



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

EXP-UNC 46808/2014

RESOLUCIÓN CD N° 262/2014

VISTO

Lo dispuesto en la Ord. HCD N° 4/11, que establece el régimen de alumno; y

CONSIDERANDO

Que en el Art. 47° de la mencionada Ordenanza se 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 de acuerdo al Art. 48° de la misma Ordenanza, el programa vigente de cada materia es el que se encuentra aprobado al día de comienzo de clases;

Que el Consejo de Grado ha revisado los programas de aquellas materias cuyos programas fueron modificados o se dictaron por primera vez.

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

R E S U E L V E:

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

Materias obligatorias:

1. Álgebra (LC)/Álgebra II
2. Análisis Matemático II
3. Análisis Numérico II
4. Astrometría
5. Astronomía General II y Cálculo Numérico
6. Ecuaciones Diferenciales II
7. Electromagnetismo II
8. Elementos de Física (PM)
9. Física (LC)
10. Física Contemporánea
11. Física Experimental IV
12. Funciones Analíticas
13. Mecánica Celeste
14. Termodinámica y Mecánica Estadística II



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMA F

Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Especialidades/Optativas:

1. Análisis Estadístico de Imágenes Satelitales (Optativa - Lic. en Ciencias de la Computación).
2. Espacios de Lebesgue con exponentes variables (Optativa/Especialidad – Lic. en Matemática).
3. Estructura y Dinámica de la Galaxia (Esp. I y III - Lic. en Astronomía)
4. Evolución de Núcleos Activos de Galaxias y Cuásares (Esp. I y III - Lic. en Astronomía).
5. Formación Estelar (Esp. I - Lic. en Astronomía).
6. Introducción a los modelos matemáticos (Optativa/Especialidad – Lic. en Matemática).
7. Integración de Ciencias Naturales (Optativa – Prof. en Física).
8. La PC como controladora de Procesos (Optativa — Lic. En Ciencias de la Computación).
9. Optimización no lineal (Optativa/Especialidad – Lic. en Matemática).
10. Plataformas configurables para instrumentación científica (Especialidad I — Lic. En Física).
11. Relatividad General I (Especialidad — Lic. En Física).
12. Representaciones de grupos finitos (Optativa/Especialidad – Lic. en Matemática).

ARTÍCULO 2º: Comuníquese y archívese.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA Y FÍSICA, A OCHO DÍAS DEL MES DE SEPTIEMBRE DE DOS MIL CATORCE.

nec.


Dra. SILVIA PATRICIA SILVETTI
SECRETARÍA GENERAL
FaMAF


Dra. Ing. MIRTA IRIONDO
DECANA
FaMAF



ANEXO - RESOLUCIÓN CD N° 262/2014

Programas de Materias obligatorias, optativas y especialidades del 2do Cuatrimestre de 2014

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Álgebra, Álgebra II		AÑO: 2014
CARÁCTER: Obligatoria		
CARRERA/s: Todas las carreras de Famaf		
RÉGIMEN: cuatrimestral		CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: 1er año, 2do cuatrimestre		

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS
<ul style="list-style-type: none">- Aprender las herramientas básicas del álgebra lineal.- Aprender la relación entre la Geometría Euclídea de \mathbb{R}^3 y el Álgebra Lineal.- Aprender a formular y resolver problemas de Álgebra Lineal y problemas de otras disciplinas y/o de la vida cotidiana en los que el Álgebra Lineal es una herramienta destacada.- Reafirmar el valor de una demostración rigurosa en la matemática como ciencia.

CONTENIDO
<p>Unidad I: Cuerpos. Definición y Ejemplos. El cuerpo de los números complejos. Descomposición polar, Teorema de Moivre, raíces n-ésimas, raíces de la unidad.</p> <p>Unidad II: Sistemas de ecuaciones lineales, sistemas de ecuaciones equivalentes, matriz asociada a un sistema de ecuaciones, operaciones elementales por filas, matrices reducidas por filas en escalera, matrices equivalentes por filas. Matrices, operaciones con matrices, propiedades de las operaciones con matrices, matrices invertibles.</p> <p>Unidad III: Definición y cálculo de determinantes, alternancia, desarrollo por una fila o columna, determinante de un producto. Matrices invertibles y determinantes.</p> <p>Unidad IV: Espacios vectoriales, subespacios, combinación lineal de vectores, conjuntos linealmente independientes y linealmente dependientes, bases y dimensión, Teorema de la dimensión de la suma de subespacios. Bases ordenadas, coordenadas lineales, matriz de cambio de base, aplicación de las operaciones por filas al cálculo de subespacio generado por un conjunto finito de vectores.</p> <p>Unidad V: Transformaciones lineales, imagen y núcleo, teorema de la dimensión, el álgebra de los operadores lineales, matriz de una transformación lineal, rango fila igual a rango columna de una matriz, dimensión del espacio de las transformaciones lineales, cambio de bases, caracterización de las transformaciones lineales biyectivas, isomorfismos, matrices semejantes, funcionales lineales, el espacio.</p>



dual, la transpuesta de una transformación lineal.

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

Unidad VII: Elementos básicos de geometría analítica de \mathbb{R}^3 , ecuaciones de planos y rectas, parametrizaciones, producto escalar y vectorial.

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

BIBLIOGRAFÍA

1. HOFFMAN, K. y KUNZE, R. Álgebra Lineal. México: Prentice-Hall, 1973.
2. ANTON, H. Introducción al álgebra lineal, Limusa Wiley.
3. GENTILE, E. Espacios Vectoriales. Buenos Aires, 1968.
4. MEYER, C. Matrix analysis and applied linear algebra. Philadelphia : Society for Industrial and Applied Mathematics. SIAM, c2000.
5. LANG, S. Álgebra Lineal. Bogotá : Fondo educativo interamericano, 1976.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

La asignatura se organiza en clases teóricas y prácticas, de cuatro horas reloj cada una. Las clases teóricas son expositivas, se busca intercalar la teoría con ejercicios y ejemplos para motivar los resultados teóricos. Las clases prácticas se organizan en comisiones donde los alumnos resuelven de manera independiente o grupal ejercicios prácticos, bajo la supervisión y acompañamiento de los docentes. Algunos ejercicios son resueltos al frente por los docentes.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Examen final teórico-practico escrito.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y PROMOCIÓN

La materia consta de dos evaluaciones parciales. Para obtener la regularidad se deben aprobar ambos parciales (con 4 puntos o más) y además se necesita el 70% de asistencia a clases. Ambas evaluaciones pueden ser recuperadas. No hay régimen de promoción.



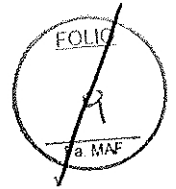
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
Facultad de Matemática, Astronomía y Física



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Análisis Matemático II	AÑO: 2014
CARÁCTER: Obligatoria	
CARRERAS: Licenciatura en Astronomía – Licenciatura en Física – Licenciatura en Matemática – Profesorado en Física - Profesorado en Matemática	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Primer año – Segundo cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS



El Análisis Matemático (I y II) comprende temas del llamado Cálculo (Diferencial e Integral de una variable). El Cálculo es fundamentalmente una herramienta matemática que se aplica al estudio de problemas de diversas áreas de la actividad humana y de la naturaleza que implican el análisis de fenómenos cambiantes: física, química, biología, astronomía, ingeniería, economía, la industria. Por ejemplo, se usa para el análisis del comportamiento de poblaciones, para determinar los valores máximos y mínimos de funciones, para optimizar la producción y las ganancias o minimizar costos de operación y riesgos.

El Cálculo trata cuestiones relativas a convergencia, aproximación, acotación, infinitésimos e infinito, con especial atención en la construcción de sus conceptualizaciones y conexiones que las vinculan.

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

Se intenta que el estudiante logre:

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

CONTENIDO



Unidad I: Integrales

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

Unidad II: Logaritmo y exponencial

Las funciones logaritmo y exponencial, y las funciones hiperbólicas. Propiedades. Cálculo de sus derivadas.

Unidad III: Integración en términos elementales

Integración por partes. Integración por sustitución. Integración de funciones racionales mediante descomposición en fracciones simples. Resolución de ecuaciones diferenciales a variables separadas.

Unidad IV: Integrales impropias

Integrales impropias. Criterios de convergencia para integrales impropias. La función Gamma.

Unidad V: Aproximación mediante funciones polinómicas

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

Unidad VI: Series numéricas

Series numéricas. Serie geométrica. Criterios de comparación, del cociente, de la raíz, de Leibniz y de la integral para convergencia de series. Relación entre convergencia y convergencia absoluta.

Unidad VII: Series de potencias

Series de potencias. Radio de convergencia de una serie de potencias. Criterios del cociente y de la raíz para el cálculo del radio de convergencia de series de potencias. La derivada y la integral de una serie de potencias y su radio de convergencia. Series de Taylor de las funciones elementales y sus radios de convergencia.

BIBLIOGRAFÍA



BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

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

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

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

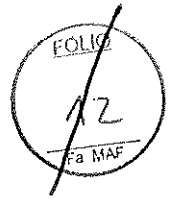
METODOLOGÍA DE TRABAJO

La asignatura se dicta en dos módulos por semana de cuatro horas reloj cada uno. Cada módulo consta de una clase teórica de dos horas y una clase práctica de dos horas.

Las clases teóricas son expositivas, con resolución de ejemplos y dando cabida a preguntas de los estudiantes.

Las clases prácticas se organizan de manera que los alumnos resuelven de manera independiente o grupal ejercicios prácticos, bajo la supervisión y acompañamiento del docente. También el docente interactúa con los alumnos mediante exposiciones para la resolución de algunos problemas.

EVALUACIÓN



FORMAS DE EVALUACIÓN

- Dos evaluaciones parciales y una evaluación parcial recuperatoria para cada parcial.
- Las evaluaciones parciales serán sobre contenidos teóricos y prácticos.
- El examen final constará de una evaluación escrita sobre contenidos teóricos y prácticos. Las partes teórica y práctica deberán ser aprobadas por separado.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

- Cumplir un mínimo de 70 % de asistencia a las clases teóricas y prácticas.
- Aprobar al menos dos evaluaciones parciales.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMA
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Análisis Numérico II	AÑO: 2014
CARÁCTER: Obligatoria	
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
RÉGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120
UBICACIÓN en la CARRERA: 2º año – 2º cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentación:

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

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

Objetivos:

Al finalizar la materia los estudiantes estarán en condiciones de:

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



Universidad
Nacional
de Córdoba



CONTENIDO

Capítulo 1: Métodos directos para la resolución de sistema lineales.

Sistemas lineales. Matrices en bloques. Operaciones con matrices en bloques. Sistemas triangulares (inferiores y superiores). Algoritmos versión fila y columna, versión modificada (bloques). Conteo operacional. Matrices definidas positivas. Descomposición de Cholesky. Algoritmos versión producto interno, producto exterior y de borde. Conteo operacional. Teorema de la descomposición de Cholesky. Eliminación Gaussiana y Descomposición LU. Eliminación Gaussiana sin intercambio de filas. Algoritmo de eliminación Gaussiana y descomposición LU. Conteo operacional. Teorema de la descomposición LU. Variantes de la descomposición LU. Eliminación Gaussiana con pivoteo parcial. Algoritmo para resolución de sistema lineal con pivoteo parcial. Costo operacional. Pivoteo total. Valores singulares. Descomposición en valores singulares.

Capítulo 2: Sensibilidad de sistemas lineales.

Normas vectoriales y matriciales. Normas matriciales inducidas. Norma de Frobenius. Sensibilidad de sistemas lineales. Número de condición de una matriz. Efecto de perturbaciones en el vector independiente. Matrices bien y mal condicionadas. Interpretación geométrica del mal condicionamiento. Mal condicionamiento causado por escalado deficiente. Efecto de perturbaciones en la matriz. Estimación del número de condición. Análisis de errores de redondeo.

Capítulo 3: Métodos iterativos para la resolución de sistemas lineales.

Métodos de descomposición. Métodos de Jacobi y Gauss-Seidel. Algoritmos. Procedimiento de aceleración. Métodos de descenso. Elección óptima del paso. Condición necesaria para la convergencia. Convergencia de los métodos de descenso. Método de gradiente (o máximo descenso). Convergencia del método de gradiente. Método de gradiente con parámetro constante. Método de Richardson. Método de gradientes conjugados. Direcciones A-conjugadas. Algoritmo de gradiente conjugados. Costo operacional. Espacios de Krylov. Convergencia del método de gradientes conjugados. Precondicionamiento de una matriz. Método de gradientes conjugados precondicionado. Algoritmo.

Capítulo 4: Problema de cuadrados mínimos.

Ejemplos. Sistemas lineales sobredeterminados. Matrices ortogonales. Propiedades. Rotaciones. Rotaciones de Givens. Descomposición QR usando rotaciones. Algoritmo. Costo computacional. Reflexiones. Reflexiones de Householder. Consideraciones prácticas. Descomposición QR usando reflexiones. Algoritmo. Costo computacional. Solución al problema de cuadrados mínimos usando descomposición QR. Descomposición QR para matrices rectangulares. Casos cuando la matriz es de rango completo y cuando es de rango deficiente. Geometría del problema de cuadrados mínimos. Proyecciones ortogonales.

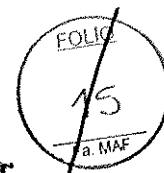


Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

FAMAF
Facultad de Ciencias Exactas
Física y Matemática



Ecuaciones normales.

Capítulo 5: Sistemas de ecuaciones no lineales.

Ejemplos. Método de Newton n-dimensional. Algoritmo. Costo computacional. Ventajas y desventajas del Método de Newton. Método de Newton discreto (aproximación por diferencias finitas). Métodos Quasi-Newton. Ejemplos. Métodos secantes. Ejemplos. Método de Broyden. Métodos de Newton truncados. Orden de convergencia. Convergencia lineal, superlineal y cuadrática. Convergencia cuadrática del Método de Newton.

Capítulo 6: Minimización sin restricciones.

Problema de minimización n-dimensional. Mínimos locales, globales y relativos. Direcciones factibles. Condiciones de optimalidad. Condiciones necesarias de primer orden. Condiciones necesarias de segundo orden. Condiciones suficientes de segundo orden. Algoritmos para minimización sin restricciones. Direcciones de descenso. Algoritmo básico usando direcciones de descenso. Estrategias y condiciones de globalización. Condición de Armijo. Algoritmo de descenso para minimización sin restricciones. Método de Newton para minimización sin restricciones. Algoritmo usando el método de Newton con búsqueda lineal y backtracking para minimización sin restricciones.

Capítulo 7: Problema de autovalores y autovectores.

Método de las potencias. Propiedades de convergencia. Algoritmo. Método de las potencias inverso. Algoritmo. Método del cociente de Rayleigh. Algoritmo. Teorema de Schur. Algoritmo QR.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. G. Golub, C. Van Loan. Matrix Computations.
2. D. Watkins. Fundamentals of Matrix Computations.
3. J. Demmel. Applied Numerical Linear Algebra.
4. L. Trefethen, D. Bau. Numerical Linear Algebra.
5. G. Forsythe, C. Moler. Solución mediante computadoras de sistemas algebraicos lineales.
6. P. Lascaux, R. Theodor. Analyse numerique matricielle appliquee a l'art de l'ingenieur.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. J. Stoer, R. Bulirsch. Introduction to Numerical Analysis.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

FAMAF
Facultad de Agronomía y Meteorología



METODOLOGÍA DE TRABAJO

El dictado constará de clases teóricas y clases prácticas donde se resolverán guías de ejercicios prácticos, junto con ejercicios de laboratorio.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Habrán dos evaluaciones parciales teórico-prácticas y un examen recuperatorio.

Habrán una evaluación final teórico-práctica.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

Para obtener la regularidad el alumno deberá:

1. Aprobar dos parciales pudiendo recuperar uno de ellos. Se aprueba realizando satisfactoriamente al menos el 50% del parcial. El alumno que no obtenga la regularidad deberá hacer un ejercicio adicional en el examen final.
2. Aprobar un proyecto, para lo cual deberá elaborar un informe y exponer el mismo durante la última semana de clases.

CONDICIONES PARA OBTENER LA PROMOCIÓN

(completar sólo en caso que se considere el régimen de promoción directa)

CORRELATIVIDADES

(a completar solo en las materias que son Especialidades u Optativas)

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Astrometría	AÑO: 2014
CARÁCTER: Optativa	
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Cuarto año – segundo cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentación: En una época de sobreabundancia de datos en astronomía es necesario poseer habilidades para seleccionar y analizar adecuadamente los mismos desde el punto de vista estadístico.

Objetivos: Proveer a los alumnos de las herramientas estadísticas básicas adecuadas para realizar estudios estadísticos en astronomía, en particular, y en las ciencias naturales, en general.

Al finalizar la materia los estudiantes estarán en condiciones de:

- comprender la teoría de probabilidades y su relación con la estadística;
- aplicar conceptos básicos de la teoría en la resolución de problemas;
- reconocer la utilidad de las distintas herramientas estadísticas y su aplicación en problemas de análisis de datos astronómicos;
- familiarizarse con el manejo computacional de distintos softwares y lenguajes de programación destinados al análisis de datos;
- saber desenvolverse durante la exposición oral de temas relacionados.

CONTENIDO


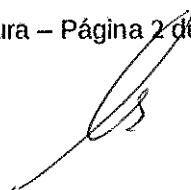
Parte 1: Teoría de la Probabilidad

- Relación entre la probabilidad y la estadística.
- Eventos y espacio muestral.
- Probabilidad a priori y a posteriori.
- Formulación axiomática y reglas para el cálculo de la probabilidad.
- Probabilidad condicional.
- Eventos independientes.
- Teorema de Bayes

- Variable aleatoria: definición.
- Función distribución de probabilidad
- Valor promedio y varianza.
- Función distribución de probabilidad acumulada
- Distribuciones de probabilidad discretas: Bernoulli, Binomial, Poisson, etc.
- Estimaciones de valor medio, varianza y función integrada.
- Distribuciones de probabilidad continuas: Normal, Exponencial, Gamma, etc.
- Generadores de números (pseudo)aleatorios. Congruencia Lineal.
- Generación de distribuciones de probabilidad: método de inversión, de rechazo, de Box-Muller, etc.
- Caracterización completa de las distribuciones de probabilidad. Momentos, Función generatriz, Cumulantes.

Parte 2: Inferencia Estadística

- Conceptos. Muestra y Muestreo.
- Distribuciones muestrales. Distribución de la media muestral. Propiedad reproductiva de la distr. Normal. Teorema del Límite Central. Distr. de la diferencia de medias muestrales.
- Métodos Inferenciales.
- Estimación. Estimación puntual. Intervalos de confianza. Histogramas. Técnicas de Remuestreo.
- Prueba de Hipótesis. Determinación de parámetros poblacionales. Método de Chi-cuadrado. Método de Kolmogorov-Smirnov. Independencia Estadística.
- Estimadores generales. Máxima probabilidad. Ajuste de datos.
- Método de Levenberg-Marquardt.
- Bases de funciones ortogonales. Transformadas ortogonales.
- Series temporales y análisis de Fourier aplicado a la modelización de datos. Transformada rápida de Fourier y aplicaciones. Wavelets.
- Búsqueda multidimensional y optimización.
- Análisis de componentes principales (PCA).
- Validación cruzada.
- Redes Neuronales: introducción, aprendizaje y deconvolución.
- Modelos Monte Carlo con cadenas de Markov (MCMC): introducción. Aplicaciones.
- Bases de datos: Introducción. Modelo de base de datos relacional. SQL básico. Ejemplos.
- Visualización de datos: definiciones, generalidades, ejemplos y visualización interactiva.

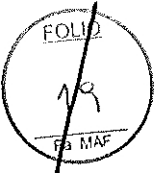




Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Apunte de la cátedra de Astrometría (2010-2011-2012-2013).
- An Introduction to Multivariate Statistical Analysis, T. Anderson, 1984 John Wiley.
- Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing, Third Edition, 2007, Cambridge University Press.
- The Practical SQL Handbook, J. Bowman, 1996 Addison Wesley.
- Reviews y artículos específicos.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Bayesian Core A Practical Approach to Computational Bayesian Statistics, J. M. Marin & Ch. P. Robert, 2007, Springer-Verlag, New York.
- Introducción a la Minería de Datos, A. Orallo 2004. Pearsons Prentice Hall.
- Information Theory, Inference and Learning Algorithms, David MacKay, 2003 Cambridge University Press.

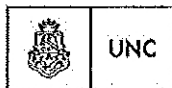
METODOLOGÍA DE TRABAJO

Se dictarán clases teóricas y se realizarán trabajos prácticos en el aula de computación para la resolución de guías de ejercicios.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Se evaluarán aspectos prácticos en 5 trabajos prácticos con entrega de informe, más una exposición oral final sobre temas relacionados.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física



CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

El alumno deberá:

- cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas y prácticas;
- aprobar el 60% de los informes de los Trabajos Prácticos y la exposición oral final.

CONDICIONES PARA OBTENER LA PROMOCIÓN

(completar sólo en caso que se considere el régimen de promoción directa)

CORRELATIVIDADES

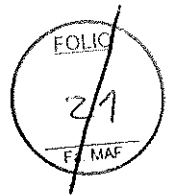
(a completar solo en las materias que son Especialidades u Optativas)

Para cursar:

- Análisis Matemático III y Álgebra II

Para rendir:

- Análisis IV



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Astronomía General II y Cálculo Numérico	AÑO: 2014
CARÁCTER: Obligatoria	
CARRERA/s: Licenciatura en Astronomía	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Tercer año – Segundo cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentos: Los conocimientos aportados en esta materia son herramientas primordiales que el estudiante necesita para desarrollarse dentro de las ciencias astronómicas.

Los objetivos fundamentales de esta asignatura son:

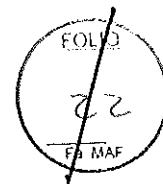
- 1- Proveer a los estudiantes un conocimiento detallado sobre los sistemas de referencia utilizados en Astronomía, que sirven como base para la determinación de las coordenadas de los objetos celestes.
- 2- Estudiar los cambios que se producen en esos sistemas de referencia o en las coordenadas observadas de los objetos celestes debido a diversos fenómenos físicos, como la precesión, nutación, refracción atmosférica, paralaje, aberración, etc.
- 3- Proveer de conocimientos básicos sobre el cálculo numérico y la programación en el lenguaje FORTRAN a fin de resolver numericamente problemas que involucran ecuaciones diferenciales, aproximación de funciones, ecuaciones no lineales, etc.

CONTENIDO

PRIMERA PARTE: Cálculo Numérico

Unidad I: Introducción al Cálculo Numérico

Arquitectura de una PC. Lenguajes de programación. Compiladores. Representación numérica. Números de punto flotante y errores de redondeo.



Errores absolutos y relativos. Pérdida de dígitos significativos. Cálculos estables e inestables. Condicionamiento.

Unidad II: Solución de sistemas no lineales

Método de la bisección. Método de Newton. Método de la secante. Errores.

Unidad III: Aproximación de funciones

Interpolación polinomial. Forma de Newton y de Lagrange. Errores. Polinomios de Chebyshev. Spline. Cuadrados mínimos.

Unidad IV: Ecuaciones diferenciales.

Método con series de Taylor. Método Runge-Kutta. Errores. Sistemas con órdenes altos.

Unidad V: Diferenciación e integración numérica

Diferenciación numérica y extrapolación de Richardson. Integración numérica por interpolación. Cuadratura gaussiana. Integración de Romberg.

SEGUNDA PARTE: Astronomía de posición

Unidad VI: La esfera celeste y la naturaleza del sistema de referencia astronómico.

Movimiento aparente de los astros. Sistemas de referencia. Determinación práctica de los sistemas de referencia. Relaciones fundamentales de la trigonometría esférica. Formas diferenciales.

Unidad VII: Coordenadas geográficas en relación a la esfera celeste.

Coordenadas Geográficas astronómicas y geodésicas. Forma y dimensiones de la tierra. Relación entre coordenadas geográficas astronómicas y geodésicas. Coordenadas geocéntricas.

Unidad VIII: Sistemas de referencia astronómicos.

Coordenadas horizontales. Coordenadas ecuatoriales horarias. Coordenadas eclípticas. Coordenadas ecuatoriales absolutas. Relaciones entre los diferentes sistemas de coordenadas. Coordenadas relativas.

Unidad IX: Desplazamiento de los planos fundamentales.

Precesión. Nutación. Variación de la oblicuidad de la eclíptica. Precesión lunisolar. Diferencia entre el eje de rotación y el eje principal de inercia.



Precesión en coordenadas ecuatoriales absolutas. Nutación. Retrogradación de los nodos de la órbita lunar.

Unidad X: Tiempo.

Conceptos fundamentales. Determinación de la oblicuidad de la eclíptica y la posición del sol. Determinación de posiciones absolutas. Determinación del tiempo a partir del movimiento orbital. Leyes de Kepler. Relación de vínculo entre la anomalía verdadera y la excéntrica. Tiempo de efemérides. Relojes. Tiempo atómico. Uniformidad del tiempo. Tiempo sidéreo, verdadero y medio. Variación del tiempo sidéreo por precesión. Tiempo solar verdadero. Tiempo solar medio. Ecuación del tiempo. Reducción al ecuador. Ecuación del centro. Tiempo civil y oficial. Tiempo universal. Período juliano. Año trópico. Año ficticio de Bessel. Año sidéreo. Año anomalístico. Las estaciones. El calendario: Origen y evolución, calendario maya, calendario juliano y gregoriano.

Unidad XI: Paralaje.

Definición y conceptos fundamentales. Paralaje geocéntrica. Correcciones diferenciales por paralaje diurna. Misiones para medir paralajes anuales. Movimientos propios. Sistemas astrométricos. Velocidades radiales. Determinación de distancias.

Unidad XII: Refracción

Descripción del efecto y conceptos fundamentales. Aproximación plana. Aproximación por capas esféricas. Corrección de en distintos tipos de coordenadas. Refracción diferencial.

Unidad XIII: Aberración

Descripción del fenómeno. Aberración anual. Aberración diurna. Aberración planetaria. Aberración circular y elíptica. Aberración en coordenadas ecuatoriales absolutas.

Unidad XIV: Reducción de coordenadas

Posiciones media y aparente de las estrellas. Reducción de la posición media y aparente. Reducción por precesión y nutación. Reducción por aberración anual. Reducción combinada. Movimiento propio. Paralaje. Transformación de coordenadas medias a aparentes.

BIBLIOGRAFÍA



- Spherical Astronomy, E.W. Woolard, G.M. Clemence, Academic Press 1966
- Astronomía de Posición, T. Vives, Ed. Alambra, 1971
- Astronomie Generale, A Danjon, Sennac, Paris, 1994
- Numerical Análisis, D. Kincaid, W. Cheney.
- Spherical Astronomy, W.M. Smart, Cambridge University Press, 1965
- Explanatory Supplement to The Astronomical Almanac, U.S. Naval Observatory, Washington, D.C.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

La metodología de trabajo se reparte en cuatro horas dos veces por semana. Durante las dos primeras horas los contenidos son de tipo teórico, mientras que en las dos horas restantes son de tipo práctico y los alumnos resuelven problemas relativos a los contenidos teóricos adquiridos. Los estudiantes tienen también la posibilidad de integrar comisiones de observación que van periódicamente a la Estación Astrofísica de Bosque Alegre.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Dos evaluaciones parciales con un recuperatorio más un trabajo práctico de computación.
- Las evaluaciones parciales serán sobre contenidos teórico-prácticos.
- El examen final consistirá en una evaluación oral. En el caso de los alumnos libres consistirá además de una evaluación escrita sobre contenidos teórico-prácticos.
- La materia no considera régimen de promoción.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

- Asistencia a por lo menos el 70% de las clases teóricas y prácticas.
- Aprobación de dos exámenes parciales o de un examen parcial y el parcial recuperatorio. Aprobación del trabajo práctico de computación.

PROGRAMA DE ASIGNATURA



ASIGNATURA: Ecuaciones Diferenciales II	AÑO: 2014
CARÁCTER: Obligatoria	
CARRERA/s: Licenciatura en Matemática	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Cuarto año – Segundo cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Las ecuaciones en derivadas parciales tienen una gran importancia no sólo teórica sino también por sus múltiples aplicaciones y conexiones con diversos campos de la matemática y física.

Los objetivos principales de la asignatura son que los alumnos sean capaz de:

- familiarizarse y comprender diversas técnicas y/o herramientas básicas en el área de las ecuaciones en derivadas parciales.
- abordar ejercicios teórico-prácticos relacionados a las ecuaciones de Laplace, del calor y de ondas.

CONTENIDO

Preliminares.

Medida de superficie en la esfera, integración en coordenadas polares. Medidas sobre hipersuperficies, teorema de la divergencia.

Capítulo I.

Ecuación de Laplace. Solución fundamental. Fórmulas del valor medio. Caracterización de las funciones armónicas. Funciones subarmónicas. Principios del máximo débil y fuerte. Lema de Hopf. Regularidad y estimaciones para las derivadas de las funciones armónicas. Teorema de Weyl. Resultados de unicidad. Teoremas de Liouville para funciones armónicas y subarmónicas. Desigualdad de Harnack y teorema de convergencia monótona de Harnack. Función de Green: definición y propiedades. Fórmulas de representación usando funciones de Green (fórmulas de Poisson). Función de Green para la bola y el semiplano, núcleo de Poisson. Métodos de energía o variacionales: unicidad, principio de Dirichlet. Método de Perrón. Funciones barrera. Diversas caracterizaciones de la regularidad de la frontera de dominios acotados (condiciones de esfera exterior e interior, fronteras suaves, etc.) Existencia y unicidad de soluciones para el problema de Dirichlet en dominios acotados.

Capítulo II.

Ecuación del calor. Derivación de la solución fundamental y propiedades. Solución del problema de valores iniciales (problema de Cauchy). Problemas no homogéneos. Principio del máximo débil. Principio del máximo fuerte en dominios no necesariamente cilíndricos. Resultados de unicidad en dominios acotados y para el problema de Cauchy. Métodos de energía: unicidad y unicidad "hacia atrás".

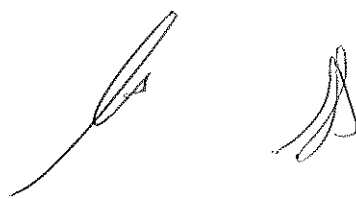
Capítulo III.

Ecuación del transporte. Problema de valores iniciales. Problema no homogéneo. Ecuación de ondas. Fórmula de d'Alembert. Método de reflexión. Método de las medias esféricas. Ecuación de Euler-Poisson-Darboux. Solución de la ecuación de ondas en tres dimensiones, fórmula de Kirchoff. Solución en dos dimensiones utilizando el método de descenso de Hadamard, fórmula de Poisson. Métodos de energía: unicidad y dominios de dependencia.

Capítulo IV.

Motivación e introducción al método de variables separables para las ecuaciones del calor, ondas y laplace. Series de Fourier. Ejemplos y aplicaciones.

BIBLIOGRAFÍA



BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- L. Evans, "Partial differential equations", Graduate Studies in Mathematics, Volume 19, AMS, 2010.
- I. Peral Alonso, "Primer curso de ecuaciones en derivadas parciales", Addison Wesley/Universidad Autónoma de Madrid, 1995.
- M. Protter, H. Weinberger, "Maximum principles in differential equations", Springer-Verlag, New York, 1984.
- .J. Jost, "Partial differential equations", Springer, New York, 2007.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- F. John, "Partial differential equations", Springer-Verlag, New York, 1991.
- R. Haberman, "Elementary applied partial differential equations. With Fourier series and boundary value problems", Prentice Hall, 1987.
- D. Gilbarg, N. Trudinger, "Elliptic partial differential equations of second order", Springer-Verlag, Berlin, 2001.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

La asignatura se organiza en clases teóricas y prácticas, de cuatro horas reloj cada una.

Las clases teóricas son expositivas, y en las clases prácticas los alumnos resuelven ejercicios de manera independiente o grupal, bajo la supervisión y acompañamiento de los docentes.

EVALUACIÓN



Formas de Evaluación

Dos (2) evaluaciones parciales y un recuperatorio, que podrá ser de cualquiera de ellas.

Requisitos para obtener la regularidad

Aprobar dos parciales o sus correspondientes recuperatorios.

Requisitos para la aprobación

Aprobar un examen final de contenidos teóricos y prácticos de la materia.





PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Física	AÑO: 2014
CARÁCTER: Obligatoria	
CARRERA/s: Licenciatura en Ciencias de la Computación	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Cuarto año - Segundo cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

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

CONTENIDO

Capítulo I: Mecánica

Unidad I: Cinemática.

Definición de punto material. Sistemas de referencia. Movimiento rectilíneo. Coordenadas de una partícula puntual. Velocidad media. Velocidad instantánea. Aceleración. Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado. Movimiento en dos dimensiones. Aceleración constante. Trayectoria de un proyectil. Movimiento circular uniforme. Aceleraciones normal y tangencial. Funciones del movimiento angular. Aceleración angular constante.

Unidad II: Masa inercial y cantidad de movimiento.

Concepto cualitativo de masa inercial. Una definición de masa inercial. Resultados de colisiones. Momento lineal. Conservación del momento lineal. Definición de fuerza, leyes de Newton. Extensión a dos dimensiones. El centro de masa.

Unidad III: Energía mecánica.

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

Unidad IV: Momento angular.

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



Capítulo II: Termodinámica

Unidad V: El problema termodinámico.

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

Unidad VI: El gas ideal.

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

Unidad VII: Entropía.

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

Unidad VIII: Concepto microscópico de entropía.

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

Capítulo III: Electricidad.

Unidad IX: Interacción eléctrica.

Ley de Coulomb. Carga eléctrica, cuantización. Campo eléctrico. Potencial eléctrico. Estructura eléctrica de la materia. Corriente eléctrica. Dipolo eléctrico.

Unidad X: Campo estático.

Flujo de un campo vectorial. Ley de Gauss: forma integral y diferencial. Desplazamiento eléctrico. Condensadores. Conductividad eléctrica: ley de Ohm. Carga y descarga de un condensador.

Unidad XI: Campo magnético.

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



BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía de referencia:

- Introducción a la Mecánica, Materia y Ondas, U. Ingard y W. Kraushaar.
- Termodinámica, E. Fermi.
- Física vol. 2: Campos y Ondas, M. Alonso y E. Finn

Bibliografía de consulta:

- Termodinámica e Introducción a la Termoestadística, H. B. Callen
- Física, Vol. 1 y 2, Serway, R, McGraw-Hill Interamericana, 2001.
- Classical and Modern Physics, K. Ford.
- Physics for Computer Science Students de N. García y A. Damask

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Discusión teórico-práctica de los temas a desarrollar (clases teóricas).
Clases de resolución de problemas (clases prácticas).

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Completar los Trabajos Prácticos asignados.
- Aprobar dos evaluaciones parciales.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y PROMOCIÓN

Para la regularidad: Se requiere

- Asistencia al 70% de las clases teóricas y prácticas
- Aprobar 2 (dos) evaluaciones parciales con nota no menor a 4 (cuatro), o alternativamente, aprobar 1 (un) parcial y 1 (un) recuperatorio con nota no menor a 4 (cuatro).
- Aprobar el 60% de los Trabajos Prácticos asignados.



Para la promoción directa: Se requiere

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

Para aprobar la materia: Se requiere (en caso de no lograr la promoción directa)

- Aprobar un examen escrito de resolución de problemas con un nivel equivalente al desarrollado en la materia.



UNC
Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

FAMAF
Federación Argentina de
Mecánica y Física

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Física Contemporánea		AÑO: 2014
CARÁCTER: Obligatoria		
CARRERA: Licenciatura en Física		
RÉGIMEN: cuatrimestral		CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Quinto año - Segundo cuatrimestre		

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

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

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

CONTENIDO

Capítulo 1: Física Molecular. Aproximación de Born-Oppenheimer. Molécula de Hidrógeno ionizada (H_2^+). Discusión del origen cuántico de la estructura molecular estable. Estados ligante y antiligante. Molécula de Hidrógeno (H_2). Modelo de Heitler-London (H-L). Enlace covalente. Moléculas diatómicas. Moléculas poliatómicas: hibridización. Principio del enlace iónico. Afinidad electrónica. Momento dipolar molecular. Representación de la energía potencial molecular mediante un potencial fenomenológico. Determinación de los coeficientes fenomenológicos por comparación con resultados experimentales. Energía de disociación molecular. Aproximación de orbitales moleculares, comparación con H-L. Enlace mixto iónico-covalente. Interacción de Van der Waals. Potencial de Lennard-Jones.

Capítulo 2: Espectros moleculares. Energías de las moléculas diatómicas. Energías



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

FAMAF
Facultad de Matemática,
Física y Astronomía

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

Capítulo 3: Física del núcleo. Breve introducción histórica. Momento magnético "anómalo". Partículas nucleares. Nucleones. Fuerza de ligadura de los nucleones. Definición de nucleídos. Estructura nuclear. Isótopos, isótonos e isóbaros. Carta de los nucleídos. Propiedades del núcleo: tamaño, momento angular, momento dipolar magnético y momento cuadrupolar eléctrico. Energía de ligadura nuclear. Modelo de la gota líquida. Fórmula semi-empírica de Weizsacker; discusión de las diferentes contribuciones. Modelo del gas de Fermi. Desintegración radiactiva. Series naturales. Decaimientos alfa y beta. Radiación "gama". Ley de decaimiento exponencial. Interpretación estadística. Actividad de una sustancia radioactiva.

Bibliografía

Introduction to the Structure of Matter, J.J. Brehm and W. J. Mullin, Wiley, New York (1989).
Principles of Modern Physics, R. Leighton, Mc. Graw-Hill, New York (1959).

Capítulo 4: Superconductividad

- a) Fenomenología. Efecto Meissner. Termodinámica y diagramas de fase.
- b) Teorías fenomenológicas: London y Landau-Ginzburg. Longitud de penetración del campo magnético y longitud de coherencia. Cuantización del flujo magnético.
- c) Pares de Cooper y nociones de la teoría BCS.
- d) Superconductores tipo I y II. Superconductividad de altas temperaturas.
- e) Efecto Josephson.
- f) Aplicaciones.

Bibliografía:

M. Tinkham, Introduction to Superconductivity, 2nd Ed., McGraw Hill (1996).
L. E. Reichl, A Modern Course in Statistical Physics, 1st Ed., University of Texas Press (1980).
V. L. Ginzburg and E. A. Andryushin, Superconductivity, World Scientific (2004).

Capítulo 5: Relatividad general y cosmología

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

Bibliografía:

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



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Física y Astronomía

Capítulo 6: LASER

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

Bibliografía:

- O. Svelto, Principles of Laser. 5th edition, Springer (2010)
- H. Paul, Introduction to Quantum Optics, Cambridge University Press (2004)
- E. Hecht, Optics, Addison Wesley (2002)
- B. Hiltz, J.J. Ewing, J. Hecht, Introduction to LASER technology, 3rd edition, IEEE Press (2001)

Capítulo 7: Información cuántica

- a) Estados cuánticos puros y mezclas estadísticas. La matriz densidad y sus propiedades básicas. La ecuación de Liouville. Estados de espín y matriz densidad de partículas con espín $\frac{1}{2}$.
- b) Sistemas acoplados. La no-separabilidad de sistemas cuánticos después de una interacción. Interacción con un sistema no-observado. La matriz densidad reducida.
- c) Entrelazamiento y correlaciones cuánticas en sistemas bipartitos puros. Criterios de entrelazamiento. Descomposición de Schmidt. Aplicación a sistemas de dos partículas con espín $\frac{1}{2}$. Parámetros de correlación y su interpretación. Probabilidades conjuntas. Operaciones locales y correlaciones clásicas (LOCC). Entropía del entrelazamiento. Estados de Bell. Entrelazamiento y no-localidad. Localidad y realismo. Discusión de la paradoja de Einstein, Podolsky y Rosen (EPR). Generación de pares de fotones de polarización entrelazada.

Bibliografía:

- K. Blum, Density Matrix Theory and Applications (3rd Edition Springer Series on Atomic, Optical, and Plasma Physics, 2011).
- J. Preskill, Lecture Notes for physics. Quantum Information and Computation (1998).
- H. Paul, Introduction to Quantum Optics, Cambridge University Press (2004).

Capítulo 8: Física de partículas.

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

Bibliografía:

- F. Mandl and G. Shaw, Quantum Field Theory, Wiley (1984)
- J. D. Bjorken and S. D. Drell, Relativistic quantum mechanics, McGraw-Hill (1964).
- W. Greiner, Relativistic Quantum Mechanics. Wave Equations, Springer (2000).



UNC

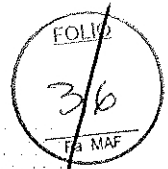
Universidad
Nacional
de Córdoba



1810-2010
400
AÑOS

FAMAF

FAMAF
Facultad de Matemática,
Física y Astronomía



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Introduction to the Structure of Matter, J.J. Brehm and W. J. Mullin, Wiley, New York (1989).
- J. B. Hartle, Gravity: An introduction to Einstein's General Relativity, Addison Wesley (2003).
- F. Mandl and G. Shaw, Quantum Field Theory, Wiley (1984)
- M. Tinkham, Introduction to Superconductivity, 2nd Ed., McGraw Hill (1996).
- K. Blum, Density Matrix Theory and Applications (3rd Edition Springer Series on Atomic, Optical, and Plasma Physics, 2011).
- J. Preskill, Lecture Notes for physics. Quantum Information and Computation (1998).
- H. Paul, Introduction to Quantum Optics, Cambridge University Press (2004).
- E. Hecht, Optics, Addison Wesley (2002)
- B. Hiltz, J.J. Ewing, J. Hecht, Introduction to LASER technology, 3rd edition, IEEE Press (2001)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Molecular quantum mechanics, P.W. Atkins and R.S. Friedman, Oxford University (1997)
- Solid state physics, N.W. Ashcroft and N.D. Mermin, Saunders College (1976).
- L.E. Reichl, A Modern Course in Statistical Physics, 1st Ed., University of Texas Press (1980).
- V.L. Ginzburg and E. A. Andryushin, Superconductivity, World Scientific (2004).
- J. D. Bjorken and S. D. Drell, Relativistic quantum mechanics, McGraw-Hill (1964).
- W. Greiner, Relativistic Quantum Mechanics. Wave Equations, Springer (2000).

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Se realizan clases teóricas y prácticas.



UNC
UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE CORDOBA



FAMAF
FACULTAD DE AGRICULTURA
MORFOLÓGICA Y TIERRAS

En las clases teóricas se introducen y desarrollan los conceptos básicos, que luego son puestos a prueba en las clases prácticas, a través de la resolución de problemas de aplicación de los conceptos, en base a guías de problemas sugeridos.

EVALUACIÓN

Para alumnos **regulares**:

Examen final escrito, con preguntas teóricas que apunten a evaluar la comprensión de los aspectos básicos de los diferentes tópicos abordados y/o ejercicios.

Para alumnos **libres**:

Se agrega un examen oral a lo anterior.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y PROMOCIÓN

70% de asistencia a clases prácticas y teóricas.

2 exámenes parciales aprobados

Sin régimen de promoción.



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Física Experimental IV	AÑO: 2014
CARÁCTER: Obligatoria	
CARRERA/s: Licenciatura en Física	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 75 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Tercer año -- Segundo cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

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

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

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

Se plantea como objetivos que los alumnos sean capaces de:

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



CONTENIDO

A handwritten signature in cursive script, located at the bottom center of the page.



- 1) Óptica Geométrica. Refracción y reflexión Prismas. Láminas plano paralelas. Prismas dispersores. Prismas reflectores. Superficies esféricas. Sistemas ópticos Lentes delgadas Óptica paraxial. Focos y distancias focales. Formación de imágenes. Magnificación. Diafragmas. Instrumentos ópticos. Lupa. Anteojos. Microscopio. Proyector.
- 2) Fotometría, Polarización y Elipsometría. Ley inversa cuadrado (fotometría) Polarización lineal, circular y elíptica. Ley de Malus (luz visible). Dicroísmo. Polarizador grilla de alambre (microondas). Polaroides. Polarización por dispersión y por reflexión (ángulo de Brewster). Polarización por reflexión total interna (polarización lineal y elíptica). Retardadores. Polarizadores circulares. Efecto Zeno
- 3) Interferencia. Interferencia de emisores monocromáticos. Interferencia por división del frente de onda. Experimento de Young. Franjas de interferencia. Interferómetro de Michelson.
- 4) Difracción. Principio de Huygens-Fresnel. Difracción de Fraunhofer. Difracción por una rendija. Doble rendija. Red de difracción. Abertura circular. Resolución de sistemas de imágenes. Poder de resolución.
- 5) Naturaleza corpuscular de la radiación. Radiación de Cuerpo Negro. Efecto fotoeléctrico. Modelo atómico de Bohr. Espectros atómicos.

Listado de Prácticos

Refracción y Reflexión de la luz, Óptica Geométrica, Sistemas ópticos, Instrumentos ópticos.

Práctico 1.

- a. Determinación del índice de refracción de materiales dieléctricos transparentes aplicando la ley de Snell.
- b. Determinación el índice de refracción de materiales dieléctricos transparentes mediante el ángulo de desviación mínima de un prisma.
- c. Determinación el índice de refracción de materiales dieléctricos transparentes mediante del ángulo de Brewster.
- d. Determinación el índice de refracción de materiales dieléctricos transparentes mediante el ángulo de reflexión total interna.

Práctico 2.

- a. Determinación de coeficiente de difusión de solutos en líquidos mediante la refracción del haz de un laser

Práctico 3.

- a. Formación de imágenes mediante lentes delgadas, medición de distancias focales, magnificación. Uso de una lente como lupa.



- b. Construcción de un proyector, construcción de un microscopio.

Fotometría, Polarización y Elipsometría.

Práctico 4.

- Calibración y uso de una fotorresistencia como dispositivo de medición de intensidades de luz. Fotómetro de Bunsen. Verificación de la ley de inversa al cuadrado, correspondiente a una fuente puntual de luz.
- Verificación de la ley de Malus con luz visible
- Determinación de la dirección de polarización de la luz luego de una reflexión (ángulo de Brewster)
- Polarización de la luz mediante reflexión total interna, polarización lineal y elíptica.
- Uso de materiales ópticamente anisotrópicos como retardadores.

Interferencia y Difracción.

Práctico 5.

- Interferencia por doble rendija (luz visible)- Experimento de Young.
- Difracción por una rendija, un orificio circular (Disco de Ayri), un borde.
 - Difracción e interferencia por una doble rendija. Patrón de intensidad producido mediante una red de difracción
 - Determinación óptica del espaciado de la malla de un tamiz y de los surcos de un CD y DVD. Determinación óptica del diámetro de un cabello y verificación del principio de Babinet

Práctico 6.

- Interferómetro de Michelson, determinación de la longitud de onda de un láser.
- Interferómetro de Michelson, determinación del índice de refracción del aire en función de la presión, determinación de la polarizabilidad del aire.

Naturaleza corpuscular de la radiación.

Práctico 7.

- Determinación de la constante de Stefan-Boltzmann.

Práctico 8.

- Estudio del efecto fotoeléctrico, determinación de la función trabajo.

Práctico 9.

- Medición de espectros atómicos de gases utilizando tubos de Plucker



- "Handbook of Optics", Volume I: Geometrical and Physical Optics, Polarized Light, Components and Instruments. Third Edition. Mc Graw Hill (2010)
- "Handbook of Optics", Volume III: Vision and Vision Optics. Third Edition. Mc Graw Hill (2010)
- "Modern Optics". Robert D. Guenther. John Wiley & Sons (1990).
- "Optics". Ajoy Ghatak. . Mc Graw Hill (2010).
- "Optics" E. Hetch. Adison Wesley (2002)
- "Physics Laboratory Manual". David H. Loyd. Third Edition. Thomson Brooks/Cole (2008).
- Manuales Pasco
- Diversos artículos de Am. J. Phys.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Las clases consistirán en prácticos de laboratorio, teóricos y/o teórico-prácticos.

Las clases de laboratorio, en general, consistirán en implementar una solución para medir una determinada magnitud o estudiar el comportamiento de un fenómeno en función de las variables que lo determinan.

Dentro algunas de las clases prácticas de laboratorio o teórico prácticas podrán desarrollarse algunas prácticas demostrativas donde se enfrentará a los alumnos con una serie de situaciones experimentales para analizar.

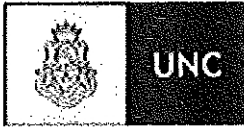
Los alumnos deberán llevar un cuaderno de laboratorio en el cual quedan asentados todo el desarrollo experimental llevado a cabo (diseño del experimento, implementación y toma de datos) y se requerirá la elaboración de un informe detallado con un adecuado tratamiento estadístico de los datos.

Asimismo se fijaran dos días en los cuales cada alumno deberá realizar una presentación oral de uno de los prácticos desarrollados.

Se organizara una charla con un profesor invitado que contemple aspectos históricos o novedosos de óptica.

Las clases teóricas están reservadas para repasar y/o profundizar los temas vistos en Física General IV y presentar algunos temas nuevos.

EVALUACIÓN



FORMAS DE EVALUACIÓN

Los alumnos serán evaluados mediante dos exámenes de laboratorio en forma individual, uno parcial (hasta el practico 5 inclusive), y uno de carácter integrador al final del curso.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y PROMOCIÓN

La materia será aprobada mediante promoción al final del cuatrimestre.

Quedar libre significa el recursado de la materia.

Son condiciones para aprobar la materia:

- 1- Aprobar la totalidad de los informes correspondientes a los prácticos.
- 2- Asistencia al 80% a las clases prácticas de laboratorio,.
- 3- Aprobar los dos exámenes (parcial e integrador) con un promedio igual o mayor a seis.

CORRELATIVIDADES

(a completar solo en las materias que son Especialidades u Optativas)

Para cursar:

- COMPLETAR

Para rendir:

- COMPLETAR

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Funciones Analíticas	AÑO: 2014
CARÁCTER: Obligatoria	
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
RÉGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs
UBICACIÓN en la CARRERA: Tercer año – segundo cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

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

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

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

CONTENIDO

Parte I: Introducción a las funciones analíticas

Capítulo 1: El cuerpo de números complejos. El plano complejo y su topología. Funciones diferenciables en \mathbb{R}^2 . Las series exp, sen y cos.

Capítulo 2: Funciones analíticas. Ecuaciones de Cauchy-Riemann. La función exponencial. Funciones armónicas. Integrales de línea. El Teorema de Cauchy para triángulos y generalizaciones. Series de potencia. El test-M de Weierstrass. La fórmula integral de Cauchy para un círculo. El Teorema de Morera. El Principio de reflexión de Schwarz. Representación de funciones analíticas por series de potencia.



Capítulo 3: La exponencial, el seno y el coseno. El Teorema de Liouville. El Principio del módulo máximo.

Parte II: El Teorema de Cauchy y sus aplicaciones

Capítulo 4: Logaritmos y argumentos. El índice de un punto respecto a una curva cerrada. El Teorema de Cauchy.

Capítulo 5: Singularidades. Series de Laurent. El Teorema de Casorati-Weierstrass. Residuos. El Principio del argumento. El Teorema de Rouché. El Teorema de la aplicación abierta.

Capítulo 6: Transformaciones de Möbius. Mapas conformes. Mapas del disco.

Capítulo 7: Fórmula integral de Poisson. El problema de Dirichlet en un disco. Continuación analítica.

Parte III: Familias de funciones analíticas y factorización

Capítulo 8: El espacio de funciones analíticas $A(\Omega)$. El Teorema de Hurwitz. El Teorema de Montel. El Teorema de Vitali. El Teorema de Riemann. El Teorema de Cauchy versión homotópica. El Teorema de Runge.

Capítulo 9: Productos infinitos. El Teorema de factorización de Weierstrass. El Teorema de Mittag-Leffler.

BIBLIOGRAFÍA

PRINCIPAL

Ash, Robert and Novinger W. Complex variables. Dover Publications 2004. New York.

COMPLEMENTARIA

Conway, John. Functions of complex variable. Springer-Verlag.
Ahlfors, Lars. Análisis de variable compleja. Aguilar



METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Clases teóricas con participación de los estudiantes en la discusión de los contenidos expuestos.
- Clases prácticas con resolución de ejercicios y problemas donde consulten y expongan los razonamientos elaborados por ellos mismos al docente.
- Espacios de exposición por parte de los alumnos de los problemas o resultados planteados en clases teóricas o prácticas para ponerlos en discusión con los docentes y sus compañeros.

EVALUACIÓN

- Dos evaluaciones parciales y un recuperatorio. Las evaluaciones parciales son escritas, sobre problemas teórico-prácticos.
- El examen final consta de una evaluación escrita sobre problemas teórico-prácticos (de las características de los trabajos prácticos), y una evaluación consistente en una exposición oral, sobre temas desarrollados en las clases teóricas.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

- **ASISTENCIA:** Participar del 70% de la totalidad de horas previstas de clases, tanto teóricas como prácticas.
- **EXÁMENES PARCIALES:** Aprobar 2 exámenes parciales, con calificación mayor o igual a 4. Se puede recuperar alguno de los parciales en caso de no haber sido aprobado uno de ellos. Pueden presentarse al recuperatorio incluso aunque hayan aprobado los dos parciales.
- **EXPOSICIÓN EN CLASE:** Realizar por lo menos 2 exposiciones de problemas o resultados planteados en las clases teóricas o prácticas.



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Elementos de Física (P.M)		AÑO: 2014
CARÁCTER: Obligatoria		
CARRERA/s: Profesorado en Matemática		
RÉGIMEN: cuatrimestral		CARGA HORARIA: 148 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Segundo año - Segundo cuatrimestre		

CONTENIDOS MÍNIMOS

Estudio de las ecuaciones de movimiento de una partícula. Sistemas de muchas partículas. Leyes de conservación de la energía en la mecánica. Experiencias de laboratorio. El campo electromagnético y gravitatorio.

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

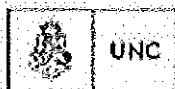
Fundamentación: los contenidos de esta asignatura aportan una mirada a la matemática desde las ciencias naturales, desde donde han surgido gran cantidad de problemas matemáticos.

Al final del curso se espera que el alumno sea capaz de:

- Interpretar los conceptos fundamentales de la física.
- Definir las unidades de medidas de las magnitudes en el SI y otros sistemas principales
- Aplicar los conceptos físicos en la solución de problemas prácticos o teóricos
- Usar los conocimientos matemáticos alcanzados en el Análisis III , para resolver problemas de mecánica y electromagnetismo.

La materia será dividida en tres módulos, al final de los cuales se tomará una evaluación parcial. La duración de cada módulo será aproximadamente la misma.



UNC
Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

FAMAF
Facultad de Matemática
Física y Astronomía

CONTENIDO

Módulo 1: Estudio de ecuaciones de movimiento de una Partícula.

Capítulo 1: Introducción a la física. Mediciones experimentales. Ecuaciones con números y dimensiones. Apreciación de un instrumento. Errores de medición. Cifras significativas. Errores absolutos y relativos. Operaciones de magnitudes físicas y sus respectivos errores. Propagación de errores. **Guía N°1**
Histogramas. Promedio y dispersión estándar. **Trabajo práctico de Laboratorio N°1**

Capítulo 2: Movimiento de un cuerpo en la recta. Sistema de coordenadas. Coordenada de un punto. Función de movimiento. Continuidad del movimiento. Representación gráfica. Ejemplos de funciones de movimiento. **Guía N°2**

Capítulo 3: La velocidad en función del tiempo. Variación de la velocidad. Aceleración del movimiento. Ejemplos. Movimiento uniforme. Movimiento uniformemente variado. Integración de las funciones de movimiento. **Guía N°3.**

Capítulo 4: Determinación de la posición de un punto en el espacio. Sistema de coordenadas cartesiano ortogonal en el espacio. Distancia del punto al origen de coordenadas. El vector posición. Suma de vectores. Regla del paralelogramo. Descomposición de vectores en componentes. Función de movimiento y trayectoria. Representación paramétrica de la trayectoria. Vectores velocidad instantánea y aceleración. Componentes tangenciales y normales de la aceleración. **Guía N°4**

Capítulo 5: Cambio de coordenadas. Traslación del origen de coordenadas. Composición de movimientos. Transformaciones de Galileo. Velocidad relativa. Aceleración relativa. **Guía N°5**

Capítulo 6: Primera, segunda y tercera ley de Newton. Fuerza producida por un resorte. Fuerza de roce dinámico y estático. Ecuación de movimiento de una masa atada a un resorte. Movimiento oscilatorio. Resorte y péndulo. **Guía N°6**

Trabajo práctico de laboratorio N° 2. Determinación experimental de la constante elástica de un resorte. Ajuste de una recta por cuadrados mínimos

Módulo 2: Estudio de las ecuaciones de movimiento de muchas partículas, leyes de conservación.

Capítulo 7: Interacción entre dos masas puntuales. Momento lineal de una partícula y de un sistema de partículas. Fuerzas interiores y exteriores al sistema.

Teorema de conservación del momento lineal.

Centro de masa. Vector posición y velocidad del centro de masa. Variación del momento lineal del sistema por acción de fuerzas exteriores. **Guía N°7**

Capítulo 8: Integrales de línea. Trabajo de una fuerza. Energía cinética. Campo de fuerzas. Trabajo de las fuerzas de campos conservativos.. Energía potencial. Conservación de la energía. Fuerza derivada de un potencial **Guía N°8**

Módulo 3: Campos gravitatorio y electromagnéticos

Capítulo 9: Ley de Gravitación Universal. Campo gravitatorio en tres dimensiones, superficies equipotenciales, la fuerza como gradiente del potencial. Análisis cualitativo del movimiento de una partícula en un campo conservativo; caso unidimensional. Pozos y barreras de potencial. **Guía N°9.**

Capítulo 10: Ecuaciones de Maxwell para el electromagnetismos. La carga y el campo eléctrico, Ley de Coulomb, Campo eléctrico y líneas de campo. Potencial eléctrico, Energía potencial electrostática. Aplicaciones y ejemplos. Campo producidos por distribuciones de cargas puntuales, esferas uniformemente cargadas, líneas de carga, planos cargados. Conductores y aisladores. **Guía N°10**

Capítulo 11: Movimiento de partículas cargadas en campos magnéticos, Fuerza de Lorentz. Movimiento en campos magnéticos y eléctricos uniformes. **Guía N°11**

Capítulo 12: Campo magnético producido por un hilo conductor infinito. Campo de una lazo de corriente. Fuerza entre conductores.. **Guía N°12**

Trabajos prácticos especiales

Trabajo Práctico 1: Determinación de errores de distinto tipo de mediciones.

Trabajo práctico 2: Calibración de la constante de un resorte.

BIBLIOGRAFÍA

Física para ciencias e ingenierías Tomo I y II Gettys, Keller y Skove, Mc Graw Hill, 2005.

Física tomo I y II , Resnick y Halliday. Física I y II .

Maitegui y Gleiser. Mediciones de Laboratorio.

METODOLOGÍA DE TRABAJO





El programa total se propone desarrollarlo en aproximadamente 30 clases teóricas de 90 minutos de duración cada una, complementadas con un número equivalente de clases prácticas de resolución de problemas y dos trabajos prácticos especiales. Estos trabajos prácticos se realizan en los laboratorios de física (LEF) y tienen como finalidad que los alumnos tengan conocimientos prácticos de cómo se realizan mediciones en un laboratorio de física y como se presentan los resultados de una medición teniendo en cuenta la dispersión de los datos medidos. Los trabajos a realizar son:

Trabajo Práctico 1: Determinación de errores de distinto tipo de mediciones.

Trabajo práctico 2: Calibración de la constante de un resorte.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Tres (3) evaluaciones parciales.
- Entrega de dos (2) trabajos prácticos especiales.
- Las evaluaciones parciales serán sobre contenidos teórico-prácticos.
- El examen final constará de una evaluación escrita sobre contenidos teórico-prácticos, y una exposición oral sobre los contenidos teórico-prácticos.
- La materia considera régimen de promoción.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y PROMOCIÓN

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

1. ASISTENCIA
Cobertura del 70% de la totalidad de las horas previstas, tanto teóricas como prácticas.
2. EXÁMENES PARCIALES
Aprobar 2 exámenes parciales o sus respectivos recuperatorios con calificación mayor o igual a 4.
3. TRABAJOS PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO
Aprobación de los 2 trabajos prácticos en las fechas establecidas.

CONDICIONES PARA OBTENER LA PROMOCIÓN

1. ASISTENCIA



UNC
Universidad
Nacional
de Córdoba



FAF
Facultad de Ciencias
Físicas, Matemáticas y Estadística

Cobertura del 70% de la totalidad de las horas previstas, tanto teóricas como prácticas.

2. EXÁMENES PARCIALES

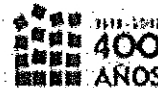
Aprobar todas las evaluaciones parciales con una nota no menor a 6 (seis), y obteniendo un promedio no menor a 7 (siete)

3. TRABAJOS PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

Aprobar los 2 trabajos prácticos especiales en las fechas establecidas.

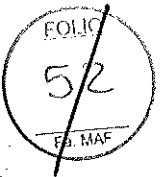


Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

FAMAF
Facultad de Matemática,
Física y Astronomía



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Electromagnetismo II	AÑO: 2014
CARÁCTER: Obligatoria	
CARRERA: Licenciatura en Física – Licenciatura en Astronomía.	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs
UBICACIÓN en la CARRERA: Tercer año – Segundo cuatrimestre	

Sergio Dain (teóricos)

Omar Osenda y Clemar Schurrer (prácticos)

Hector Peña Pollastri (ayudante alumno)

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo general del curso es entender las ecuaciones de Maxwell con campos que dependen del tiempo. El curso se centrará en las dos predicciones más importantes de estas ecuaciones: las ondas electromagnéticas y la relatividad especial.

CONTENIDO

Unidad I: Propiedades generales de las ecuaciones de Maxwell.

Repaso de las ecuaciones de Maxwell y sus condiciones de contorno.

Leyes de conservación para el campo electromagnético: conservación de la carga, la energía, el momento lineal y el momento angular. Potenciales y gauge: gauge de Lorenz y Coulomb. Formulación de valores iniciales de las ecuaciones de Maxwell. Simetrías de las ecuaciones de Maxwell: simetría de traslación temporal y espacial, simetrías de rotación.

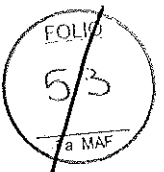
Unidad II: Ondas planas, guías de ondas y cavidades resonantes.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE CÓRDOBA



FAMAF
Facultad de Física
Instituto de Física



Ondas planas en vacío: polarización, propiedades mecánicas, paquetes de ondas, velocidad de grupo. Aproximación para-axial. Ondas planas en la materia: Reflexión y refracción entre dieléctricos. Polarización por reflexión y reflexión interna. Modelo para un dieléctrico y dispersión. Relaciones de Kramers-Kronig. Reflexión en conductores. Campos en la superficie y en el interior de un conductor no perfecto. Guías de ondas: Modos en una guía rectangular. Frecuencias de corte. Flujo de energía y atenuación en una guía de ondas. Cavidades resonantes: Cavidades cilíndricas. Pérdida de potencia en una cavidad.

Unidad III: Radiación Electromagnética

Sistemas radiativos: introducción. Función de Green de la ecuación de ondas (formulación no covariante). Campos producidos por fuentes oscilatorias localizadas. Radiación dipolar eléctrica. Radiación dipolar magnética y cuadrupolar eléctrica. Antenas.

Unidad VI: Relatividad Especial

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

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

El concepto de espacio-tiempo en relatividad especial. Geometría del espacio-tiempo. Diagramas de espacio-tiempo. Cuadrivelocidades y transformaciones de Lorentz.

Suma de velocidades. Efecto Doppler y aberración en ondas planas. Dinámica de partículas relativistas.

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

Unidad V: Radiación emitida por cargas en movimiento.

Función de Green de la ecuación de ondas (formulación covariante).

Radiación emitida por cargas en

movimiento: introducción. Potenciales de Liénard-Wiechert

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



emitida por una carga acelerada. Nociones de reacción de radiación y auto-fuerza.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

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

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

Classical Electrodynamics, J. D. Jackson.
John Wiley, third edition edition, 1999.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Relativity: Special, General, and Cosmological, W. Rindler.
Oxford University Press, USA, 2001.

The Classical Theory of Fields, Fourth Edition: Volume 2 (Course of Theoretical Physics Series), E. M. Lifshitz, L. D. Landau.
Butterworth-Heinemann, 1987.

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

Introduction to Electrodynamics, D. J. Griffiths.
Prentice Hall, New Jersey, 1999.

Fundamentals of Electromagnetism: Vacuum Electrodynamics, Media,
and Relativity, A. Lopez Davalos , D. Zanette.
Springer, 1999.

El espacio-tiempo de Einstein, Rafael Ferraro.
Editorial Cooperativas, 2005.

EVALUACIÓN



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

FAMAF
Facultad de Matemática,
Física y Estadística



FORMAS DE EVALUACIÓN

Se tomarán 3 (tres) evaluaciones parciales, en las siguientes fechas:

17 de septiembre

15 de octubre

21 de noviembre

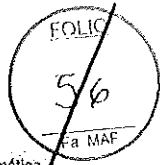
La regularidad se consigue aprobando 2 (dos) de los tres parciales. Se aprueba con 4 (cuatro). Aquellos alumnos que hayan aprobado 1 único parcial podrán rendir un recuperatorio de cualquiera de los parciales no aprobados (a su elección).



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física



PROGRAMA DE ASIGNATURA

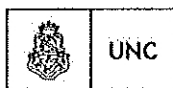
ASIGNATURA: Mecánica Celeste	AÑO: 2014
CARÁCTER: Obligatoria	
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120.
UBICACIÓN en la CARRERA: 4to año – 2do cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentación: es una materia obligatoria del plan de estudios que completa la formación elemental del astrónomo.

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

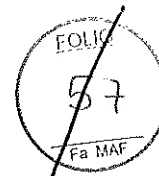
El estudiante debe comprender la importancia de los problemas de dos cuerpos y tres cuerpos restringido, para así tener los fundamentos al introducir el concepto de teoría de perturbaciones. El estudiante debe comprender la utilización de la dinámica Hamiltoniana y el proceso de media para un sistema dinámico. Además debe ser capaz de comprender cómo la estructura del espacio de fase de un pseudopéndulo ayuda a entender la estructura resonante y la estabilidad del Sistema Solar. Finalmente gran parte de las herramientas matemáticas y conceptos provistos pueden ser aplicados a otro tipo de sistemas dinámicos no necesariamente relacionados con sistemas planetarios.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física



CONTENIDO

Unidad I: Problema de Dos Cuerpos

Ley de Gravitación Universal. Unidades utilizadas en mecánica celeste. Problema de dos cuerpos (P2C). Ecuaciones de movimiento relativo. Integrales de movimiento. Tercera ley de Kepler. Constante de Gauss. Vector de Lenz. Elementos orbitales. Anomalías verdadera, excéntrica y media. Ecuación de Kepler. Las funciones F y G. Órbitas baricéntricas. La órbita en el espacio. Transformaciones. Relación entre coordenadas y velocidades y elementos orbitales. Cálculo de efemérides. Aplicaciones del P2C: Determinación de masas, maniobras orbitales, transferencias Hohmann, bielíptica. Rendenvous. Órbitas de satélites artificiales terrestres.

Unidad II: Problema de Tres Cuerpos

Problema de tres cuerpos restringido. Problema Circular (PC3CR): Ecuaciones de movimiento, Sistema inercial y sinódico. Constante de Jacobi. Adimensionalización del problema. Superficies de Hill: propiedades y regiones de movimiento. Puntos Lagrangeanos: Estabilidad, tipos de órbitas, variedades estables e inestables, soluciones particulares. Órbitas Halo. Criterio de Tisserand. Modelos con más cuerpos: Problema de N-cuerpos.

Unidad III: Teoría de Perturbaciones

Ecuaciones de movimiento del Problema de tres cuerpos restringido. Problema de dos cuerpos perturbado. Potencial perturbador. Pequeñas perturbaciones. Método de variación de las constantes. Gauge de Lagrange. Ecuaciones planetarias de Euler-Lagrange. Función perturbadora. Propiedades de los desarrollos. Radio de convergencia. Expansión de Kaula: forma general. Aplicación: Efectos relativistas post-Newtonianos, Método de Lindsted a primer orden. Asteroides: Ley de Titus-Bode. Colisión y fragmentación. Ecuaciones de Gauss. Distribución orbital de fragmentos. Cinturón principal: características, Lagunas de Kirkwood, NEOS y NEAS, otros.

Unidad IV: Dinámica Hamiltoniana.

Principio de Hamilton. Sistemas Hamiltonianos. Variables Canónicas de Delaunay. Sistemas Naturales y no naturales. Ventajas de la formulación Hamiltoniana. Reducción de Routh. Transformaciones Canónicas: Transformación identidad y cuasi-identidad. Método de Hamilton-Jacobi. Variables ángulo-acción. Geometría de sistemas integrables. Órbitas periódicas y cuasi-periódicas. Condición Resonante. El péndulo. Teoría de perturbaciones en sistemas Hamiltonianos. Método de Lindstedt-Poincaré. Ecuación Homológica. Proceso de Media: Aplicación, Método de Von-Zeipel. Problema de pequeños divisores. Teoremas de Poincaré-Birkhoff.

Unidad V: Dinámica Resonante y relación con el caos

Cambios de topología. Variaciones del péndulo. Herramientas: Dinámica discreta, secciones de Poincaré. Método de Lindsted-Poincaré para el caso resonante: ejemplo para 2 grados de libertad. Transformación de Schwarchild. Teorema de la "No Existencia" de Poincaré. Caos local: características del caos de Separatriz. Teorema de KAM. Toros resonantes y no resonantes. Fracciones continuas. Comportamientos regulares y caóticos. Exponente de Lyapunov. Indicador Megno. Enmarañado Homoclínico. Superposición de Resonancias. Caos Global.

Unidad VI: Dinámica Secular

Hamiltoniano del problema planetario. Hamiltoniano Democrático Heliocéntrico. Formas Normales Seculares. Solución de Lagrange-Laplace. Frecuencias seculares planetarias. Introducción a la dinámica secular de cuerpos pequeños. Aproximación lineal integrable. Elementos orbitales libres y forzados. Resonancias seculares. Elementos propios. Familias de Asteroides.

Trabajos prácticos especiales

Trabajo Práctico 5: Ejercitación a resolver mediante programas en lenguaje Fortran.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Murray C. D., Dermott S. F., Solar System Dynamics, Cambridge University Press, 2008.
- Morbidelli A., Modern Celestial Mechanics, Taylor & Francis, 2001.
- Szebehely V., Theory of Orbits, Academic Press, 1967.
- Brower D., Clemence G. M., Methods of Celestial Mechanics, Academic Press, 1961.
- Moulton, F. R., An Introduction to Celestial Mechanics, The Mac Millian Company, 2da. Edición, 1914.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Lichtenberg A.J., Lieberman M.A., Regular and Stochastic Motion, Springer, 1983.
- Ferraz Mello S., Canonical Perturbation Theories, Degenerate Systems and Resonance, Springer, 2007.
- L.D. Landau & E.M. Lifshitz Mechanics (Volume 1 of A Course of Theoretical Physics) Pergamon Press 1969
- Numerical Recipes: <http://www.nr.com/oldverswitcher.html>



METODOLOGÍA DE TRABAJO

Clases teóricas y clases prácticas dos veces por semana. En las clases prácticas se realizarán las resoluciones de las guías de ejercicios y la guía especial de programación.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Tres (3) evaluaciones parciales.
- Entrega de un (1) trabajo práctico especial.
- Las evaluaciones parciales serán sobre contenidos teórico-prácticos.
- El examen final contará de una evaluación escrita sobre contenidos teórico-prácticos, y una exposición oral sobre los contenidos teóricos. Los alumnos que hayan regularizado no precisan realizar evaluación escrita.
- La materia no considera régimen de promoción.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

"El alumno deberá:

- **1. ASISTENCIA**
Cobertura del 70% de la totalidad de las horas previstas, tanto teóricas como prácticas.
- **2. EXÁMENES PARCIALES**
Aprobación de 2 exámenes parciales, con calificación mayor o igual a 4. Con la posibilidad de un tercer examen recuperatorio.
- **3. TRABAJOS PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO**
Entrega de los trabajos prácticos en la fecha establecida y aprobación del 60%.

CONDICIONES PARA OBTENER LA PROMOCIÓN

(completar sólo en caso que se considere el régimen de promoción directa)
no existe

CORRELATIVIDADES

en el plan de estudio



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Termodinámica y Mecánica Estadística II	AÑO: 2014
CARÁCTER: Obligatoria	
CARRERA: Licenciatura en Física	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Cuarto año - Segundo cuatrimestre	

CONTENIDOS MÍNIMOS

Revisión de conceptos de la teoría de probabilidades. Distribución de probabilidad en sistemas dinámicos. Operador densidad: estados puros y mezcla, ecuación de Liouville. Nociones elementales sobre teoría de información: principio de máxima incertidumbre. Sistemas cerrados y aislados: ensamble microcanónico. Sistemas cerrados: ensamble canónico. Sólido cristalino: modelos de Einstein y de Debye. Fluctuaciones de la energía. Revisión de los postulados de la termodinámica. Sistemas abiertos: ensamble gran canónico. Partículas idénticas. Estadística de Maxwell-Boltzmann. Gas ideal de Bose-Einstein. Gas ideal de Fermi-Dirac. Diamagnetismo de Landau. Efecto de Haas Van Alphen. Paramagnetismo de Pauli. Modelo de Ising.

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La materia tiene por objetivo brindar los elementos básicos de la teoría de la mecánica estadística, deduciendo propiedades macroscópicas a partir del conocimiento de la física microscópica. Luego de una introducción a la teoría de probabilidad, y de incorporar la noción de entropía estadística, el curso se estructura en base a la teoría de ensambles con numerosos ejemplos intercalados, finalizando con el estudio de los gases cuánticos.

CONTENIDO

1. Probabilidad: Permutaciones y combinaciones. Definición de probabilidad. Variables aleatorias o estocásticas. Distribución binomial. Distribución gaussiana. Distribución de Poisson. Caminata al azar. Teorema del Límite central.
2. Distribución de probabilidad en sistemas dinámicos: La evolución de sistemas

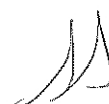


clásicos. Sistemas cuánticos: el operador densidad. Estados puros y mezcla. Ecuación de Liouville.

3. Nociones elementales sobre teoría de información: Entropía de información. Principio de máxima entropía (estadística).
4. Ensamble microcanónico: Sistemas cerrados y aislados. Gas ideal clásico. Dos ejemplos de sistemas cuánticos.
5. Ensamble canónico: Sistemas cerrados. Descripción clásica. Descripción cuántica. Fluctuaciones de la energía. Revisión de los postulados de la termodinámica. Sólido cristalino. Descripción clásica. Modelo de Einstein. Modelo de Debye. Moléculas diatómicas: el caso del hidrógeno. Acoplamiento mecánico con el exterior: sistemas magnéticos.
6. Ensamble gran canónico: Sistemas abiertos. Fluctuaciones en el ensamble gran canónico. Partículas idénticas. Gases ideales cuánticos. Partículas de Maxwell-Boltzmann.
7. Gas de Bose-Einstein: Condensación de Bose. Curva de coexistencia.
8. Gas de Fermi-Dirac: Diamagnetismo de Landau. Efecto de Haas Van Alphen. Ferromagnetismo: Modelo de Ising. Modelo de Ising unidimensional. Modelo de Weiss. El potencial de Gibbs. Gas de red.

BIBLIOGRAFÍA

- L. Reichl: "A Modern Course in Statistical Physics", University of Texas Press, Austin, 1980.
- K. Huang: "Statistical Mechanics", 2a. Edición, Wiley, New York, 1987.
- (H. Nazareno: "Notas de Mecânica Estatística Quântica", Universidade de Brasília, 1979.)
- (R. Balian: "From Microphysics to Macrophysics", Springer-Verlag, New York, 1992.)
- (R. Balescu: "Equilibrium and Nonequilibrium Statistical Mechanics", Wiley, New York, 1991.)
- Apuntes de clase (basados principalmente en los textos anteriores).



METODOLOGÍA DE TRABAJO

Clases teóricas y clases prácticas de resolución de problemas.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Tres evaluaciones parciales a lo largo del semestre.

CRITERIOS DE REGULARIDAD Y PROMOCIÓN

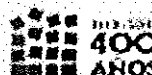
Regularidad: 70% de asistencia y dos parciales aprobados con nota mínima de cuatro, o sus correspondientes recuperatorios.

Promoción: 80% de asistencia y tres parciales aprobados con nota mínima de 6 (seis) y promedio mínimo de 7 (siete).



Gustavo Castellano





PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Análisis estadístico de imágenes satelitales	AÑO: 2014
CARÁCTER: Optativa	
CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Quinto Año - Segundo cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La visión es uno de los sentidos más importantes (o quizá el más importante) con los que cuenta el hombre. Desde hace ya más de cinco décadas se ha planteado un verdadero reto a los científicos y tecnólogos: que una máquina tenga una capacidad lo más cercana posible al enorme poder del sistema de visión humano (ojo+cerebro). Estas capacidades quedarían integradas en lo que actualmente se llama sistema de visión artificial.

Los sistemas de visión artificial o de visión por computadora, como se le dice actualmente por una gran mayoría de profesionales, tratan de abarcar un conjunto de procedimientos relacionados con el procesamiento y análisis digital de imágenes. Entre algunos ejemplos que evidencian los beneficios del procesamiento y análisis digital de imágenes, podemos mencionar: robótica, clasificación automática de terrenos y de diferentes recursos naturales obtenidos a través de satélites, en el estudio del medio ambiente, en la investigación del genoma humano, en prospección de minerales, en bioingeniería, en defensa, en medicina (muy importante), etc.

Objetivos

- Suministrar las herramientas indispensables tanto matemáticas como físicas y computacionales para el procesamiento y análisis de imágenes digitales.

CONTENIDO

1 – Introducción al procesamiento

Concepto de imagen digital. Principios físicos de la teledetección Etapas para el análisis de una imagen.

2- Cadenas de procesamiento

Manejo de herramientas computacionales comerciales y Open Source para el procesamiento.

3 – Mejoramiento y restauración de imágenes

Operaciones puntuales – Operaciones locales, globales y de vecindad – Reducción del ruido por filtro paso bajo – Operaciones estadísticas para el mejoramiento de una imagen – Restauración digital de imágenes.

4 – Segmentación de imágenes

Umrales en base a histogramas – Métodos basados en formación de regiones – Métodos de segmentación basados en la detección de discontinuidades – Detección de líneas – Detección de bordes – Operador de Canny – Algunas técnicas recientes de segmentación.

5 – Morfología matemática

Transformaciones morfológicas – Operaciones básicas de erosión y dilatación – Apertura y cierre – Gradiente morfológico – Reconstrucción de imágenes a través de operaciones morfológicas – Segmentación de imágenes usando transformaciones morfológicas.

6 – Análisis de imágenes: representación y descripción

Representación de los objetos en una imagen – Extracción de rasgos descriptores – Descriptores basados en regiones.

7 – Análisis de imágenes: reconocimiento de patrones

Clasificación no supervisada – Clasificación supervisada – Clasificación usando información de contexto en imágenes satelitales.

8- Elementos de SIG (Sistemas de Información Geográfica).



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE CORDOBA



FAMAF

FAMAF
Facultad de Ciencias Exactas
y Naturales

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Morales, R.R y Azuela, J.H. (2011) Procesamiento y Análisis Digital de Imágenes. Ed. Ra-Ma.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Nixon, M.S. and Aguado, A.S. (2002). Feature Extraction and Image Processing. Newnes.

Shah, M. (1997). Fundamentals of Computer Vision. University of Central Florida.

Jahne, B., Haubeccker, H. and Geibler, P. (1999) (eds.). Handbook of Computer Vision and Applications. Academic Press.

Gonzalez, R.C. and Woods, R.E. (2002). Digital Image Processing. Prentice Hall.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Clases presenciales. Resolución de tres prácticos con ejercicios a resolver por medio de computadora

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Al final del curso se dará un proyecto a ser resuelto individualmente y que debe ser presentado en el momento del examen. Dicho examen también contará de una evaluación oral.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

Aprobar al menos el 60 % de los trabajos prácticos planteados a lo largo del curso.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- Modelos y Simulación

Para rendir:

- Probabilidad y Estadística



UNIVERSIDAD
NACIONAL
CORDOBA



FAMAF
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y FÍSICAS



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Espacios de Lebesgue con exponentes variables		AÑO: 2014
CARÁCTER: Optativa / Especialidad		
CARRERA: Licenciatura en Matemática		
RÉGIMEN: Cuatrimestral		CARGA HORARIA: 120 horas.
UBICACIÓN en la CARRERA: Segundo cuatrimestre		

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentación: El tema a desarrollar en esta materia es de gran actualidad y abre camino a futuras investigaciones en el área del Análisis armónico real, con aplicaciones a las ecuaciones diferenciales.

Objetivos: Al finalizar la materia se espera que los estudiantes estén en condiciones de estudiar trabajos de distintos autores sobre el tema y de comenzar investigaciones en problemas originales relacionados.

COMPLETAR

CONTENIDO

Capítulo 1. Estructura de los espacios de Lebesgue con exponente variable.

- Una breve historia de los espacios de Lebesgue con exponentes variables.
- Funciones exponentes.
- El modular.
- El espacio $L^{p(\cdot)}(\Omega)$.
- La desigualdad de Hölder y la norma asociada.
- Teoremas de inclusión.
- Convergencia en $L^{p(\cdot)}(\Omega)$.
- Completitud y subconjuntos densos en $L^{p(\cdot)}(\Omega)$.
- El espacio dual de un espacio de Lebesgue con exponente variable.
- El teorema de diferenciación de Lebesgue.

Capítulo 2. El operador maximal de Hardy-Littlewood.

Anexo Res. CD N°xx/2013

Nombre de la asignatura – Página 1 de 4

- Propiedades básicas.
- la descomposición de Calderón-Zygmund.
- El operador maximal sobre espacios con exponente variable.
- Desigualdades modulares.
- Interpolación y convexidad.
- El operador maximal fraccionario.
- Operadores de Hardy sobre espacios de Lebesgue con exponente variable.

Capítulo 3. Más allá de la continuidad Log-Hölder.

- Control en infinito. la condición $N_{\{\infty\}}$.
- Pesos de Muckenhoupt $A_{\{p\}}$.
- Aplicaciones de pesos al operador maximal.
- Control local. La condición K_0 .
- Espacios de Lebesgue con exponente variable, con pesos.

Capítulo 4. Extrapolación en espacios de Lebesgue con exponente variable.

- Propiedades básicas de la convolución.
 - Aproximaciones de la identidad en espacios de Lebesgue con exponente variable.
- Extrapolación de Rubio de Francia.
- Aplicaciones de la extrapolación.

BIBLIOGRAFÍA

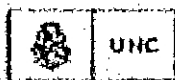
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

D. Cruz-Uribe y A. Fiorenza, Variable Lebesgue Spaces. Foundations and Harmonic Analysis, Birkhauser, 2013.

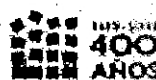
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

E. Stein, Singular integrals and differentiability properties of functions, Princeton University Press, 1970.

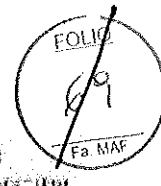




Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Agronomía - Córdoba
Argentina 2013



METODOLOGÍA DE TRABAJO

Se estiman dos clases semanales, de dos horas de duración, donde se desarrollarán los temas teóricos más dos clases semanales donde se resolverán problemas y también los estudiantes expondrán sobre trabajos de otros autores, sugeridos por la docente.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación consistirá de una exposición oral sobre algún trabajo relacionado con el tema del curso, ocasión en que además se interrogará al alumno sobre los contenidos de la materia.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

El alumno deberá cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas, prácticas.

CONDICIONES PARA OBTENER LA PROMOCIÓN

(completar sólo en caso que se considere el régimen de promoción directa)

Deberá seleccionar dos o más de dos de los siguientes requisitos, de acuerdo a lo establecido en la Ordenanza 4/2011:

"El alumno deberá:

- cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio,
- aprobar todas las evaluaciones parciales con una nota no menor a 6 (seis), y obteniendo un promedio no menor a 7 (siete),
- aprobar todos los Trabajos Prácticos
- aprobar todos los Trabajos de Laboratorio
- aprobar el Informe Final de Práctica de la Enseñanza con una nota no menor a 6 (seis),
- aprobar un coloquio.

CORRELATIVIDADES

(a completar solo en las materias que son Especialidades u Optativas)

Para cursar:



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



400
AÑOS



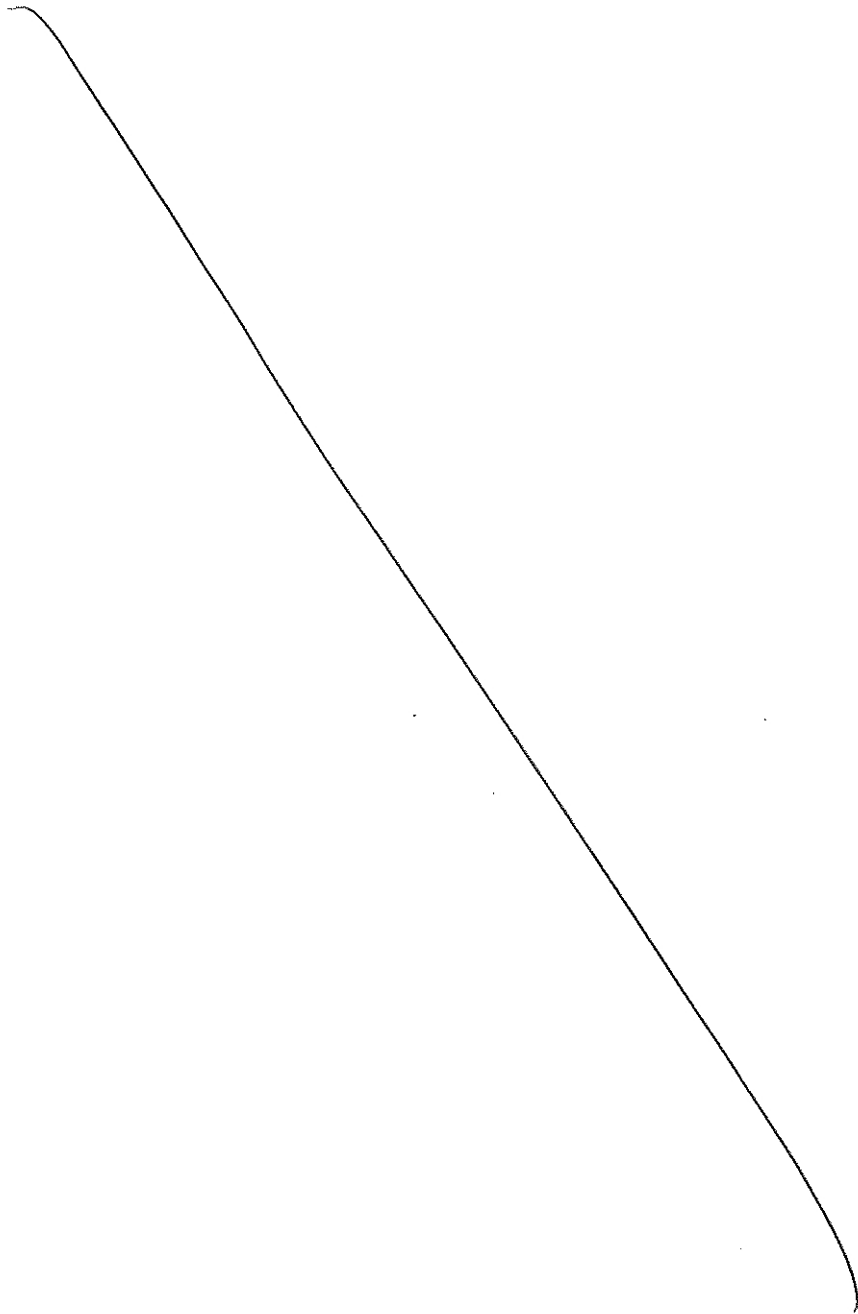
FAMAF

Facultad de Matemática
Física y Estadística

- *Funciones Reales*
- *Análisis Funcional I*

Para rendir:

- *Funciones Reales*
- *Análisis Funcional I*



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Estructura y Dinámica de la galaxia	AÑO: 2014
CARÁCTER: Especialidad I / III	
CARRERA/s: Licenciatura en Astronomía	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: cuarto/quinto año – Segundo Cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Esta materia de Especialidad pretende dar una visión general de la Galaxia que habitamos. Los alumnos han estudiado la astrofísica estelar y a través de las estrellas que se observan y la estadística que se aplica a distintas muestras y volúmenes, comienzan a entender la Galaxia que habitamos. Las distintas poblaciones estelares que se observan están íntimamente ligadas a las diferentes componentes que forman la Galaxia. Es una materia netamente observacional que pone en evidencia los diferentes relevamientos estelares que han servido y sirven para entender la estructura de la Galaxia.

Entre los objetivos principales se cuenta la visión global de la Galaxia, entender cómo se distribuyen las estrellas y cual es el aporte al entendimiento global de la formación de nuestra Galaxia.

CONTENIDO

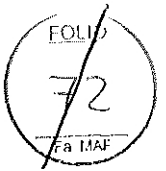




Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física



PROGRAMA

UNIDAD 1. Estructura galáctica. Medidas astronómicas. Propiedades de las estrellas. Evolución estelar. Poblaciones estelares.

UNIDAD 2. Componentes de la Vía Láctea. El "bulge" galáctico. Forma. Contenido Metálico. Edad.

UNIDAD 3. Estructura en gran escala del Disco. Brazos Espirales. Cinemática del Disco galáctico. Relación Edad-Metalicidad-Velocidad para el Disco galáctico. "Warp". Extinción y Distribución de la Materia Interestelar Galáctica.

UNIDAD 4. Estructura en pequeña escala del Disco. Encontrando sub-estructuras. Cúmulos Abiertos. Asociaciones OB. Super cúmulos y grupos en movimiento. El cinturón de Gould. Complejos estelares y Regiones de Formación Estelar. Estrellas "Run-Away". Estructura Interna y Dinámica de Agregados Estelares.

UNIDAD 5. El Disco grueso. Formación del Disco Grueso. "Signatures" cinemáticas. Distribución de Metalicidades.

UNIDAD 6. El Halo estelar. Abundancias, Edades y Evolución Química. Corrientes en el Halo. Sagittarius. El Halo exterior.

UNIDAD 7. Cúmulos Globulares. Dinámica Interna y distancias. Disrupción tidal.

UNIDAD 8. Materia Oscura y la Masa de la Vía Láctea. Materia Oscura en el Disco. Binarias. Velocidad de Escape Local. Movimientos espaciales de Cúmulos globulares distantes y satélites. Usando corrientes tidales para determinar el Perfil de Masas.

UNIDAD 9. Campo de Radiación estelar y el Medio Interestelar. Descripción de ISM. Nubes. Medio inter-nubes. El campo de radiación estelar. Distancias de nubes y asociaciones.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFIA BASICA

Galactic Astronomy de Binney & Merrifield (libro principal).

Galactic Dynamics de Binney & Tremaine.

Galactic Astronomy de Mihalas & Binney.

Artículos seminales, progresos en el área y nuevos resultados estadísticos provenientes de los relevamientos mas modernos.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

La materia incluye clases teóricas y de prácticas. En estas clases prácticas se realizan trabajos estadísticos con catálogos provenientes de los relevamientos estelares estudiados.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Presentación de seminario por parte del alumno sobre un relevamiento reciente realizado en la Galaxia.

Prácticos estadísticos resultantes de manipular catálogos provenientes de estos relevamientos.

Examen final: Tema propuesto por el alumno y evaluación final por parte del tribunal sobre temas de la materia.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y PROMOCIÓN

Regularidad alcanzada con la presentación del Seminario e Informes escritos sobre los Prácticos relacionados.

Esta materia no está sujeta a promoción.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- Astronomía Gral. II (Aprobada)
- *Astrofísica Gral. (Regularizada)*

Para rendir:

- *Astrofísica Gral. (Aprobada)*





PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Evolución de Núcleos Activos de Galaxias y Cuásares	AÑO: 2014
CARÁCTER: Especialidad I y III	
CARRERA/s: Licenciatura en Astronomía	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Cuarto y Quinto años - Segundo cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Se trata de formar a los Alumnos del Área Astronomía Extragaláctica en la especialidad de Evolución de Núcleos Activos de Galaxias y Cuásares. Este es un tema de frontera de Astronomía, con fuertes implicancias aún en Física Teórica. Nuestro grupo internacional de investigación ha encontrado importantes resultados en esta Área (origen de rayos cósmicos ultra-energéticos asociados con hipernovas, origen de la materia oscura asociado con hipernovas, origen y fases final de galaxias asociados con hipernovas, etc.) El contacto de los alumnos con estos temas de fronteras y con los investigadores que llevaron a cabo estos estudios les permitirá comprender temas básicos de Astrofísica y así realizar sus propias investigaciones.

CONTENIDO

- I. Galaxias y QSOs con "muy" altos corrimientos al rojo ($z > 5.0$). Principales Surveys de Galaxias y QSOs a "muy" altos z . Evolución de la Densidad de Formación Estelar con $z > 5.0$. Época de Formación de Galaxias y QSOs. Líneas de Absorción en QSOs (BAL, Líneas Metálicas, Bosque de Ly-alfa). Vientos Galácticos a "muy" altos z .
- II. Teoría Unificada de AGN (sin evolución). Modelo Standard de S.M. Black Hole y Disco de Acreción. Determinación de la Masa de SMBH, Alimentación.
- III. Evolución de AGNs a partir de Galaxias Luminosas y Ultra-Luminosas en el IR (LIRG, ULIRG). Interacción y Merger de Galaxias. Gas Molecular en ULIRG. Principales Teorías de la evolución de IR Mergers a IR QSOs.
- IV. Rol del Starburst en la formación de AGNs. Súper-Novas. Remanentes de Súper-Novas. Hyper-Novas. Diferentes Tipos de Hyper-Novas. Gamma-Ray-Burst. Población estelar de tipo III.
- V. Vientos Galácticos y BALs en AGNs. Vientos Galácticos Asociados con Formación Estelar y con AGNs. Teorías Modelos de Outflow en la Formación Líneas Anchas (BLR). Emisión Intensa en Fe II. Relación Fe II y Emisión IR. Out-Flow de Baja y Alta Velocidad. Vientos Galácticos en IR QSOs. Modelos Hidrodinámicos de Vientos Galácticos. Burbujas en el ISM.



VI. Modelos Explosivos e Híbridos de Evolución de AGNs (Starburst+AGNs). Modelos de Generación de SMBH a partir de la Evolución de Starburst/Cumulos Estelares. BAL generados por Jets y Explosiones.

VII. Evolución de QSOs y Galaxias: Diagrama Color-Color IR. Modelos de Formación y Final de Galaxias por Explosiones. HiperNovas en AGNs/QSOs como el Origen de Rayos Cósmicos Ultra-Energéticos y de Materia Oscura/Neutrinos.

VIII. Observación y teoría de Formación y Fase Final de Galaxias vía explosiones de Hipernovas.

BIBLIOGRAFÍA

- "Evolución de Cuásares y Nucleos Activos de Galaxias", S. Lípári, R. Terlevich, Y. Taniguchi, X. Mazzalay, C. Bornancini, Edit. Imprenta UNC (2013)
- "Fifty Years of Quasars", Eds. M. D'Onofrio, J. Sulentic, M. Marassi, Springer-Verlag (2013).
- "Quasars and Active Galactic Nuclei", A. Kembhavi & J. Narlikar, Cambridge Univ. Press., (1999).
- "Active Galactic Nuclei", I. Robson, Springer-Verlag, (2000).
- "The Young Universe: Galaxy Formation & Evolution at High Redshift", S. Dódorico et al. Eds., ASP Conf. Series, Vol. 146, 1998.
- "From Stars to Galaxies", C. Litherer et al. Eds. ASP Conf. Series, Vol. 98, 1990.
- "QSO and Cosmology", G. Ferland & J. Baldwin Eds., ASP Conf. Series, Vol. 162, 2000.
- "The Epoch of Galaxy Formation", Eds. C. Frenk et al., Workshop, 1990.
- "Active Galactic Nuclei", R. Blanford, H. Netzer & L. Wobtjer, Wiley, (1990).
- "Massive Stars in Starburst", Eds. C. Leitherer, N. Walborn & T. Heckman, 1990.
- "Violent Star Formation", from 30 Dor to QSO", Ed. G. Tenorio Tagle, 1994.
- Página Web: Cosmos, Kosmos, y Nueva Cultura - Conciencia
<http://kosmosyconciencia.blogspot.com.ar>
S. Lipari & D. Merlo 2014



METODOLOGÍA DE TRABAJO

Clases Teóricas y Prácticas (al menos 3 prácticos, ver ejemplos de los mismos en el apéndice del Libro "Evolución de QSOs y Núcleos Activos de Galaxias (AGNs)". También los prácticos incluirán el Análisis y Reducción de datos Observacionales de AGNs y QSOs.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Parcial (1 parcial al final del curso) y Examen Final

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y PROMOCIÓN

REGULARIDAD: Cumplir un mínimo de 70% de asistencia a Clases Teóricas, Prácticos y Reducción de datos. Los prácticos serán 3.

PROMOCION: Examen Final.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- *Tener la regularidad en Complementos de Física Moderna y Astrofísica I*

Para rendir:

- *Cumplir con un Mínimo de 70% de Asistencia a Teóricos y Prácticos .*



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Formación Estelar	AÑO: 2014
CARÁCTER: Especialidad	
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: cuarto/quinto año	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La formación de las estrellas involucra una amplia variedad de procesos o mecanismos físicos que, además del origen de las estrellas, permiten entender diversos tipos de objetos del Universo. La observación es la herramienta básica que posee el astrónomo que, por un lado, le permite confrontar sus hipótesis y por el otro, restringir sus modelos. Se empleará este método para estudiar el tema específico de la formación de las estrellas, sin embargo el mismo puede ser usado para abordar numerosos problemas de la Astrofísica Moderna. Esta especialidad le brinda al estudiante avanzado de Astronomía la posibilidad de aprender el empleo de esta metodología de trabajo, aplicada a los contenidos específicos de la asignatura.

Durante la materia se desarrollarán diversos aspectos relacionados con la formación de estrellas en todo el espectro de masas, incluyendo objetos en el rango sub-estelar (o enanas marrones). Se relacionará este proceso con el de la formación de planetas. Se hará especial énfasis en las técnicas modernas de observación que han permitido "observar" y entender estos procesos que ocurren en el seno de las nubes moleculares, regiones inaccesibles para las técnicas clásicas de observación. Otro de los objetivos de la materia es el estudio de los llamados planetas extrasolares, de las técnicas de detección y las características físicas de los sistemas planetarios extrasolares. Finalmente se considerarán aspectos fundamentales de la evolución estelar y de la presencias de planetas en estrellas evolucionadas.

CONTENIDO

Unidad I: *Nubes Moleculares*

Diferentes tipos de nubes moleculares. Clasificación. Características observacionales y propiedades físicas. Composición. Masas y dimensiones. Soporte



térmico, magnético y turbulento. Observaciones en Radio y en el Infrarrojo lejano. Nubes activas en la formación de estrellas.

Unidad II: Núcleos Moleculares Densos

Características. Masas y dimensiones. Empleo de diferentes trazadores moleculares (en radio) para su estudio. Observaciones en el infrarrojo. Asociación con fuentes IRAS. Localización espacial. Evidencias observacionales del colapso gravitacional: Glóbulos de Bok. Asociación con protoestrellas.

Unidad III: Proto-Estrellas u Objetos de Clases 0 y I

Características observacionales. Detección en radio e infrarrojo. Envoltentes colapsantes. Distribución espectral de energía. Interpretación. Determinación de edades y masas.

Unidad IV: Estrellas de Tipo T Tauri: Objetos de Clases II y III

Características espectroscópicas y fotométricas. Interpretación. Clasificación: Estrellas T Tauri clásicas y con emisión débil. Discos de acreción y de procesamiento. Discos de tipo "flare". Modelo de la "boundary layer" o región de acreción. Modelo de transferencia de masa "magneto-hidrodinámico". Dimensiones, masas y composición química de discos circunestelares jóvenes. Evidencias observacionales sobre el procesamiento del polvo en los discos jóvenes, basadas en los espectros en 10 μm . Implicaciones para la formación de planetas. Vientos estelares y de discos. Conexión acreción - eyección.

Unidad V: Eventos de Tipo FU Orionis

Características fotométricas y espectroscópicas. Cuasi-periodicidad. Estadística de los eventos. Modelo de acreción. Tasa de acreción de masa del disco a la estrellas. Importancia de estos eventos para la formación de la nueva estrella. Probable conexión causal con los llamados objetos HH (Herbig-Haro).

Unidad VI: Flujos Moleculares, Jets (Chorros) Estelares, Objetos de Tipo HH (Herbig-Haro)

Características observacionales. Flujos moleculares clásicos y altamente colimados. Rol e importancia para la formación de estrellas. Jets ópticos y objetos de tipo HH. Flujos ópticos gigantes. Escenario unificado de los tres eventos (flujos moleculares, jets estelares, objetos de tipo HH).

Unidad VII: Binarias y Multiplicidad de Estrellas de Pre-Secuencia Principal

Detección e identificación de binarias de pre-secuencia principal. Frecuencia. Estadística. Cúmulos estelares extremadamente jóvenes o embebidos. Frecuencias de discos circunestelares. Relevancia para la formación estelar en escala galáctica.

Unidad VIII: Estrellas Herbig AeBe

Detección y principales características. Curvas de luz de tipo "Algol": Interpretación. Anti-correlación entre brillo y polarización: Interpretación. Espectros en 10 μm : Significado e importancia.



Unidad IX: Formación de Estrellas de Gran Masa

Acreción versus "Merger" o modelo colisional. Protoestrellas de gran masa. Discos y Jets. Máseres. Regiones III ultra-compactas. Identificación de distintos estadios evolutivos en la formación de las estrellas de gran masa.

Unidad X: Estrellas de Tipo Vega o Análogos del Cinturón de Kuiper

Definición y características. Discos de escombros o "debris". Detección de análogos al cinturón de Kuiper. Métodos de detección. Resultados recientes de Spitzer y extrapolaciones sobre el número de análogos solares en la vecindad Solar. Binaridad en estrellas con discos. Discos y planetas en estrellas de Secuencia Principal.

Unidad XI: Enanas Marrones

Definición y escenarios de formación. Métodos de detección. Tipos espectrales L y T. Escala de Temperaturas. Densidades y relación masa-Radio. Función Inicial de Masa en el rango subestelar. Binaridad.,

Unidad XII: Planetas Extrasolares

Definición. Métodos de detección. Ventajas y limitaciones de cada técnica. Características de los planetas extrasolares conocidos. Misiones espaciales futuras. Zona de Habitabilidad Estelar. Planetas habitables. Binaridad en estrellas que albergan planetas extrasolares.

Unidad XIII: Los llamados Planetas Fénix

Formación de discos y planetas en estrellas evolucionadas de tipo gigantes rojas, enanas blancas y estrellas de neutrones/pulsars. Planetas Fénix y planetas remanentes. Propiedades físicas de estos tipos de planetas. Resultados recientes de Spitzer. Formación de planetas y sistemas planetarios en todo el espectro de masas estelares y todos los estadios evolutivos de la estrella asociada.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Physics of Star Formation and Early Stellar Evolution (1991), NATO Adv. Study Inst., editado por C.J. Lada & N.D. Kylafis.

Protostars and Planets III (1993), University of Arizona Press, editado por E.H. Levy & J. Lunine.

Accretion Processes in Star Formation (1998), Lee Hartmann, Cambridge Astrophysics Series Vol. 32.

The Origins of Stars and Planetary Systems (1998), Kluwer Academic Press, editado por C.J. Lada & N.D. Kylafis.



Protostars and Planets IV (2000), Tucson: University of Arizona Press; editado por Mannings, V., Boss, A.P., Russell, S. S.
Protostars and Planets V (2007) Tucson: University of Arizona Press; editado por Reipurth, B., Jewitt, D., Keil, J.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

The Origins of Stars and Planets: The VLT View; (2001), Springer; editado por J.F. Alves & M. J. McCaughrean, The Formation of Stars (2004), Stahle, S. W. y Palla, F. editado por WILEY-VCH.

Handbook of Star Forming Regions Vol. I. The Northern Sky; Handbook of Star Forming Regions Vol. II. The Southern Sky (2008), ASP Conference Series, editado por B. Reipurth.]

Pre-Main-Sequence Binary Stars, Mathieu, R., (1994), ARA&A 32, 465.

Bipolar Molecular Outflows from Young Stars and Protostars (1996), Bachiller, R., ARA&A 34, 111.

The FU Orionis Phenomenon (1996), Hartmann, L., & Kenyon, S.J. ARA&A 34, 207.

Physical Conditions in Regions of Star Formation; (1999) Evans, Neal J., II ARA&A 38, 311.

Observations of Brown Dwarfs; (2000) Barsi ARA&A 38, 485.

Theory of Low-Mass Stars and Substellar Objects; (2000) Chabrier & Baraffe ARA&A 38, 337.

Dusty Circumstellar Disks; (2001) Zuckerman ARA&A 39, 549.

Herbig-Haro Flows: Probes of Early Stellar Evolution; (2001) Reipurth & Bally ARA&A 39, 403.

Ultra-Compact HII Regions and Massive Star Formation; (2002) Churchwell ARA&A 40, 27.

Embedded Clusters in Molecular Clouds; (2003) Lada C. J. & Lada, E. A., ARA&A 41, 57.

New Spectral Types L and T; (2005) Kirkpatrick, J. D., ARA&A 43, 195.

Toward Understanding Massive Star Formation; (2007) Zinnecker, H., Yorke, H.W. ARA&A 45, 481

Exoplanet Atmospheres; (2010) Seager, S., Deming, D., ARA&A 48, 631



METODOLOGÍA DE TRABAJO

Los temas serán desarrollados tanto en forma clásica (empleando el pizarrón) como mediante presentaciones de tipo power-point, según sea el tema específico a tratar. Se procurará que las clases sean interactivas, de modo que los alumnos participen activamente de las mismas.

Cada alumno tendrá asignado un tema de investigación estrechamente relacionado con los contenidos de la materia. Los conceptos aprendidos en las clases teóricas serán aplicados para el desarrollo del tema asignado. Una vez finalizado el trabajo propuesto, cada alumno presentará una exposición oral del mismo. Se incentivará la discusión y la inter-relación entre los distintos trabajos desarrollados por los estudiantes.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Examen oral individual frente al tribunal designado.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

Asistencia al 70% de las clases teóricas. Presentación oral de un trabajo integrado que, además de los conceptos desarrollados en la materia, requiera del análisis y discusión de investigaciones recientes en el tema. El trabajo será desarrollado en forma gradual y supervisada durante el transcurso de la materia.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- Astronomía General II (aprobada) - Astrofísica General (regularizada).

Para rendir:

- Astrofísica General (aprobada).



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMA F
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Introducción a los Modelos Matemáticos	AÑO: 2014
CARÁCTER: Optativa / Especialidad	
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs
UBICACIÓN en la CARRERA: 2014 – segundo cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentación: el curso pretende dar un recorrido por los principales tipos de modelos matemáticos utilizados de acuerdo a la escala y tipo de problema que se estudie, a la vez que los análisis necesarios para determinar los relevante a modelar.

Objetivos:

- Comprender los principales tipos de modelos según las escalas presentados en el curso
- Poder modelizar situaciones simples con las herramientas dadas tanto teórica como computacionalmente

CONTENIDO

Unidad I: Repaso de Cálculo y Ecuaciones Diferenciales

Diferenciabilidad, linealización. Ecuaciones diferenciales ordinarias, métodos numéricos.

Unidad II: Modelos de compartimientos.

Modelos de compartimientos simples. Modelos de poblaciones. Modelos de subpoblaciones. Modelos con estructura de edad.

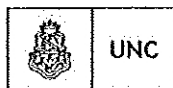
Unidad III: Análisis dimensional .

Análisis dimensional, escalamiento, expansión de parámetros.

Unidad IV: Modelado estocástico.

Variabes aleatorias, distribuciones, densidades. Modelos con ruido. Procesos de espera. Procesos de Markov.

Anexo Res. CD N°xx/2013



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física



Unidad V: Automatas celulares y modelos basados en agentes.
Generalidades y definiciones. Ejemplos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Calvetti D. somersalo E., Computational Mathematical Modeling. SIAM (2013).

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Clases teóricas, resolución de ejercicios prácticos y computacionales.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Examen final escrito y oral.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

El alumno deberá cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas,

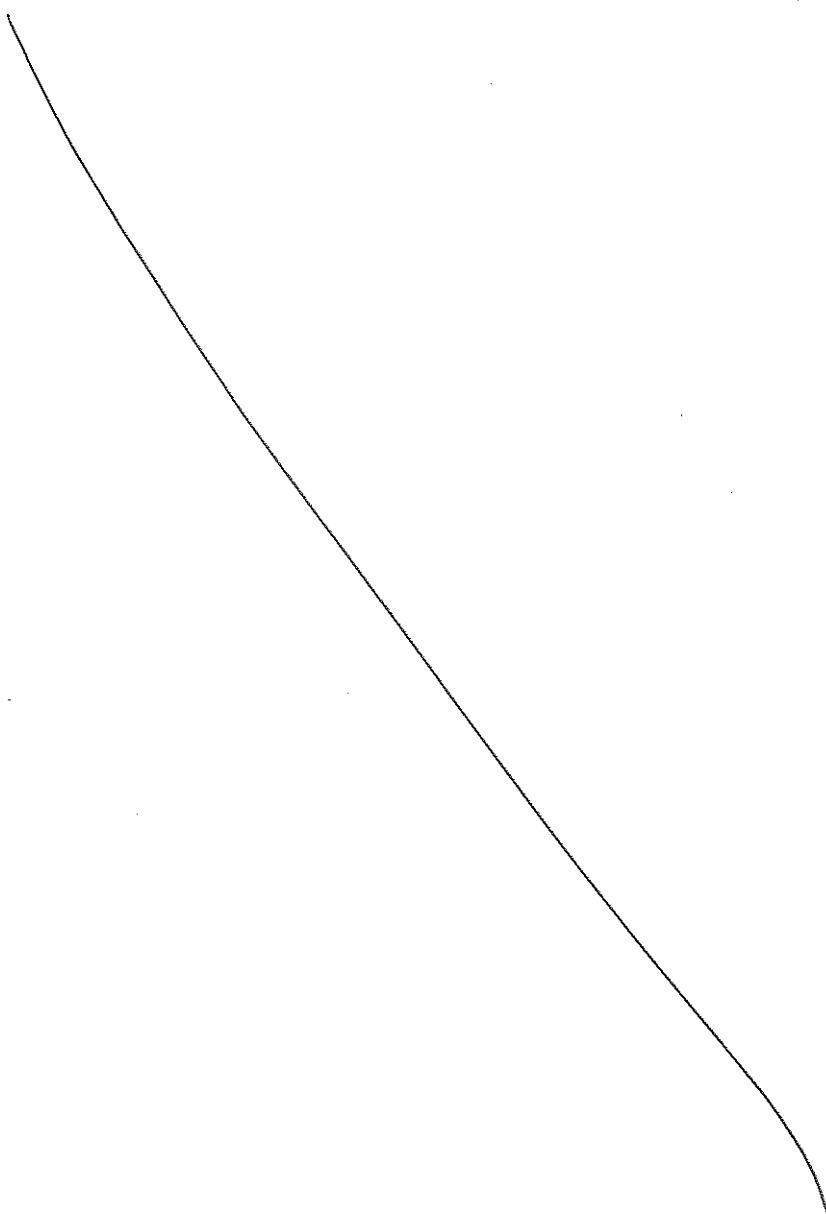
CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- *Probabilidad y Estadística (regularizada)*
- *Ecuaciones Diferenciales I (regularizada)*

Para rendir:

- *Probabilidad y Estadística (aprobada)*
- *Ecuaciones Diferenciales I (aprobada)*





UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE CORDOBA



FAMAF
Facultad de Matemática,
Física y Mecánica

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: INTEGRACIÓN DE CIENCIAS NATURALES (<i>Física, Geología, Química, Ciencias de la Atmósfera, Biología, etc</i>)		AÑO: 2014
CARÁCTER: Optativa		
CARRERA: Profesorado en Física		
RÉGIMEN: cuatrimestral		CARGA HORARIA: 135 hs
UBICACIÓN en la CARRERA: Cuarto año – Segundo cuatrimestre		

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo fundamental de esta asignatura es brindar al alumno conocimientos básicos sobre los conceptos de Física que intervienen en fenómenos estudiados por diferentes Ciencias Naturales, con el fin de favorecer su capacidad de interactuar con los docentes de las diferentes asignaturas de Ciencias Naturales de las propuestas curriculares de la educación formal no universitaria.

El curso es de primordial importancia para el futuro egresado ya que facilitará el trabajo interdisciplinario, considerado fundamental en el área de Ciencias de la Escuela Secundaria. Los fenómenos cotidianos de las Ciencias Naturales son una herramienta didáctica motivadora por excelencia de las Clases de Física. Por otro lado, esta asignatura, en la que se discutirán los aportes conceptuales derivados entre las distintas áreas de la Física, contribuirá al alumno un espacio de revisión y afianzamiento de los conocimientos de Física que ha estudiado a lo largo de los años de la carrera que cursa.

Cada unidad del programa propuesto es autocontenida, se revisan algunos fenómenos representativos de cada Ciencia Natural tratada y se consideran enfoques históricos, de las interacciones Ciencia- Tecnología- Sociedad- Ambiente (CTSA) o de enseñanzas de las Ciencias. Además, con el fin de afianzar el carácter experimental de las Ciencias Naturales se realizan experimentos mostrativos complejos como los de los laboratorios de enseñanza de Física (LEF) y sencillos, con materiales de bajo costo, que pueden fácilmente ser implementados en el aula. Por último, se incluyen actividades prácticas utilizando las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTICs) por ejemplo la realización de trabajos prácticos experimentales de laboratorios virtuales basados en simulaciones.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE CORDOBA



FAMAF

FAMAF

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

CONTENIDO

UNIDAD 1: La Física y su relación con diferentes Ciencias Naturales

Ciencia. Física. La relación de la Física con otras Ciencias. Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA). Las Ciencias Naturales y la curricula escolar. Las cátedras compartidas. Las ciencias Naturales como ciencias fácticas: experimentos sencillos. El trabajo del científico (primera parte)

UNIDAD 2: Física y Astronomía

Revisión de conceptos previos de: Física nuclear. Desintegración radiactiva. Tiempo de vida media. Partículas elementales. El teorema del Virial. Energía relativista. Cuerpo negro. El modelo de la Gran explosión (Big Bang). Importancia de los descubrimientos de Penzias y Wilson y de Sipher y Hubble. Las fuerzas y el tiempo en los primeros segundos del universo. Física y evolución temprana de las estrellas: energía perdida por contracción gravitacional y reacciones nucleares. La nucleosíntesis de elementos más pesados que el Fe. Enanas blancas, gigantes rojas, supernovas y la nucleosíntesis explosiva. El sistema Solar: origen, caracterización. Correlación de los contenidos de esta unidad con la curricula de la escuela secundaria. Preconcepciones erróneas sobre las estaciones, las eclipses, el día y la noche y las mareas

UNIDAD 3: Física y Geología

Revisión de más conceptos previos: campos eléctrico y magnético. Impedancias. Ecuaciones de Maxwell. Ley de Gauss. Ley de Faraday-Lenz. Ley de Ampère. Propiedades de la materia. Clasificación de los sólidos. Energía reticular de cristales: Cristales iónicos. Cristales covalentes. Cristales Moleculares. Cristales con enlaces de hidrógeno Cristales metálicos. Propiedades dieléctricas de la materia. Polarización. Materiales dia, para, ferromagnéticos. Ciclo de histéresis. Propiedades elásticas de la materia: módulos de Young, volumétrico y corte. Coeficiente de Poisson. Leyes de refracción y reflexión. Resonancia magnética nuclear. Geología y la anomalía geológica. Los principales métodos de la geofísica para medir anomalías. Gravimetría. La gravedad entre ecuador y polos. Instrumentos de uso geológico: el gravímetro, mediciones. El campo geomagnético y del campo cortical de la Tierra. Prospección geomagnética, instrumentos. Métodos geoeléctricos: fundamentos. El método Telúrico: terremotos y registro, geófonos e hidrófonos. Sismógrafo: escalas de Richter y de Mercalli. La geocronología: detectores de radiación. El origen del calor terrestre: yacimientos geotérmicos abiertos y cerrados. El trabajo del científico (segunda parte): El trabajo del científico y del tecnólogo y el "método científico"

UNIDAD 4: Física de la Atmósfera

Revisión de más conceptos previos: Hidrostática: leyes fundamentales. Termodinámica: leyes fundamentales, gases ideales. Dispersión de Rayleigh Cristalografía: estructuras. Nucleación a partir de la fase líquido y a partir de la fase vapor. Las Ciencias Atmosféricas, las Ciencias Ambientales y de la Tierra. Conceptos de ambiente, atmósfera, tecnósfera, desarrollo sustentable, calidad de vida. Tiempo atmosférico, clima y

paleoclima: conceptos. Descripción general de la atmósfera: caracterización cualitativa. La presión atmosférica y la altura. La temperatura de la atmósfera en altura. Criterios de clasificación de las capas de la atmósfera: descripción de cada capa. Composición química. Constituyentes del aire seco: abundancia, variabilidad, composición química, tiempo de residencia, origen. Fuentes y sumideros de los compuestos de S, C y N. El agua en la atmósfera: punto de rocío y de escarcha. El Ozono troposférico y estratosférico. Radiación y fenómenos ópticos de la atmósfera: el color del cielo, las nubes, el arco iris, las auroras, los halos, etc. Visibilidad. Rayos, centellas. La Tierra como cuerpo negro. Efecto invernadero. Termodinámica de la atmósfera: El modelo de la parcela de aire. Formación de nubes. Estabilidad e inestabilidad de una parcela de aire. Fenómenos meteorológicos. Pronóstico y variables meteorológicas típicas. Otras variables: Visibilidad, radiación UV, evapotranspiración. Niebla, neblina y nube. Hidrometeoros: lluvia, granizo y nieve. Hábitos de crecimiento de los cristales de nieve. Aparatos de medición: termómetros de máxima y mínima, psicrómetro, barómetro, radares, pluviómetros, etc. Experimentos sencillos: una estación meteorológica rudimentaria

UNIDAD 5: Ciencias Químicas y el ambiente

Química ambiental: concepto e importancia. Química de la Atmósfera terrestre. Rudimentos de química inorgánica: La tabla periódica. Metales y no metales: Combinación con O o H. Concentración molar. pH. Conductividad eléctrica de una solución. Energía de disociación de enlace. Reacciones fotoquímicas. Espectrometría de llamas y cromatografía (experimentos)

Composición del aire de la Atmósfera: las variaciones, fuentes y sumideros. CO₂: presión parcial en el aire, solubilidad en el agua. Reacciones fotoquímicas: ozono, smog, compuestos clorados, nitrogenados, etc. Gases de invernadero: reacciones. Lluvia ácida: reacciones. Ciclo de diferentes elementos: N, S, C, etc. Experimentos sencillos sobre propiedades fisico-químicas del aire

UNIDAD 6: Ciencias Biológicas

Importancia de las ciencias biológicas y la curricula escolar. Fundamentación de la Biología en las ciencias físicas y químicas.

Los sistemas de fonación y auditivo: conceptos, características. Fases de la producción de un fonema sonoro, las vocales y consonantes. Método de Timpanometría. Aspectos psicoacústicos de la audición. Rango dinámico y respuesta en frecuencia del oído: Rango de audición, Umbral de audibilidad. Modelo biofísico del oído

Ambiente y salud. La salud y la contaminación atmosférica: conceptos. La salud y diferentes tipos de contaminación: el smog fotoquímico, el particulado del aire, el cigarrillo, la intensidad del sonido-ruido, la contaminación visual, la radiactividad atmosférica.

Experimentos

- Sencillos y con materiales descartables- reciclables o de bajo costo
 - o el terrario (control de variables abióticas)
 - o trabajo del científico y del tecnólogo (estudio de guías de trabajos prácticos para estudiantes de geología)
 - o escala de Beaufort para los vientos
 - o efecto invernadero en una pecera
 - o contaminación del aire: lluvia en una fuente y efecto inverbadero




- ciclo del agua: llover en una botella
- Espectrometría de llamas
- cromatografía
- Que requieren infraestructura de laboratorio de la FAMAF
 - Estudio de secciones delgadas de granizos observadas entre polarizadores cruzados
 - Análisis de muestras de aire con particulado (microscopías)
 - Análisis de muestras de suelo con microscopio óptico
 - Estudio experimental de cuerdas vibrantes y simuladores del oído.
- Que requieren de TICs
 - Experimentos de laboratorios virtuales basados en simulaciones como los de Physlets
 - Actividades prácticas de los programas Educar

Actividades complementarias

Participación de seminarios y talleres dictados por profesores invitados y desarrollo de actividades en otras instituciones educativas. Los temas propuestos son:

- **Atmósferas planetarias**
- **Meteorología de Radar**
- **Tópicos de Geología: "Vida íntima de la tierra"**
- **La corriente del niño**
- **Radiactividad atmosférica**
- **Los sistemas de fonación y auditivo**
- **Hipertensión arterial**
- **Los colores y las nanopartículas**
- **Visita a laboratorios de Física y de Química del Instituto Provincial de Educación Técnica 249**
- **Desarrollo de experimentos de Ciencias Naturales no básicas en laboratorios del Instituto Provincial de Educación Técnica 249.**

BIBLIOGRAFÍA



- *Acústica y Psicoacústica*. Dr. Edgardo BONZI. Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Médicas Escuela de Fonoaudiología Facultad de Matemática, Astronomía y Física 2009
- *Astrofísica general I* de J. J. Clariá. Ed Publicaciones de la UNC, Argentina, 2007
- *Atmospheric Phenomena* D. Lynch, Feemann and Company, California, 1946, extraído en diciembre de 2009 de <http://www.atoptics.co.uk/>, http://en.wikipedia.org/wiki/Optical_phenomenon#Atmospheric_optical_phenomena
- *Atmospheric Physics*. J. V. Iribarne y H. R. Cho, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Boston, London.1980
- Cátedra de geofísica de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco: extraído en diciembre de 2009 de <http://www.fcunp.edu.ar/sitio/geofisica/wp-content/uploads/2009/04/tema-2-gravimetria.pdf>
- *Chemistry of Atmospheres*, J. Wayne, Charenton Press, Oxford, 1996
- *Ciencia ambiental y desarrollo sostenible*. editores: Ernesto C. Enkerlin Hoefflich, Geronimo Cano Cano, Raul Antonio Garza Cuevas, Enrique Vogel Martinez. Ed. México International Thomson. México. 1997.
- *Contenidos Básicos Comunes* para la EGB, Ministerio de Educación de la Nación, 1997
- *El agua y la vida: Una clase para los alumnos de 3r año EGB1 de la escuela Gob. Álvarez*, TT, L. Arena, 2006
- *El origen de los átomos livianos o el principio del principio*, V.M. Solís, Departamento de Fisicoquímica, Facultad de Ciencias Químicas, UNC, 2009
- *El origen de los átomos masivos o el proceso de la nucleosíntesis estelar*, V.M. Solís, Departamento de Fisicoquímica, Facultad de Ciencias Químicas, UNC, 2009
- *Electricidad*. Isnardi, Teófilo. Collo, José B. Escuela Naval Militar. Argentina. Escuela Naval Militar,, 1943
- *Escala de viento*. es.wikipedia.org/wiki/Escala_de_Beaufort
- *Experimentamos en la escuela*. Lucía Arena UNC. 2006.
- *Física conceptual*, Hewitt, Ed. Addison Wesley, México, 1999
- *Física*, Feynman, Leighton y Sands vol1, Ed. Addison Wesley Iberoamericana, EEUU, 1987
- *Fundamentals of Air Pollution*, R Boubel, D. Fox , B.Turner, A. Stern. Ed. Academic Press. USA, 1973
- *Fundamentals of Geophysics* Lowrie, 1997. (pag.29-81). Cambridge Univ. Press.
- *Geofísica Aplicada para Ingenieros y Geólogos* (pag.148-179)Griffiths y King, 1972.. Editorial Paraninfo.
- *La atmósfera de la tierra y algo más...* Lucía e. Arena. Ed. Universidad Blas Pascal- Universidad Nacional de Córdoba, 2005
- *La Atmósfera terrestre*, Mariani, Johnston, Arena y González. UNC. ULA, 1996
- *La Cruz del Sur - Su historia*, Silvia Smith. Copyright (c) 1999-2006 Cielo Sur®. Dirección y edición: Silvia Diez de Smith. La Plata-Buenos Aires-Argentina. Extraído

- de <http://www.cielosur.com/observa.htm> en diciembre de 2009
- *Material de apoyo para la capacitación docente.* Ministerio de Educación de la Nación, 1997
 - *Meteorología Física: El tiempo.* Jacsic J. Ed Kapeluz, 1954 (con reservas, por las explicaciones microscópicas)
 - *Química. La ciencia central.* Brown t, Burdge J., Bursten B., Lemay H. Ed. Pearson Prentice Hall, 2004 (9° ed)
 - *Temas selectos de Astrofísica, Cosmología y Partículas elementales.* Editores: Klapp Escribano y Corona-Galindo. Capítulo: "Evolución estelar I. Física y evolución temprana de las estrellas" de Klapp y Corona Galindo, Ed. Técnico científicas, México, 1994
 - *Termodinámica de la atmósfera.* J. V. Iribarne. Eudeba, Buenos Aires , 1964.
 - *Termodinámica.* Fermi, E. Ed. Eudeba. 1968.
 - *The Solid Earth* Fowler, C., 1990. (pag.169-189). Cambridge Univ. Press.
 - *¿Cómo afecta a la Argentina el cambio climático global? Revista: Desafío: exportar Año 4. No 37, 2009*
 - Experimentos LBVS. Interactive simulation. Earth Science Extraído de <https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/physics>, junio 2014
 - Videos, extraídos de las páginas que se detallan en diciembre de 2009:
 - a) <http://www.youtube.com/watch?v=XvE1ApWrS34&feature=related> ...cómo se forman las cordilleras,
 - b) <http://arrasate-lanbloga.blogspot.com/2007/10/la-estructura-interna-de-la-tierra.html> Islandia y las placas tectónicas,
 - c) la gran estafa del calentamiento global (video.google.com) y el informe del IPCC sobre el cambio climático global (www.ipcc.ch/),
 - d) Astronomía http://astroverada.com/Main/A_galaxias.html,
 - e) el oído http://www.dailymotion.com/video/x9wznq_el-oido-humano_school,
 - f) <http://www.dailymotion.com/relevance/search/oido>,
 - g) el agua <http://www.scribd.com/doc/6715018/Quimica-Ambiental-Agua>,
 - h) <http://www.rena.edu.ve/TerceraEtapa/Quimica/index4.html>, la lágrima del dinosaurio



METODOLOGÍA DE TRABAJO

Clases teórico-prácticas y especiales de actividades complementarias (120 horas) y clases de consulta (15 horas).

Las clases prácticas incluyen: la resolución problemas de lápiz y papel, experimentos de laboratorios de adquisición directa (en los LEF y en IPET 249), experimentos sencillos con materiales de bajo costo y experimentos simulados con TICs.

Las clases complementarias incluyen seminarios y clases dictadas por investigadores especialistas del tema y talleres desarrollados en FAMAF y el IPET 249, en el marco del convenio de cooperación interinstitucional resolución decanal 304/2012

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Evaluaciones parciales finales de cada capítulo y de los trabajos prácticos y de laboratorio.

La materia considera régimen de promoción. El examen final contará de una evaluación escrita, con modalidad de informe, sobre contenidos teórico-práctico-experimentales.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

Deberá seleccionar uno o más de uno de los siguientes requisitos, de acuerdo a lo establecido en la Ordenanza 4/2011:

"El alumno deberá:

- cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas, prácticas y de laboratorio,*
- aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios,*
- aprobar al menos el 60 % de los Trabajos Prácticos y de Laboratorio.*
- Asistencia al 70% de las actividades complementarias de seminarios, talleres y visitas a otras instituciones*

"

CONDICIONES PARA OBTENER LA PROMOCIÓN

Deberá seleccionar dos o más de dos de los siguientes requisitos, de acuerdo a lo establecido en la Ordenanza 4/2011:

"El alumno deberá:

- *cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio,*
- *aprobar todas las evaluaciones parciales con una nota no menor a 6 (seis), y obteniendo un promedio no menor a 7 (siete),*
- *aprobar todos los Trabajos Prácticos*
- *aprobar todos los Trabajos de Laboratorio*
- *aprobar el Informe Final con una nota no menor a 6 (seis),*

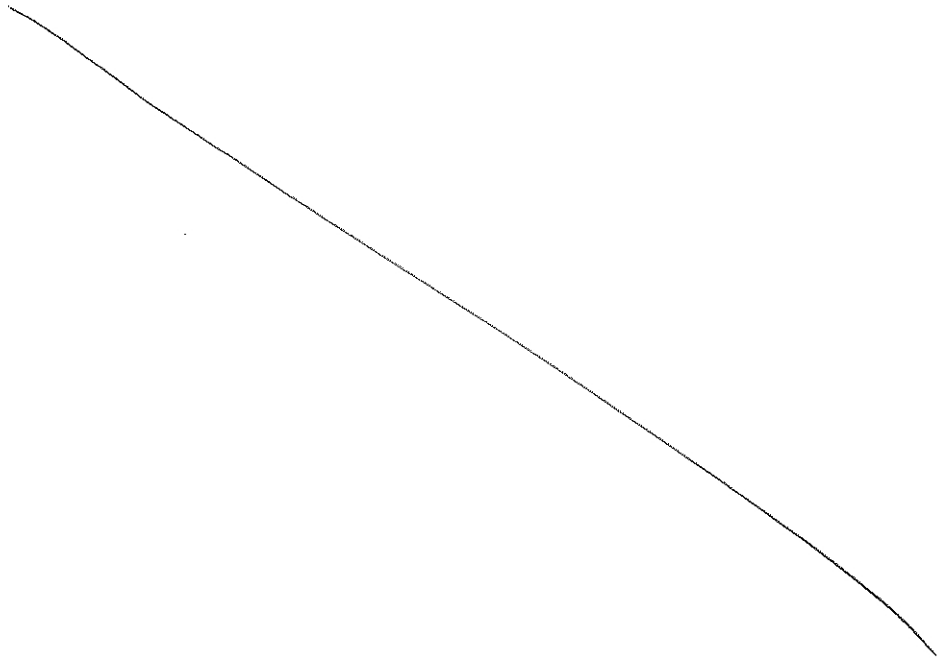
CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- *tener aprobadas Física General III, Pedagogía*

Para rendir:

- *tener aprobada: Física General IV*
- *tener regular: Didáctica especial y taller de física*







PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: LA P.C. COMO CONTROLADORA DE PROCESOS	AÑO: 2014
CARÁCTER: Optativa (Lic. en Ciencias de la Computación) / Especialidad	
CORRELATIVA: Arquitectura de Computadoras	
DOCENTE ENCARGADO: Walter Zaninetti	

OBJETIVOS

- Que el alumno sea capaz de interpretar el funcionamiento de los bloques "externos" asociados a Sistemas de Computación y utilizar estos últimos en Experiencias de Laboratorio y el Control de Procesos.

METODOLOGÍA

CLASES TEÓRICAS:

Cuatro horas semanales. Se utilizarán "transparencias" cuyas fotocopias serán entregadas a los alumnos con suficiente anticipación.

CLASES PRÁCTICAS:

Cuatro horas semanales. Corresponden a prácticas de laboratorio en donde el alumno implementará distintos circuitos o sistemas, para lo cual tendrá que conocer el principio de funcionamiento y operación de los mismos, como así también del instrumental a utilizar (La PC, osciloscopios, multímetros, frecuencímetros, puntas lógicas, etc.). También implementará sistemas de control de experiencias de laboratorio y procesos varios.

EVALUACIÓN:

Para obtener la regularización deben tener aprobados todos los prácticos experimentales de laboratorio y el examen final consta de la "defensa" de un Trabajo Final.

CONTENIDOS

-Unidad 1: Introducción al Control de Procesos usando Sistemas de Computación

1.1-Introducción al control.



1.2-Diagrama en bloques de un controlador de procesos utilizando un sistema de computación.

1.3-Funciones y características de cada uno de los bloques mencionados.

1.4-Aplicaciones varias.

-Unidad 2: Acondicionamiento de la señal. (El Amplificador Operacional)

2.1-El amplificador operacional ideal.

2.2-El amplificador operacional real.(Sus parámetros).

2.3-Principios de realimentación y respuesta en frecuencia (Producto Ganancia x Ancho de Banda).

2.4-Configuraciones varias: No inversor, inversor, diferencial y de instrumentación, integrador, derivador, comparador y disparador de "Schmitt".

2.5-Filtro activo pasa bajo. (Introducción a los capacitores conmutados).

2.6-Aplicaciones varias.

-Unidad 3: Conversores Digitales/Analógicos (DACs)

3.1-Principios de funcionamiento y características.

3.2-DAC de resistores ponderados.

3.3-DAC tipo escalera (R-2R).

3.4-DAC potenciométrico.

3.5-Aplicaciones.

-Unidad 4: Conversores Analógicos/Digitales (ADCs)

4.1-Teorema del muestreo y circuitos "Sample/Hold" y filtro "antialias".



4.2-Principios y características.

4.3-ADC simple rampa y "Tracking".

4.4-ADC por aproximaciones sucesivas.

4.5-ADC doble rampa.

4.6-ADC "Flash" o de comparadores en paralelo.

4.7-Modulación delta y sigma-delta.

4.8-Características y aplicaciones.

-Unidad 5: Sensores de entrada

5.1-Su clasificación y principios de funcionamiento.

5.2-Sensores térmicos.

5.3-Sensores de movimiento.

5.4-Sensores lumínicos.

5.5-Sensores varios.

5.6-Características y aplicaciones.

-Unidad 6: Actuadores de salida

6.1-Su clasificación y principios de funcionamiento.

6.2-Actuadores electromagnéticos.

6.3-Actuadores ópticos.

6.4-Actuadores electrónicos.

6.5-Características y aplicaciones.

-Unidad 7: Control de experiencias de laboratorio y procesos



7.1-Control de experiencias científicas (Instrumentación virtual).

7.2-Control de procesos industriales (Robótica).

7.3-Control de edificios "inteligentes" (Domótica).

BIBLIOGRAFÍA

1.-"Programming Microprocessor Interfaces for Control and Instrumentation" - Michael Andrews - Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs (1982).

2.-"Simulate a Servo System" by Don Stauffer. (Page 147) Byte. The Small Systems Journal (Computing and the Sciences). A Mc Graw - Hill Publication (ISSN 0360-5280) February 1985. Vol. 10, No. 2.

3.-"Electronics and Instrumentation for Scientists" - Malmstadt, Enke and Crouch - Ed. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. (1981).

4.-"Analog to Digital Conversion - A Practical Approach" - Kevin M. Daugherty - Ed. Mc.Graw-Hill International Editions (1995).

5.-"Sensores y Acondicionadores de Señal" - Ramón Pallas Areny - Ed. Marcombo (Boixareu Editores) (1994).

6.-"Interfacing Sensors to the IBM PC". Willis J. Tompkins and John G. Webster. Prentice Hall (1988).

7.-"IBM-PC in the Laboratory" - B. J. Thompson and A. F. Kuckes - Ed. Cambridge University Press (1989).

8.-"Laboratory Automation with the IBM-PC" - Stephen C.Gater (1989).

9.-"Microprocessors for Measurement and Control". David M. Auslander and Paul Sagues. Ed. Osborne/Mc. Graw-Hill (1981).

10.-"Upgrading and Repairing PCs". Scott Mueller. Ed. Que (1995).

EVALUACIÓN

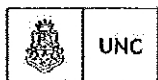


FORMAS DE EVALUACIÓN

- Entrega de los trabajos prácticos especiales.
- El examen final contará de una evaluación escrita (informe del Trabajo Final) sobre contenidos teórico-prácticos y una exposición oral sobre los trabajos prácticos especiales.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

1. ASISTENCIA
 - Cobertura del 80% de la totalidad de las horas previstas, tanto teóricas como prácticas.
2. TRABAJOS PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO
 - Entrega de los trabajos prácticos en las fechas establecidas.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Optimización no lineal	AÑO: 2014
CARÁCTER: Especialidad/Optativa	
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: quinto año	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Existe una gran variedad de problemas de en ingeniería, física, economía, logística y matemática cuya solución se obtiene por medio de la minimización de una función sujeta a ciertas restricciones. En este curso se darán las herramientas teóricas y prácticas necesarias para poder estudiar si dichos problemas poseen solución y, dependiendo de la estructura del mismo, cual es el método computacional mas adecuado para resolverlos.

CONTENIDO

Unidad I: Minimización sin restricciones

Condiciones de optimalidad. Métodos tipo gradiente. Métodos tipo Newton y cuasi-Newton. Cuadrados mínimos no lineales. Análisis de convergencia de los métodos.

Unidad II: Minimización sobre conjuntos convexos

Condiciones de optimalidad. Método de direcciones factibles. Métodos de gradiente proyectado. Programación cuadrática. Análisis de convergencia de los métodos.

Unidad III: Teoría de multiplicadores de Lagrange

Condiciones de optimalidad necesarias y suficientes para problemas con restricciones de igualdad no lineales. Condiciones de optimalidad necesarias y suficientes para problemas con restricciones de desigualdad no lineales.

Unidad IV: Métodos con multiplicadores de Lagrange

Método de barrera. Método de puntos interiores. Método del lagrangiano aumentado. Programación cuadrática secuencial. Análisis de convergencia de los métodos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

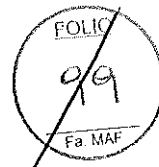
- D.P. Bertsekas. *Nonlinear Programming*. Athena Scientific, Belmont, Massachusetts, 1995.
- A. Izmailov, M. Solodov. *Otimização*. Volume 1: Condições de otimalidade, elementos de análise convexa e de dualidade. IMPA. Rio de Janeiro, Brazil, 2005,
- A. Izmailov, M. Solodov. *Otimização*. Volume 2: Métodos computacionais. IMPA. Rio de Janeiro, Brazil, 2007,



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física



BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- J.F. Bonnans, J.Ch. Gilbert, C. Lemaréchal, and C. Sagastizábal. *Numerical Optimization: Theoretical and Practical Aspects*. Springer-Verlag, Berlin, 2006.
- F. Facchinei and J.-S. Pang. *Finite-Dimensional Variational Inequalities and Complementarity Problems*. Springer-Verlag, New York, 2003.
- J. Nocedal, S.J. Wright. *Numerical Optimization*. Springer Series in Operations Research. Springer-Verlag, New York, 1999.
- D.P. Bertsekas. *Constrained optimization and Lagrange multiplier methods*. Science and Applied Mathematics. Academic Press Inc., New York, 1982.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Se dictaran clases teórico-prácticas siguiendo la literatura referenciada y se exigirá a los alumnos la presentación de ejercicios resueltos.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Se tomarán dos (2) exámenes parciales teórico-prácticos, pudiendo recuperar uno de ellos.
- El examen final consistirá de una evaluación escrita sobre contenidos teórico-prácticos.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

- Entrega de 2 guías de ejercicios con un 60% de los ejercicios resueltos correctamente.
- El promedio de calificaciones de los exámenes parciales debe ser mayor o igual a 5.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- Análisis III
- Análisis Numérico II

Para rendir:

- Análisis III
- Análisis Numérico II



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Plataformas configurables para instrumentación científica	AÑO: 2014
CARÁCTER: Especialidad I	
CARRERA: Licenciatura en Física	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs
UBICACIÓN en la CARRERA: Cuarto año	
DOCENTES: Romero, Eduardo Abel ; Peretti, Gabriela Marta	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de instrumentación para laboratorios de investigación implica normalmente la aplicación concurrente de metodologías y técnicas provenientes de disciplinas diversas como mecánica, química y software, entre otras. Sin embargo, debe destacarse que la electrónica se hace cada vez más importante en los sistemas de instrumentación. Esto se debe a que las modernas técnicas se basan en su mayoría en principios de sensado, acondicionamiento de señales, conversiones analógicas a digitales y viceversa, etc. Este tipo de sistemas puede ser implementado recurriendo a módulos o subsistemas comerciales. En este caso, queda para el investigador la tarea de configuración del equipo. Esta es una tarea que normalmente puede realizarse con las habilidades desarrolladas en las carreras de grado de orientación científica de nuestra Universidad.

Sin embargo, se destaca que la instrumentación que puede adquirirse cubre necesidades generales y en muchísimos casos muy alejadas de las demandas impuestas por la investigación científica. Esto hace que en muchas ocasiones sea el mismo investigador quien deba desarrollar su propio equipamiento electrónico, hecho que requiere el dominio de técnicas electrónicas que se encuentran más allá de la formación de grado de los científicos experimentales y que justifica la inclusión de tópicos de electrónica en cursos de posgrado para científicos experimentales.

Hasta hace algunos años se contaba sólo con dos opciones para implementar sistemas digitales de instrumentación: la utilización de circuitos de baja o media escala de integración (SSI y MSI) o aquellos programables por máscaras (MPLD). La primera opción conduce a sistemas con un número elevado de dispositivos sobre grandes placas de circuitos impresos, generando problemas de consumo y baja confiabilidad. La segunda evita estos problemas pero requiere un proceso sumamente costoso, inconveniente para volúmenes de producción pequeños, como es precisamente el caso de la instrumentación científica.

La aparición de los circuitos lógicos programables en campo ha hecho posible la implementación de sistemas digitales de aplicación específica sin necesidad de recurrir a los circuitos integrados de aplicación específica que requieren tratar con las fundiciones de silicio. El gran progreso en esta área ha permitido pasar de pequeños arreglos de compuertas que aparecieron en el mercado a mediados de los



ochenta a arreglos de compuertas programables en campo (FPGA, *Field Programmable Gate Arrays*) que contienen más de 10 millones de compuertas equivalentes. En la actualidad, estos dispositivos permiten la integración de funciones digitales de alta complejidad como los sistemas en chip (SOC, *Systems on Chip*) o las redes en chip (NOC, *Networks on Chip*).

A diferencia de los circuitos lógicos programables por máscaras, que requieren de una capa de metalización que debe realizarse en fábrica con costosos equipos, los FPLDs disponen de un arreglo de interconexiones programables por el usuario. Este proceso puede ser realizado con herramientas computacionales de bajo costo y con hardware sumamente accesible.

El vertiginoso desarrollo en el campo de los circuitos digitales configurables ha sido complementado en los últimos años con el advenimiento de sus contrapartes analógicas. En este campo se encuentran disponibles en el mercado plataformas analógicas configurables de tiempo continuo y de señal mixta (en tecnología de capacidades conmutadas). En el primero de los casos es posible generar circuitos programables en el sistema que generalmente sirven de interfaz con otras secciones digitales. En particular, estos circuitos están convenientemente diseñados para aplicaciones de filtrado y de adecuación de señal. En el caso de los dispositivos de tecnología de capacidades conmutadas, el nivel de integración es mucho más elevado, lo que ha permitido integrar sistemas "on chip" analógicos.

Debe destacarse que los circuitos configurables, tanto analógicos como digitales han cambiado el paradigma de implementación de sistemas de instrumentación científica, permitiendo alcanzar desempeños impensados con otras tecnologías de implementación. La propuesta del presente curso de especialidad se orienta a introducir estas nuevas tecnologías de implementación, con las que se pueden lograr sistemas de alto desempeño y de gran especificidad.

OBJETIVOS

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

- Comprender adecuadamente el principio de funcionamiento de las arquitecturas digitales configurables.
- Comprender adecuadamente el principio de funcionamiento de los circuitos analógicos configurables de tiempo continuo.
- Comprender adecuadamente el principio de funcionamiento de los circuitos analógicos configurables de señal mixta.
- Implementar diseños de complejidad baja- intermedia en tecnologías analógicas y digitales, con énfasis en sistemas de instrumentación.

CONTENIDO

CAPÍTULO 1:

INTRODUCCIÓN A LA LÓGICA DIGITAL

Representación de números binarios. Álgebra de Boole. Circuitos combinacionales. Circuitos secuenciales. Ejemplos de bloque básicos.

CAPÍTULO 2:

CLASIFICACIÓN DE LOS CIRCUITOS INTEGRADOS

Introducción. Tipos de Circuitos Integrados de Aplicación Específica: Totalmente a medida, Matrices de Compuertas, Células Normalizadas. Circuitos Integrados Programables en Campo: Dispositivos Lógicos Programables, Dispositivos Lógicos Programables de Aplicación Específica, Arreglos de Compuertas Lógicas Programables en Campo.



CAPÍTULO 3:

DISPOSITIVOS LÓGICOS PROGRAMABLES

Introducción. Clases de PLDs. Tipos de PAL: las series generales y especiales. PAL genéricas o universales. GALs: fusibles de seguridad y firma electrónica. PALs con OR exclusiva. Dispositivos EP. PLDs complejos. Dispositivos FPLA. Presentación de las familias de componentes de Altera y Xilinx. Estudio detallado de los recursos disponibles en cada dispositivo. Principio de operación. Grabación de los dispositivos. Limitaciones de desempeño.

CAPÍTULO 3:

CIRCUITOS ANALÓGICOS PROGRAMABLES.

Introducción. Consideraciones generales para todos los dispositivos. Mecanismos de grabación. Interfaz JTAG. La familia ISPAC 10 e ISPAC20. Recursos de hardware disponibles: estudio detallado de los mismos y posibilidades de utilización. Las herramientas de apoyo al diseño: entrada esquemática y simulación. Las placas de desarrollo experimental de para ISPAC 10 e ISPAC 20. Estudio, desarrollo e implementación de aplicaciones típicas. Integración de circuitos analógicos y digitales. Introducción a las plataformas configurables con núcleos de procesamiento. El caso del PSoC1 de Cypress.

CAPÍTULO 4:

HERRAMIENTAS DE DISEÑO

Introducción y conceptos generales: pasos de diseño, compilación y listado de componentes. Entrada del diseño y modelación en alto nivel: entrada esquemática, lenguajes de descripción de hardware, jerarquía de las unidades de diseño. Verificación y simulación. Ambientes de diseño integrados: las herramientas de Altera. Entrada del diseño, procesado, verificación, programación.

CAPÍTULO 5:

APLICACIONES A LA INSTRUMENTACIÓN CIENTÍFICA

Sistemas de instrumentación basados en dispositivos digitales configurables: lógica de propósitos generales, sistemas de temporización, proceso de señales en el dominio digital. Sistemas de instrumentación basados en dispositivos analógicos configurables: medición temperatura, presión, fuerza, filtrado analógico en tecnología de tiempo continuo y tiempo discreto. Análisis de casos reportados en la literatura científica.

BIBLIOGRAFÍA

- Doboli, E. Currie, Introduction to Mixed-Signal, Embedded Design. Springer, Estados Unidos, 2011.
- P. Marwedel, Embedded System Design. Springer, Estados Unidos, 2011.
- P. Chu. FPGA Prototyping by VHDL examples. John Wiley & Sons, United States, 2008.
- James O. Hamblen, Tyson S. Hall, Michael D. Furman.-- Rapid prototyping of digital systems / SOPC edition. Springer-Verlag, 2008.
- U. Mayer-Baese. Digital Signal Processing using Field Programmable Gate Arrays. Springer, 2001.
- W. Wolf. FPGA-Based System Design, Prentice Hall, 2004.
- B. Zeidman. Designing with FPGAs & CPLDs. CMP Books, 2002.
- Altera. Hojas de datos y manuales varios.
- Xilinx. Hojas de datos y manuales varios.
- Lattice. Hojas de datos y manuales varios
- Anadigm. Hojas de datos y manuales varios.
- Cypress. Hojas de datos y manuales varios.



METODOLOGÍA DE TRABAJO

El docente del curso, mediante una exposición dialogada, procederá a brindar los conceptos fundamentales sobre los diferentes temas del curso. Esto permitirá que los estudiantes aborden problemas concretos de diseño, implementación y evaluación de sistemas en plataformas de hardware programable.

En este punto se generará un espacio de discusión orientado a la puesta en común de los resultados obtenidos y en particular de las distintas estrategias de diseño empleadas. En todos los casos se requerirán los resultados de simulación y eventualmente experimentales que validen las soluciones propuestas.

Los alumnos deberán, en carácter de trabajo especial, planificar un diseño descendente comprendido por diseño, simulación y compilación sobre un dispositivo programable. El docente propondrá casos de estudio desconocidos por los alumnos y que en todos los casos motiven la propuesta de diferentes alternativas de solución utilizando las herramientas brindadas en la asignatura. Los alumnos deberán efectuar un análisis de las alternativas, evaluar su validez y obtener resultados experimentales que corroboren o no sus predicciones.

EVALUACIÓN

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

Para regularizar la materia el estudiante deberá aprobar los parciales o sus correspondientes recuperatorios. Deberá aprobar al menos el 60% de los trabajos de laboratorio realizados, siendo 5 (cinco) el número de trabajos de laboratorio.

Para promocionar la materia el alumno deberá aprobar los parciales con una nota no menor a 6 (seis), con un promedio no menor a siete y deberá aprobar un coloquio con temas seleccionados de la asignatura.

CORRELATIVIDADES

Para inscribirse:
Materia rendida: Física General III



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Relatividad General I	AÑO: 2014
CARÁCTER: Especialidad	
CARRERA: Licenciatura en Física	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Cuarto año - Segundo cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Los objetivos de este curso son el aprendizaje de los principios de la Relatividad General, de las ecuaciones de Einstein y los elementos de Matemática requeridos, y su aplicación a las soluciones cosmológicas más simples y al estudio detallado de la solución de Schwarzschild.

Con este contenido se logra una percepción clara de la teoría y se adquieren las herramientas básicas para profundizar su estudio y eventualmente iniciar tareas de investigación en Relatividad General.

CONTENIDO

Preliminares Matemáticos

1. Tensores sobre un espacio vectorial real V

Espacio vectorial dual V^* , isomorfismo canónico $V^{**} = V$, producto tensorial, espacios tensoriales sobre V , interpretaciones para tensores de rango $(k; l)$. Tensores en Física.

2. Variedades diferenciales y campos tensoriales

El concepto de variedad diferencial M . Espacio tangente en un punto T_pM , tensores sobre T_pM . Campos vectoriales y tensoriales. Variedades pseudo-Riemannianas.

3. Curvatura

Transporte paralelo y conexión. Geodésicas. Conexión de Levi-Civita, unicidad de conexión métrica sin torsión. Propiedades de geodésicas de conexiones métricas. Tensor de Riemann, identidades de Bianchi. Descomposición del tensor de Riemann, tensores de Weyl y de Ricci. Tensor de Einstein, propiedades. Métodos para calcular el tensor de Riemann.

Relatividad General

4. La noción de evento y de espaciotiempo

Variedades diferenciales como modelos del espaciotiempo. El espacio tiempo en la física prerrelativista, en relatividad especial y en relatividad general. Principio de equivalencia. La gravedad como propiedad del espacio tiempo.

5. Ecuaciones de Einstein:

Repaso de relatividad especial. La ecuaciones de Einstein. Tensor de energía momento para diversos modelos de materia. La aproximación lineal a las ecuaciones de Einstein, límite Newtoniano y ondas de gravedad. Fórmula cuadrupolar.

6. Cosmologías homogéneas e isotrópicas:

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

El concepto de homogeneidad e isotropía en relatividad general. Dinámica de los universos homogéneos e isótropos. El corrimiento al rojo cosmológico y los horizontes cosmológicos. La evolución del universo.

7. Solución de Schwarzschild. Nociones básicas de agujeros negros

Derivación de la solución de Schwarzschild. Solución interior. Geodésicas en Schwarzschild. Tests experimentales clásicos de la relatividad general. La extensión de Kruskal. El concepto de agujero negro aplicado a la solución de Schwarzschild.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

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

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Spacetime and Geometry: An Introduction to General Relativity, Sean Carroll, Benjamin Cummings, 2003.

Gravitation, Misner, Charles W. and Thorne, Kip S. and Wheeler, John Archibald, W.H. Freeman and Company, 1973.

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

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Dos clases semanales teóricas de 2hs de duración, asignación de problemas, consultas después de cada clase y en horarios adicionales acordados con los alumnos.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Examen final

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

Asistencia al 70% de clases.

CORRELATIVIDADES

Para cursar: *Electromagnetismo I*
Para rendir: *Electromagnetismo II*







PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Representaciones de grupos finitos	AÑO: 2014
CARÁCTER: Especialidad - Optativa	
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
RÉGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas.
UBICACIÓN en la CARRERA: 5° año – Segundo cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

- Introducir al estudiante a los temas básicos de la teoría de representaciones de grupos finitos.
- Discutir diferentes aplicaciones y relaciones que tiene esta área con otras de la matemática.

El objetivo de este curso es introducir la teoría de representaciones de grupos finitos sobre cuerpos de característica arbitraria y mostrar cómo se obtienen resultados importantes de la teoría de grupos usando representaciones, i. e. Teorema de Burnside. Puesto que en gran parte del curso se trabaja sobre el álgebra de grupo kG , este curso serviría de introducción a la teoría de representaciones de distintas álgebras, como por ejemplo álgebras de Lie, álgebras de Hopf, grupos cuánticos.

El problema fundamental de la teoría es determinar todas las representaciones de dimensión finita de un grupo dado G sobre un cuerpo algebraicamente cerrado k . Este problema no sólo es interesante en sí mismo y por sus aplicaciones en otros campos, sino que es importante para entender la estructura interna del grupo G . Las posibles soluciones de este problema se encuadran en dos casos radicalmente diferentes: cuando la característica del cuerpo no divide al orden de G y cuando sí la divide.

Después de introducir las nociones básicas generales, se desarrollará la teoría para el caso en que el cuerpo tiene característica cero y luego se estudiará la teoría de Brauer que trata sobre representaciones en característica positiva.





CONTENIDO

Unidad I: Representaciones y caracteres.

Definiciones y ejemplos básicos. Representaciones irreducibles y completa reducibilidad. El subgrupo derivado y representaciones de dimensión 1. Teoría de caracteres. Lema de Schur. Relaciones de ortogonalidad entre los caracteres. Descomposición de la representación regular. Cantidad de representaciones irreducibles. Descripción explícita de una representación. Ejemplos: grupos simétricos, grupos dihedrales, $SL_2(k)$.

Unidad II: Construcción de representaciones a partir de otras.

Subrepresentaciones. Representación adjunta. Producto tensorial, restricción e inducción de representaciones.

Unidad III: Representaciones en característica cero.

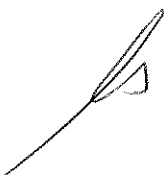
Representaciones y módulos. Teorema de Maschke. Formas bilineales en caracteres. Tabla de caracteres. Caracteres y enteros algebraicos. Dimensión de los módulos simples. Aplicaciones: el teorema de Burnside. Producto tensorial de kG -módulos. El carácter de una representación inducida. La fórmula de reciprocidad. Criterio de irreducibilidad de Mackey. Teorema de Artin. Teorema de Brauer. Cotas para las dimensiones de representaciones irreducibles. Ejemplos: representaciones de $GL_2(Fq)$ y $SL_2(Fq)$.

Unidad IV: Representaciones modulares.

Definiciones. El álgebra de grupo kG . El centro kG . Teoría de bloques para el anillo kG . Grupos de Grothendieck. Elementos p -regulares, subgrupos p -elementales. El mapa de descomposición. Extensiones de cuerpos de base y grupos de Grothendieck. Caracteres de Brauer. El triángulo de Cartan-Brauer. Envoltentes proyectivas. Propiedades del triángulo de Cartan-Brauer. Relaciones de ortogonalidad de los caracteres de Brauer. Ejemplos: representaciones modulares de los grupos simétricos.

Unidad V: Temas complementarios.

El indicador de Frobenius-Schur. Categorías de representaciones. Aplicaciones e implementaciones de rutinas en programas de álgebra discreta computacional: GAP, MAGMA, SAGE.





BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

C. W. Curtis and I. Reiner, *Representation theory of finite groups and associative algebras*. Reprint of the 1962 original. AMS Chelsea Publishing, Providence, RI, 2006. xiv+689 pp.

G. James and M. Liebeck, *Representations and characters of groups*. Second edition. Cambridge University Press, New York, 2001. viii+458 pp.

J.-P. Serre, *Linear representations of finite groups*. Translated from the second French edition by Leonard L. Scott. Graduate Texts in Mathematics, Vol. 42. Springer-Verlag, New York-Heidelberg, 1977. x+170 pp.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

W. Fulton and J. Harris, *Representation theory. A first course*. Graduate Texts in Mathematics, 129. Readings in Mathematics. Springer-Verlag, New York, 1991. xvi+551 pp.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

La materia constará de 4 horas semanales de clases teóricas y de 4 horas semanales de ejercicios prácticos que el alumno realizará por su cuenta contando con consultas a cargo del profesor del teórico.

EVALUACIÓN

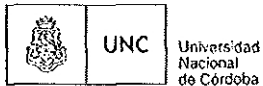
FORMAS DE EVALUACIÓN

- Para aprobar la materia el alumno deberá:
1. presentar resueltos (completos, de forma correcta y por escrito) el 60% de los ejercicios prácticos; y
 2. aprobar un examen final que constará de una evaluación escrita sobre contenidos teóricos y prácticos.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

- Cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas; y
- presentar resueltos (completos, de forma correcta y por escrito) el 60% de los ejercicios prácticos.





CONDICIONES PARA OBTENER LA PROMOCIÓN

No se considerará régimen de promoción.

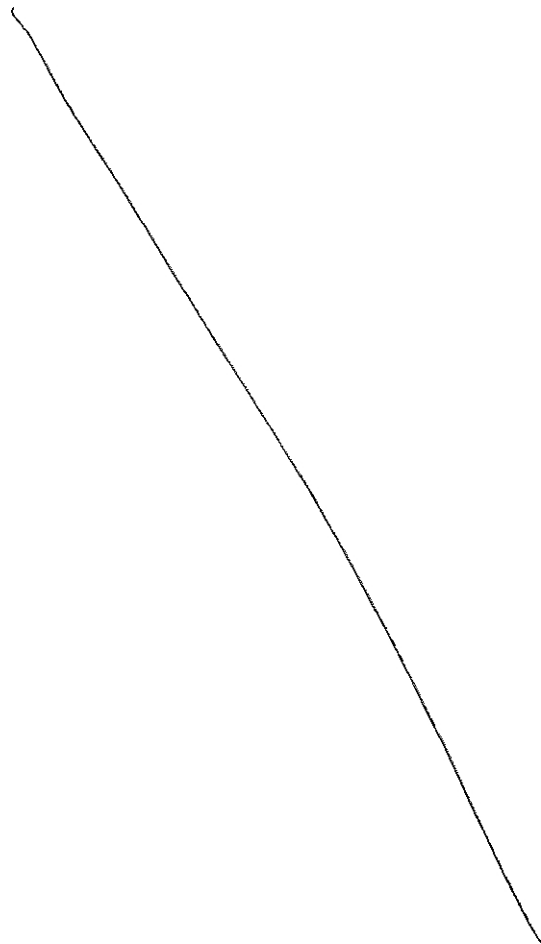
CORRELATIVIDADES


Para cursar:

- *Estructuras algebraicas, regularizada.*

Para rendir:

- *Estructuras algebraicas, aprobada.*




FERNANDO A. FAUSTO.

