-Raphson. Raíces de Polinomios. Sistemas No-Lineales. Mínimos y Máximos de Funciones

Transformadas de Fourier y Wavelets

Transformada de Fourier de Datos Equidistantes. FFT. Correlación y Autocorrelación Usando FFT. Análisis de Datos No-Equiespaciados. Transformadas de Wavelets. Método de Forster.

Ecuaciones diferenciales

Modelado numérico con ecuaciones de diferencias finitas. Coeficiente de diferencias . Representación discreta de variables, funciones y derivadas . Estabilidad de los métodos de diferencias finitas. Significado físico del criterio de estabilidad. Un esquema implícito útil

El problema de N-cuerpos

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

Hidrodinámica de partículas suavizadas

SPH rudimentaria. Planetas en colisión: un problema de prueba SPH . Mejoras necesarias para SPH rudimentaria. Condiciones iniciales. Núcleos con soporte compacto . Combinación de SPH con un código de árbol . Longitudes de suavizado variable . Un requisito de resolución . Introducción de una ecuación de energía en SPH . Transferencia de calor en SPH . Choques en SPH . Integración temporal

BIBLIOGRAFÍA

A
f
s



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

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

Computer simulations using particles, Hockney & Eastwood

Numerical Recipes, William H. Press et al.

Numerical Analysis: Mathematics of Scientific Computing, Kincaid D.R.

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

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

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

Astronomía Esférica y Astrofísica General (regularizada).

Para rendir:

Astronomía Esférica y Astrofísica General (aprobada)



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Métodos Numéricos para Sistemas Dinámicos.	AÑO: 2019
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

ASIGNATURA: Métodos Numéricos para Sistemas Dinámicos.	AÑO: 2019
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

ASIGNATURA: Métodos Numéricos para Sistemas Dinámico.	AÑO: 2019
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentación:

La familiaridad con los sistemas dinámicos, tanto a nivel teórico como práctico, es fundamental para comprender 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, y poder realizar aportes a los mismos.

Objetivos:

Los contenidos teóricos 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; asimismo sus contenidos prácticos son en parte, una prolongación a éstas áreas de los abarcados por la materia Métodos Numéricos. 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, y en particular proveer el conocimiento y las herramientas computacionales indispensables para trabajar en la práctica con sistemas dinámicos. Esto último incluye el desarrollo, a lo largo del curso, de un conjunto de rutinas de cálculo probadas y estandarizadas, para cada uno de los principales temas a desarrollar.

CONTENIDO

▣ Soluciones de estado estacionario

Sistemas dinámicos de tiempo continuo autónomos y no-autónomos; relación entre los mismos. Sistemas de tiempo discreto. Conjuntos límite: puntos de equilibrio, soluciones periódicas y cuasi-periódicas; caos y poder predictivo.

▣ Mapas de Poincaré



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

El mapa de Poincaré para sistemas autónomos y no-autónomos. Conjuntos límite de mapas de Poincaré. Mapas de orden superior. Algoritmos: selección de un hiperplano y localización de cruces; interpolación, bisección, newton-Raphson y método de Henon.

▣ **Estabilidad**

Autovalores y multiplicadores característicos; la ecuación variacional; puntos de equilibrio. Exponentes de Lyapunov: definición; puntos de equilibrio y puntos fijos; subespacios de perturbación; conjuntos límite no-caóticos y atractores caóticos. Algoritmos: autovalores, multiplicadores característicos y exponentes de Lyapunov

▣ **Integración**

Tipos de algoritmos. Errores locales y globales, estabilidad numérica. Ecuaciones "stiff". Consideraciones prácticas: paso y orden variables; ecuaciones implícitas; errores. Integración de sistemas caóticos. Algoritmos: Runge-Kutta, Adams-Bashfort, Adams-Moulton, Gear, Bulirsch-Stoer; control de error.

▣ **Localización de conjuntos límite**

Fuerza bruta vs. Newton-Raphson. Puntos de equilibrio, puntos fijos, órbitas cerradas. Soluciones periódicas de sistemas autónomos y no-autónomos. Soluciones 2-periódicas: diferencias finitas, balance espectral. Soluciones caóticas.

▣ **Variedades estables e inestables**

Definiciones y teoría: sistemas de tiempo continuo, trayectorias homoclínicas y heteroclínicas, Teorema de Silnikov; sistemas de tiempo discreto, órbitas homoclínicas, Teorema de Smale-Birkhoff. Algoritmos para la reconstrucción de variedades.

▣ **Dimensión**

Definiciones; dimensión de capacidad, de información, de correlación, de k-ésimo vecino y de Lyapunov. Algoritmos para el cálculo de dimensiones. Reconstrucción de atractores.

▣ **Diagramas de bifurcación**

Definiciones y teoría. Algoritmos: fuerza bruta, transitorios, histéresis y artefactos; continuación, la función de continuación, puntos de retorno y estabilidad, integración.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- T. S. Parker and L. O. Chua, "Practical Numerical Algorithms for Chaotic Systems". Springer-Verlag, New York, 1989.
- F. Verhulst, "Nonlinear Differential Equations and Dynamical Systems". Springer-Verlag, Berlin, 1990.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- W. H. Press, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling and B. P. Flannery, "Numerical Recipes", 2nd. Edition. Cambridge University Press, New York, 1992.
- J. Lichtenberg y M. A. Leiberman, "Regular and Stochastic Motion". Springer-Verlag, New York, 1983.
- 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

- Trabajos prácticos (3).
- Examen final teórico-práctico individual, escrito.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMA F
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

REGULARIDAD

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

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- ▣ Haber regularizado Mecánica y Métodos Matemáticos de la Física II.

Para rendir:

- ▣ Haber aprobado Mecánica y Métodos Matemáticos de la Física II.

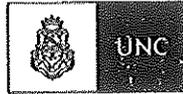
Para la Licenciatura en Matemática también se solicitará:

Para CURSAR:

tener aprobadas Funciones Reales, Topología General, Análisis Numérico II, Geometría Diferencial y Física General.

Para RENDIR:

tener aprobadas Funciones Reales, Topología General, Estructuras Algebraicas, Funciones Analíticas, Análisis Numérico II, Geometría Diferencial, Física General.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Aplicaciones de la Luz de Sincrotón al Análisis por Fluorescencia de Rayos X.	AÑO: 2019
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

- 2.1 Líneas satélites y líneas hipersatélites. Definiciones.
- 2.2 Parámetros fundamentales
- 2.3 Transiciones Multielectrónicas. Definiciones.
- 2.4 Transiciones 1-fotón \gg 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 Correccioners por doble ionización

Métodos Espectroquímicos

- 4.1 Curvas de calibración. Efectos de matriz
- 4.2 Métodos semiempíricos. Método de los coeficientes \parallel
- 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

M

F

S



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

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.,

Hanbook of sinchrotron Radiation, E. Koch, Sinchrotron 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 all

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

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



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

Para cursar: Física General IV (regularizada)
Electromagnetismo I (regularizada)

F

Para rendir: Física General IV (aprobada)
Electromagnetismo I (aprobada)

M



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMA F
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Decoherencia en Sistemas cuánticos abiertos.	AÑO: 2019
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

.El curso propone una introducción al tratamiento de sistemas cuánticos abiertos. Este es un tema de mucho interés en un campo muy amplio que va desde los fundamentos de la Mecánica Cuántica y la Mecánica Estadística, hasta el diseño de dispositivos cuánticos para el procesamiento de la información, y que involucra muchas técnicas experimentales, siendo la RMN una de las principales, junto con la óptica cuántica.

El programa tiene tres partes:

En la primera, que comprende las unidades 1 y 2, se repasa el lenguaje común de la mecánica cuántica de utilidad para el resto de la materia, poniendo particular énfasis en la matriz densidad, sus propiedades y dinámica.

En la segunda se introducen dos estrategias diferentes para describir la dinámica: El tratamiento Hamiltoniano bajo la hipótesis adiabática (unidad 3) y la Ecuación Maestra (unidad 4). Se discutirá la aplicabilidad de los distintos enfoques. Como ejemplo de aplicación se hará referencia a la RMN tratando a los espines nucleares, como sistemas cuánticos abiertos (unidad 5).

En la última parte (unidad 6) se aborda una introducción a las "correlaciones cuánticas", los conceptos principales y las medidas de cuanticidad.

Cabe señalar que algunos de los tópicos de la materia aluden a temas y conceptos que se han introducido en la literatura recientemente y que en consecuencia aún no son comunicados en los textos contemporáneos en un lenguaje unificado.

CONTENIDO

Unidad I: Revisitando la mecánica cuántica

Estados puros y mezclas estadísticas. Formalismo del operador densidad. Evolución temporal de una mezcla estadística: ecuación de Liouville-Von Neumann. Superposición coherente y superposición incoherente de estados cuánticos. Coherencia cuántica múltiple en RMN. Observación en mecánica cuántica. Separabilidad. Estados de Bell.

Unidad II: Dinámica del operador densidad reducido

Acople del sistema observado con con grados de libertad no observados (ambiente). El fenómeno de decoherencia La matriz densidad reducida. Ecuaciones para la matriz densidad de sistemas cuánticos abiertos. Condiciones de irreversibilidad. Evolución de un sistema finito cuasi-aislado. Irreversibilidad y pérdida de información.

Unidad III: Decoherencia inducida por el acople con el ambiente. Un modelo soluble exactamente

Atenuación de la coherencia sin decaimiento de poblaciones. Evolución temporal del sistema completo. Decoherencia de un sistema de espines no interactuantes en un campo magnético, mediada por bosones: modelo espín-bosón. Análisis de los regímenes: tiempos cortos ("quiet regime"), fluctuaciones del vacío y fluctuaciones térmicas. Decoherencia de sistemas de espines interactuantes: dinámica de coherencias cuánticas múltiples en RMN en sólidos y cristales líquidos.

Unidad IV: Decoherencia inducida por el acople con el ambiente. Ecuación Maestra.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

Semigrupos dinámicos, la ecuación maestra markoviana cuántica. Formulación de Lindblad. Derivación microscópica de la ecuación maestra markoviana. Las ecuaciones maestras de la óptica cuántica y de la RMN (Bloch- Wangsness y Redfield). Interacción de sistemas de dos niveles con fotones. Transiciones espontáneas e inducidas. Fluctuaciones del vacío. Decaimiento de un sistema de dos niveles utilizando la ecuación maestra óptica.

Unidad V: Aplicación de las teorías de relajación espín-red markovianas en líquidos y sólidos.

Relajación Zeeman en líquidos debida a fluctuaciones del acople dipolar de espines iguales: Cálculo de T1 y T2 en función de densidades espectrales. Funciones de correlación de movimientos moleculares individuales: difusión rotacional y traslacional. Ejemplos e interpretación física de la densidad espectral. Contribuciones a T2 de los procesos adiabáticos de "pure dephasing" y no-adiabáticos o "termalización". Relajación Zeeman en sólidos. Relajación del orden dipolar.

Unidad VI: Correlaciones cuánticas

Definiciones. Distinción entre correlaciones clásicas y cuánticas. Diferentes cuantificadores de las correlaciones: Discordancia – Coherencia local – Entrelazamiento. Propiedades del discord. Interpretación de las correlaciones cuánticas. Einselection y el problema de la medición en cuántica. Surgimiento de propiedades clásicas a través de la interacción con el ambiente. Dinámica de las correlaciones. Decoherencia, desfasaje y disipación.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

K. Blum, Density Matrix Theory and Applications (2nd Edition Plenum Press New York 2004)

H.P. Breuer and F. Petruccione The Theory of Open Quantum Systems, (Oxford University Press 2002).

A. Rivas, S. Huelga, Open Quantum Systems. An Introduction, Springer Briefs in Physics (Springer 2011).

M. Goldman, Quantum Description of High Resolution NMR in Liquids, Clarendon, Oxford (1993).

M. H. Levitt, Spin Dynamics, Basics of Nuclear Magnetic Resonance, J. Wiley & Sons, Ltd. (2001).

Dynamics of quantum correlations in two-qubit systems within non-Markovian environments, R. Lo Franco, B. Bellomo, S. Maniscalco and G. Compagno.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

H.D. Zeh, Roots and Fruits of Decoherence, Seminaire Poincare 1, 115-129 (2005).

D. Mozyrsky and V. Privman, Adiabatic Decoherence, J. Stat. Phys. 91, 787 (1998).

W. H. Zurek, Decoherence, einselection, and the quantum origins of the classical, Rev. Mod. Phys. 75, 715 (2003).

Dynamics of non-Markovian open quantum systems, I. de Vega, and D. Alonso. Rev. Mod. Phys. 89, 015001 (2017).

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Durante el cursado:

Se pide que los alumnos presenten la resolución de ejercicios y problemas deber (cuatro instancias), a modo de parciales.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

Examen de la materia

- Coloquio final sobre todos los temas del programa.
- Exposición sobre un trabajo (o conjunto de trabajos) representativo de los contenidos del curso.

REGULARIDAD

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

CORRELATIVIDADES

Mecánica Cuántica I, Termodinámica y Mecánica Estadística I, Especialidad I de RMN.
(regularizadas para cursar, aprobadas para rendir)



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Electrónica para Laboratorios Experimentales de Investigación	AÑO: 2019
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Los avances científicos en las ciencias experimentales se encuentran fuertemente influenciados por las posibilidades de acceso a plataformas adecuadas de instrumentación. Las modernas técnicas de instrumentación están basadas casi en su totalidad en principios de adquisición de señales, actuación sobre los sistemas físicos bajo estudio y procesamiento de las señales en cuestión.

Existen numerosas situaciones en las cuales los científicos deben desarrollar su propio sistema electrónico de instrumentación o bien deben ser capaces de entender sus principios de funcionamiento para poder especificarlos adecuadamente. Surge entonces como necesidad la formación en temas de electrónica, particularmente aquellos relacionados con la instrumentación para laboratorios experimentales de investigación.

La propuesta de esta materia de especialidad forma al estudiante de la licenciatura en Física en temas relacionados al principio de funcionamiento, diseño, simulación e implementación de sistemas basados en componentes discretos, principalmente diodos, y transistores. La inclusión de estos temas brinda la base que permite la comprensión de los sistemas integrados, tanto digitales como analógicos.

Se propone también el estudio del principio de funcionamiento de bloques de construcción analógica de gran difusión y utilidad en instrumentación como los amplificadores, reguladores de tensión, osciladores sinusoidales y filtros de diferentes tipos.

Por otra parte, la mayoría de la instrumentación científica requiere tanto de subsistemas analógicos como digitales. Estos últimos están normalmente orientados a la generación de señales que permitan la automatización de las experiencias. Por este motivo, se propone también un conjunto de temas seleccionados de electrónica digital, orientados a brindar las herramientas necesarias para el diseño de sistemas combinacionales y secuenciales.

OBJETIVOS

- Comprender adecuadamente el principio de funcionamiento de dispositivos semiconductores discretos (diodos y transistores)
- Desarrollar habilidades para el diseño, simulación e implementación de sistemas de complejidad mediana de interés en instrumentación científica.
- Comprender el funcionamiento de los bloques constructivos analógicos más usuales.
- Desarrollar sistemas en base a circuitos integrados lineales
- Comprender los principios y estrategias básicas de diseño de circuitos digitales.

CONTENIDO

UNIDAD 1: ELECTRÓNICA BÁSICA

- Tema 1.1. Diodos semiconductores.
- Tema 1.2. Transistores bipolares y unipolares.
- Tema 1.3. Algunos circuitos importantes.

• UNIDAD 2: ELECTRÓNICA LINEAL O ANALÓGICA

- Tema 2.1. Realimentación negativa (amplificadores realimentados).
- Tema 2.2. Fuentes reguladas (reguladores de tensión).
- Tema 2.3. Realimentación positiva (osciladores sinusoidales).
- Tema 2.4. Respuesta en frecuencia de los amplificadores.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

- Tema 2.5. Filtros activos.

• **UNIDAD 3: ELECTRÓNICA NO LINEAL O DIGITAL**

- Tema 3.1. Circuitos lógicos combinacionales.
- Tema 3.2. Circuitos lógicos secuenciales
- Tema 3.3. Circuitos multivibradores, temporizadores y conformadores de pulsos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Hambley, Electrónica. 2da Edición. Prentice Hall, 2010.
- R. B. Northrop, Introduction to Instrumentation and Measurements. CRC Press, 2005.
- N. Kularatna. Digital and Analogue Instrumentation: Testing and Measurement, IET Press, 2003.
- D. Terrell, OP AMPS: design, application & troubleshooting .—2nd ed. Butterworth-Heinemann, United States, 1996.
- Alexander y M. Sadiku, Fundamentals of electronic circuits, McGraw Hill, 2001.
- G. Rizzoni. Principles and Applications of Electrical Engineering. McGraw Hill, 2003.
- J. Wakerly, Digital design principles and practices. Prentice Hall, 1999
- K. Martin, D. Johns, Analog integrated circuit design, John Wiley & Sons, United States, 1997.
- J. Roggers and C. Plett, Radio Frequency Integrated Circuit Design, Artech House, 2003.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Se realizarán dos evaluaciones parciales. También se evaluarán los informes de los trabajos de laboratorio realizados.

REGULARIDAD

Para regularizar la materia el estudiante deberá aprobar los parciales o sus correspondientes recuperatorios. Deberá aprobar el 60% de los trabajos de laboratorio realizados.

PROMOCIÓN

- Para promocionar la materia el alumno deberá aprobar
- . Cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio.
 - . Aprobar el 80% de los trabajos de Laboratorio.
 - . Los parciales con una nota no menor a 6 (seis), con un promedio no menor a 7 (siete) y deberá aprobar un coloquio con temas seleccionados de la asignatura.

CORRELATIVIDADES

Para cursar y rendir: Física General III (aprobada)



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Elementos de Teoría de la Información Cuántica.	AÑO: 2019
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

En los últimos años ha habido una proliferación de desarrollos teóricos y experimentales, que usan a las propiedades de los sistemas a niveles microscópicos, para el procesamiento, manipulación y almacenamiento de información. En ese marco, este curso se propone brindar al estudiante los elementos introductorios de la teoría de información cuántica.

CONTENIDO

Teoría de la Información Clásica
Se estudiarán los conceptos básicos de la teoría de la información clásica: Entropía de Shannon. Información mutua, entropía relativa, etc.

Reformulación de los principios de la mecánica cuántica
Se procederá al estudio de los principios de la mecánica cuántica, pero desde un punto de vista más general al visto en las materias Mecánica Cuántica I y II

Propiedades geométricas del espacio de los estados cuánticos
Se estudiará las principales características del espacio de los estados cuánticos, como espacio métrico. Aquí se verán conceptos relacionados con distancias entre estados cuánticos y su relevancia desde el punto de vista de la física

Recursos cuánticos para el procesamiento de la información
Se estudiarán las correlaciones presentes en sistemas bipartitos; como por ejemplo el entrelazamiento, la discordancia, etc.

También se estudiarán los canales cuánticos usados en el desarrollo de algoritmos cuánticos

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
Quantum Computation and Quantum Information, M. Nielsen y I. Chuang, Cambridge University Press, 2000.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
Wootters distance revisited: a new distinguishability criterium. The European Physical Journal D, D 32, (2005), A. Majtey, P.W. Lamberti, M.T. Martín y A. Plastino

Jensen-Shannon divergence as a measure of distinguishability between mixed quantum states, PRA 72, 052310 (2005) A. Majtey, P. W. Lambaerti, y D. Prato

Generalized approach to quantify correlations in bipartite quantum systems, (preprint) D. Bussandri et al (2018)

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN
Habrá tres parciales de evaluación; el último tendrá carácter recuperatorio de los dos primeros.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

REGULARIDAD

aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

CORRELATIVIDADES

Para cursar: Mecánica Cuántica II (regularizada)

Para rendir: Mecánica Cuántica II (aprobada)

F

M

A



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Introducción al Radar Meteorológico.	AÑO: 2019
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° 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 tornados, 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

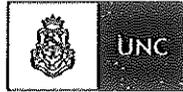
2. El Radar y su Entorno

- 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
- 2.4 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 Ambigüedades

3. Señales de Ecos Meteorológicos

- 3.1 Muestras de Señales Meteorológicas
- 3.2 Muestras de Potencia
- 3.3 Estadística de Señales
- 3.4 Ecuación del Radar Meteorológico
 - 3.4.1 Factores de Reflectividad

4. Espectro Doppler de Señales Meteorológicas



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

- 4.1 Análisis Espectral de Señales Meteorológicas
 - 4.1.1 Transformada Discreta de Fourier
 - 4.1.2 Convolución y Correlación
 - 4.1.3 Espectro de Potencia de Secuencias Aleatorias
 - 4.1.4 Sesgo, Varianza y Efecto Ventana
 - 4.1.5 Estimaciones Espectrales
 - 4.1.6 Varianza del Periodograma
- 4.2 Espectro de Señales Meteorológicas, Reflectividad y Campos de Velocidad Radial
 - 4.2.1 Espectro de Potencia para Cortante de Viento y Reflectividad Uniformes
 - 4.2.2 Contribuciones de Mecanismos Meteorológicos Independientes al Espectro de Potencia
 - 4.2.3 Distribución de Probabilidad de Velocidades Turbulentas al Espectro de Potencia
- 4.3 Ancho del Espectro de Velocidades

5. Mediciones de la Precipitación

- 5.1 Distribuciones de Tamaños de Gotas
 - 5.1.1 Distribuciones de Gotas de Nubes
 - 5.1.2 Distribuciones de Tamaños de Gotas
 - 5.1.3 Distribuciones de Tamaños de Granizos
- 5.2 Velocidades Terminales
- 5.3 Intensidad de Precipitación, Reflectividad y Contenido de Agua (Líquida)
 - 5.3.1 Contenido de Agua (Líquida)
 - 5.3.2 Factor de Reflectividad Z
 - 5.3.3 Intensidad de Precipitación
- 5.4 Mediciones Monoparamétricas de la Precipitación
 - 5.4.1 Método del Factor de Reflectividad
 - 5.4.1.1 Relaciones R, Z para la lluvia
 - 5.4.1.2 La Integral Area-Tiempo
 - 5.4.1.3 Relaciones R, Z para Nieve y Granizo
 - 5.4.1.4 Signaturas de Granizos en el Campo de Reflectividad
 - 5.4.2 Método de Atenuación
 - 5.4.3 Método de la Fase Diferencial
- 5.5 Mediciones Multiparamétricas de la Precipitación
 - 5.5.1 Longitud de Onda Dual
 - 5.5.2 Diversidad de Polarizaciones
 - 5.5.2.1 Matriz de Backscattering
 - 5.5.2.2 Matriz de Covarianza de Backscattering y Productos Polarimétricos
 - 5.5.2.3 Efectos de Propagación
 - 5.5.2.4 Matriz de Coeficientes de Backscattering y Reflectividades para Esferoides Achatados
 - 5.5.3 Aplicación de la Polarización Dual
 - 5.5.3.1 Estimación de Intensidad de Precipitación
 - 5.5.3.2 Distinción entre Hidrometeoros de Hielo y Agua – Uso de Factores de Reflectividad
 - 5.5.3.3 Distinción entre Hidrometeoros de Hielo y Agua – Uso de Reflectividad y Diferencia de Fase Específica
 - 5.5.3.4 Use del Coeficiente de Correlación
 - 5.5.3.5 Uso de la Tasa de Despolarización Lineal
 - 5.5.3.6 Mediciones Combinadas
 - 5.5.3.7 Pluviómetro y Radar
- 5.6 Distribuciones de Hidrometeoros a partir del Espectro Doppler

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

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



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

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)



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Procesos Microfísicos en Nubes.	AÑO: 2019
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo del curso es el de enseñar el estado de arte actual de los temas relevantes en la microfísica de nubes y aportar herramientas para poder realizar nuevos estudios científicos en cualquiera de los temas vistos en el curso.

CONTENIDO

Unidad 1.

La molécula de agua. Estructura de las fases gaseosa, líquida y sólida.

Unidad 2.

Nucleación homogénea de la fase líquida y sólida. Nucleación heterogénea de la fase líquida y sólida. Producción de hielo en nubes troposféricas.

Unidad 3.

Hidrodinámica de las partículas de nube y de precipitación
Ecuación de Navier-Stokes. Ecuación de Euler. Hidrostática. Clasificación de flujos, Número de Reynolds. Ley de Stokes. Fuerzas de arrastre. Flujo de Oseen. Flujo potencial. Capa límite. Velocidad terminal de las gotas. Inestabilidad y ruptura de las gotas. Comportamiento hidrodinámico de los cristales de hielo. Ecuaciones de difusión de vapor y de transferencia de calor.

Unidad 4.

Crecimiento de gotas individuales por difusión de vapor
Efectos cinéticos. Evolución de la sobresaturación en nubes. Efectos de la ventilación. Interacciones entre gotas cercanas. Evolución de cluster de gotas.

Unidad 5.

Crecimiento de cristales por difusión de vapor
Hábitos cristalinos. Crecimiento de cristales simples. Crecimiento de cristales complejos. Ecuaciones de crecimiento. Comparación entre teoría y mediciones. Sublimación de cristales. Mecanismo de Bergeron. Teoría de Marshall-Langleben. Modelo de Castellano. Tiempo de nucleación de nubes.

Unidad 6.

Mecanismo de colisión y coalescencia entre gotas.
Eficiencia de colisión. Eficiencia de coalescencia. Crecimiento de gotas por colisión y coalescencia. Modelo de Bowen. Modelos estocásticos de Gillespie.

Unidad 7.

Crecimiento de hielo por acreción.
Eficiencia de colisión. Crecimiento de cristales. Densidad del hielo acrecido. Temperatura del granizo. Límite de Schumann-Ludlam. Derretimiento de partículas de hielo. Mecanismo de Hallett-Mossop.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

Unidad 8.

Influencia de las nubes en el clima global.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Microphysics of clouds and precipitation. H. Pruppacher, J. Klett. Kluwer Academic Publisher. 1997.

- Microphysical processes in clouds. K. C. Young. Oxford University Press. 1993.

- The electrical nature of storms. D. MacGorman, W. Rust. Oxford University Press. 1998.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Examen oral

REGULARIDAD

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

CORRELATIVIDADES

Para cursar y Rendir:

-Termodinamica y Mec. Est. I (Aprobada).

-Introducción a la Física de la Atmósfera (Aprobada).



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Estructuras Geométrica en Grupos de Lie.	AÑO: 2019
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 nociones básicas de álgebras de Lie, grupos de Lie y variedades riemannianas, con especial énfasis en curvatura de Ricci y la evolución de estructuras geométricas, incluyendo estructuras complejas, simplécticas y G2.

Discutir algunas relaciones que existen entre dichos temas y con otras áreas de la Matemática.

Al finalizar la materia, los estudiantes estarán en condiciones de realizar una segunda especialidad sobre Variedades Homogéneas, como así también cursos más especializados sobre algunos de los temas vistos o sobre otros temas que necesiten nociones básicas de grupos de Lie o de variedades Riemannianas como requisito.

CONTENIDO

Álgebras y grupos de Lie

Definición de álgebra de Lie y ejemplos. Ideales. Producto semidirecto. Álgebras de Lie solubles y el Teorema de Lie. Álgebras de Lie nilpotentes y el Teorema de Engel. Álgebras de Lie semisimples. Forma de Killing. Variedades diferenciables. Campos diferenciables. Grupos de Lie. Campos invariantes a izquierda. El álgebra de Lie de un grupo de Lie. Homomorfismos. Subgrupos de Lie. Grupos de Lie simplemente conexos. Subgrupos cerrados. La representación adjunta. Automorfismos y derivaciones de formas bilineales. Formas invariantes a izquierda. Diferencial de formas. Operador estrella de Hodge. Laplaciano.

Variedades riemannianas.

Variedad riemanniana: definición y ejemplos. Conexión de Levi-Civita. Tensor de curvatura. Curvatura seccional. Curvatura de Ricci. Curvatura escalar. Isometrías.

Estructuras geométricas en grupos de Lie

Métricas Riemannianas. Curvatura. Estructuras complejas y métricas hermitianas. Estructuras simplécticas y métricas casi-Kähler. Estructuras G2. Flujos geométricos y sus solitones. El método de variar corchetes. Solitones algebraicos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

A. Knapp, Lie groups beyond an introduction, *{lit Prog. Math} {bf 210}* (2002), Birkh"auser.

F. Warner, Foundations of differentiable manifolds and Lie groups, Springer-Verlag (1983).

M. do Carmo, Riemannian geometry, Birkh"auser (1992).

J. Lauret, Variedades homogéneas, Notas de curso (en preparación).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

J. Hilgert, K-H. Neeb, Structure and geometry of Lie groups, *{lit Springer Monographs in Mathematics}* (2011), Springer.

J.M. Lee, Riemannian manifolds. An introduction to curvature, *{lit Grad. Texts Math.} {bf 176}*



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

(1997), Springer-Verlag.

P. Petersen, Riemannian geometry, (lit GTM 171, Springer) (1998).

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

El examen final consistirá en una evaluación escrita sobre contenidos teóricos y prácticos de la materia.

REGULARIDAD

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

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

Álgebra III, Funciones Reales, Topología General, Análisis Numérico II, Geometría Diferencial, Física General. (aprobadas)

Para rendir:

Geometría Superior, Funciones Reales, Topología General, Estructuras Algebraicas, Funciones Analíticas, Análisis Numérico II, Geometría Diferencial, Física General. (aprobadas)



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Teoría de Conjuntos	AÑO: 2019
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La Teoría de Conjuntos (TC) tiene un doble rol en la matemática: es a la vez su fundamento y dentro de ella es un área de investigación vigente. En su primera faceta, surgió de entre varios enfoques alternativos (teoría de tipos y el intuicionismo) como respuesta a las contradicciones internas (antinomias) que sacudieron las bases de la matemática a principios del siglo XX. Con el tiempo se estableció como la opción que más se ajustaba a la práctica matemática usual, cristalizándose en la Teoría Axiomática de Conjuntos que tiene como base a los axiomas de Zermelo y Fraenkel con Elección (ZF + C = ZFC). Ésta es un área de vacancia en nuestro país pero sin embargo atrae mucho interés entre los alumnos. En modo más importante, resulta esencial para la formación integral en Matemática conocer el desarrollo de sus nociones en el ámbito de ZFC, y en el caso de la tarea de investigación, conocer dónde pueden surgir problemas donde las hipótesis conjuntistas tengan alguna relevancia.

El objetivo de este curso es presentar la axiomática ZFC, con bastante énfasis en la resolución de problemas de manera que los alumnos adquieran destreza en los temas básicos del área, a la vez que se expongan a resultados más avanzados, como a algunas nociones de cardinales grandes y al Axioma de Martin, preliminar para la técnica de forcing.

CONTENIDO

Teoría de conjuntos básica

Presentación axiomática de la Teoría de Conjuntos. Teoría de Zermelo-Fraenkel. Axioma de Elección (AC). Representación de construcciones matemáticas usando conjuntos. La categoría de los conjuntos parcialmente ordenados (posets). Ordinales y cardinales. Aritmética cardinal. Cofinalidad. Teorema de König. Equivalencias de AC: Teorema del buen orden y Lema de Zorn. Relaciones bien fundadas. Inducción generalizada. Construcciones recursivas sobre conjuntos bien fundados. La jerarquía acumulativa de conjuntos.

Cardinales característicos del continuo y el Axioma de Martin (MA).

Dominancia de sucesiones enteras. Cardinal de familias no acotadas. Familias casi disjuntas maximales. Cardinales característicos \aleph_1 y \aleph_2 . Teorema de Solomon $\aleph_2 \geq \aleph_1$. Anticadenas y conjuntos densos en posets. Condición de cadenas contables (ccc). Filtros, Filtros genéricos. Axioma de Martin (MA). Aplicaciones de MA a los cardinales característicos.

Cardinales grandes

Subconjuntos cerrados y no acotados (club) de ordinales. Cardinales inaccesibles y de Mahlo. Cardinales medibles. Cardinales medibles a valores reales. Ultrafiltros, u.filtros σ -completos. Ultraproductos.

Modelos de la Teoría de Conjuntos

Repaso de las nociones de modelo de primer orden y satisfacción. Relativización. Fallas de absolutez en modelos no transitivos. Absolutez de par, unión y sucesor. Lemas de validez de axiomas en clases Estudio de los axiomas de ZFC que valen en los distintos conjuntos $V(\alpha)$.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Handwritten signatures and initials on the left margin.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

- [1] R. Cignoli , "Teoría axiomática de conjuntos: Una introducción", Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires (2016).
- [2] F. Drake, "Set Theory: An Introduction to Large Cardinals", North-Holland Publishing Company (1974).
- [3] T. Jech, "Set Theory", Springer-Verlag (2006) edición del milenio (3ra).
- [4] W. Just, M. Weese, "Discovering Modern Set Theory. I", Grad. Studies in Mathematics 8, American Mathematical Society (1996).
- [5] W. Just, M. Weese, "Discovering Modern Set Theory. II", Grad. Studies in Mathematics 18, American Mathematical Society (1997).
- [6] K. Kunen, "Set Theory", College Publications (2011).
- [7] J. Palumbo, Forcing and independence in set theory, Webpage (2009). UCLA Logic Center Summer School for Undergraduates.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- [1] A.A. Fraenkel, "Abstract Set Theory", North-Holland, Amsterdam (1961), segunda edición.
- [2] P. Halmos, "Naive Set Theory", Springer (1960).
- [3] A. Kanamori, "The Higher Infinite: Large Cardinals in Set Theory from Their Beginnings", Springer Berlin Heidelberg (2008).
- [4] K. Kunen, "Set theory: An Introduction to Independence Proofs", Elsevier Science, Amsterdam, Lausanne, New York (1980).
- [5] Y. Moschovakis, "Notes on Set Theory", Springer-Verlag (1994).
- [6] I. Neeman, Topics in set theory, forcing, Webpage (2011). Course lecture notes <http://www.math.ucla.edu/~ineeman/223s.1.11s/223s-spring11-lecture-notes-6-5.pdf>.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Los alumnos deberán resolver una lista de aproximadamente diez ejercicios y presentar un examen oral.

REGULARIDAD

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

CORRELATIVIDADES

Para cursar: Tener aprobadas: Funciones Reales, Topología General, Análisis Numérico II, Geometría Diferencial y Física General.

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



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Teoría de Códigos Algebraicos.	AÑO: 2019
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

FUNDAMENTACIÓN.

La Teoría de Códigos es parte de la Teoría de la Información inaugurada por Claude Shannon en 1948. Al enviar mensajes por canales de transmisión, siempre existen errores debidos a ruidos, interferencias, etc. Además del diseño de canales con buenas propiedades de transmisión, que es tarea de los ingenieros, se pretende minimizar los errores a partir del diseño de buenos códigos. El objetivo básico de la teoría es que el código utilizado para codificar el mensaje original pueda ser capaz de detectar y corregir la mayor cantidad de errores posibles. El diseño y estudio de dichos códigos es el área de la teoría de códigos autocorrectores. El estudio de familias de códigos con buenos parámetros y algoritmos eficientes de codificación y decodificación son parte central de la teoría.

La teoría se basa en técnicas de álgebra lineal sobre cuerpos finitos para los códigos lineales. Para los códigos cíclicos se utilizan polinomios, ciclotomía, teoría de cuerpos. Existen muchas conexiones con objetos combinatorios como diseños, arreglos, grafos regulares, esquemas de asociación, geometrías finitas, etc. Códigos más avanzados utilizan anillos finitos en lugar de cuerpos finitos. Existen también mucha interrelación con la teoría de números (códigos residuos cuadráticos, uso de curvas elípticas para determinación de espectros, relación entre lattices y códigos y las formas modulares asociadas..) Todo esto forma parte de la teoría algebraica de códigos, en contrapartida con la teoría de los códigos geométricos que utilizan curvas algebraicas para definir los códigos y que no será tratado aquí.

OBJETIVOS.

Los objetivos generales del curso son:

- Introducir al alumno a la teoría de códigos.
- Mostrar la conexión con otras áreas (combinatoria, álgebra conmutativa, teoría de números)
- Que el alumno aprenda a trabajar con cuerpos finitos, sus construcciones y propiedades, y la de los polinomios irreducibles sobre cuerpos finitos. Aprender a trabajar con conjuntos y polinomios ciclotómicos.
- Que el alumno se familiarice con las familias de códigos más importantes y reconozca sus propiedades más salientes. Por ejemplo: 1) Lineales (Hamming, Golay, Reed-Muller), 2) Cíclicos (BCH, Reed-Solomon, QR), 3) códigos más generales (Goppa, alternantes, sobre anillos).
- Identificar códigos con propiedades especiales como códigos MDS, códigos perfectos, códigos autoduales.
- Que el alumno conozca los resultados más importantes de la teoría: cotas, familias de códigos, métodos de codificación y decodificación, Identidades de MacWilliams, etc.

CONTENIDO

CÓDIGOS LINEALES

CAPÍTULO 1: GENERALIDADES DE CÓDIGOS. Códigos lineales y no lineales. Parámetros principales y relativos. Longitud, dimensión, distancia, pesos. Cotas. Ejemplos. Operaciones y construcciones. Codificación y decodificación. Equivalencias de códigos.

CAPÍTULO 2: CÓDIGOS LINEALES. Matrices generadoras y de paridad. Códigos duales. Cotas



(Singleton, Hamming, Gilbert-Varshamov, Griesmer). Códigos de Hamming y de Golay. Códigos de Reed-Muller. Códigos especiales (autoduales, MDS; perfectos). [Decodificación por síndrome].

CAPÍTULO 3: ESPECTRO DE CÓDIGOS LINEALES. Pesos, distribución y espectro. Caracteres. Polinomios enumeradores de peso. Identidades de MacWilliams. Polinomios de Krawtchouk.

CUERPOS FINITOS Y POLINOMIOS

CAPÍTULO 4: CUERPOS FINITOS. Extensiones de cuerpos. Cuerpos finitos. Caracterización. Subcuerpos. Grupo multiplicativo. Clausura algebraica. Automorfismo de Frobenius. Funciones norma y traza. Teorema restricción/dualidad/traza de Delsarte.

CAPÍTULO 5: POLINOMIOS SOBRE CUERPOS FINITOS Y CICLOTOMÍA. Polinomios irreducibles y minimales. Número de polinomios irreducibles. Orden de un polinomio. Raíces de la unidad sobre F_q . Conjuntos ciclotómicos. Factorización de x^n-1 sobre F_q . Polinomios ciclotómicos. Criterio de irreducibilidad de polinomios ciclotómicos.

CÓDIGOS CÍCLICOS

CAPÍTULO 6: Definición y ejemplos. Códigos cíclicos como ideales de anillos de polinomios. Polinomio generador y de chequeo, duales. Códigos de Hamming y Golay como cíclicos. Ceros de códigos cíclicos. Idempotentes. Códigos cíclicos primitivos, multiplicadores. Cota de BCH para la distancia mínima. Métodos de decodificación (Meggit). Códigos afínmente invariantes.

CAPITULO 7 - FAMILIAS DE CÓDIGOS CÍCLICOS

Códigos BCH primitivos. Códigos BCH en sentido estrecho. Códigos BCH binarios. Códigos Decodificación de BCH's (algoritmos de PGZ, BM, S y SG). Códigos de Reed-Solomon (RS). Códigos de residuos cuadráticos (QR). [Códigos de Melas y Zetterberg].

OTROS CÓDIGOS

CAPITULO 8. OTROS CÓDIGOS. Códigos de evaluación (BCH y RS). Códigos alternantes. Códigos de Goppa clásicos (rationales). Códigos RS generalizados (GRS-codes). Códigos no lineales famosos: Nordstrom-Robinson, Kerdock, Preparata. [Códigos de Goethals]

CAPITULO 9: CÓDIGOS SOBRE ANILLOS. Códigos Z_4 -lineales. Mapa de Gray. Distancias de Lee, Hamming y Euclídea. Enumeradores de pesos. Códigos binarios a partir de Z_4 -códigos lineales. Códigos cíclicos sobre Z_4 . Factorización de x^n-1 sobre Z_4 , lema de Hensel. [El paper HKCSS'94].

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

[1] W. Cary Huffman, Vera Pless. Fundamentals of error-correcting codes. Cambridge University Press, Cambridge, 2003.

[2] F. J. MacWilliams, N. J. A. Sloane. The theory of error-correcting codes I & II. North-Holland Mathematical Library, Vol. 16. North-Holland Publishing Co., Amsterdam-New York-Oxford, 1977.

[3] Steven Roman. Coding and information theory. Graduate Texts in Mathematics, 134. Springer-Verlag, New York, 1992.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

[4] Peter Cameron, Jacob van Lint. Designs, graphs, codes and their links. London Mathematical Society student texts, Cambridge University, 1996

[5] Wolfgang Ebeling. Lattices and codes: a course partially based on lectures by Hirzebruch. Advanced lectures in mathematics. Vieweg, 2002



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 6245/2019

RES CD 68/2019

[6] Rudolf Lidl, Harald Niederreiter. Introduction do finite fields and their applications. Cambridge University, 1994

[7] Rudolf Lidl, Harald Niederreiter. Finite Fields. Cambridge University, 1997.

[8] Gary Mullen, Daniel Panario. Handbook of finite fields

[9] Gabriele Nebe, Eric Rains, Neil Sloane. ¶Self-dual codes and invariant theory. Berlin, Springer, 2006.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

No hay parciales previstos.

Entrega por escrito de ejercicios resueltos de una guía, por cada unidad/capitulo.

Proyecto final: estudio de un tema particular a designar, escritura de una breve monografía sobre dicho y exposición oral del mismo.

Examen escrito (podría ser take-home) y examen oral.

REGULARIDAD

Se regulariza asistiendo un mínimo de 70% a las clases.

PROMOCIÓN

No existe promoción para la materia.

CORRELATIVIDADES

Para CURSAR: tener aprobadas Funciones Reales, Topología General, Análisis Numérico II, Geometría Diferencial y Física General. También Algebras I, II y III, y tener regularizada Estructuras Algebraicas.

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

M
F
S