



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

EXP-UNC 37957/2012

RESOLUCIÓN CD N°180/2012

VISTO

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

CONSIDERANDO

Que en el Artículo 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 Artículo 48° de la misma Ordenanza, el programa vigente de cada materia es el que se encuentra aprobado al día del comienzo de clases;

Que el Consejo de Grado ha elevado los programas de las materias Especialidades y Optativas del segundo cuatrimestre de 2012 presentados por los docentes responsables de las mismas;

Que la Comisión de Asuntos Académicos ha analizado estos programas.

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

RESUELVE :

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

1. Análisis Estadístico de Imágenes Satelitales
2. Astrometría Moderna
3. El Medio Interestelar de Galaxias
4. Estructura en Gran Escala del Universo
5. Evolución de estrellas masivas



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

6. Física de los Materiales I
7. Inteligencia Artificial
8. Introducción a la Física de la Atmósfera
9. Introducción a la Física del Hielo
10. Introducción a la optimización multiobjetivo
11. Introducción a las álgebras de Lie y sus representaciones
12. Matemática Financiera
13. Modelos matemáticos en finanzas
14. Nebulosas gaseosas, galaxias starburst y AGN
15. Óptica Aplicada
16. Optimización
17. Procesos Estocásticos y Aplicaciones
18. Series de tiempo: teoría y aplicaciones en Matemática Financiera
19. Teoría de Campos II: el modelo Standard
20. Teoría de Galois y álgebra conmutativa

ARTÍCULO 2º: Comuníquese y archívese.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA Y FÍSICA, A LOS TRECE DÍAS DEL MES DE AGOSTO DE DOS MIL DOCE.

ep.



Dra. SILVINA PÉREZ
Secretaría General
Fa.M.A.F



Dra. ESTHER GALINA
VICE DECANA
Fa.M.A.F

EXP-UNC 37957/2012

RESOLUCIÓN CD N°180/2012

ANEXO

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Análisis estadístico de imágenes satelitales	AÑO: 2012
CARÁCTER: Optativa / Especialidad	
CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación – Licenciatura en Matemática	
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.



Anexo Res. CD N°180/2012

Objetivos

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

CONTENIDO

1 – Introducción al procesamiento y análisis de imágenes digitales

Notación y terminología técnica – Etapas para el análisis de una imagen.

2 – Mejoramiento y restauración de imágenes

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

3 – Segmentación de imágenes

Umbrales 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.

4 – 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.

5 – Análisis de imágenes: representación y descripción

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

6 – Análisis de imágenes: reconocimiento de patrones

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

BIBLIOGRAFÍA

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., Haubecker, 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:

- *Regularizada: Modelos y Simulación*

Para rendir:

- *Aprobada: Probabilidad y Estadística*





UNC
Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Astrometría Moderna	AÑO: 2012
CARÁCTER: Especialidad	
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Cuarto año - Segundo cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La Astrometría es una rama de la Astronomía que ha cobrado un impulso muy importante a partir de la misión astrométrica espacial HIPPARCOS (High Precision Parallax Collecting Satellite) iniciada en 1989, que inauguró la era de las mediciones astrométricas con precisiones del milésimo de segundo de arco. La incorporación de modernos detectores de estado sólido y toda la tecnología electrónica, tecnologías láser, telescopios con espejos de 4 m o mayores, las nuevas tecnologías radioastronómicas, los poderosos algoritmos de reducción de datos desarrollados y la posibilidad de cálculo brindada por las computadoras actuales han permitido acceder de manera muy eficiente y con resultados de gran precisión a las diversas temáticas de la Astrometría como lo son por ejemplo, la determinación de posiciones, distancias y movimientos de los astros –tanto del sistema solar como exteriores-, el movimiento de la Tierra, la determinación y conservación del tiempo y el desarrollo y mantenimiento de sistemas de referencia, por ejemplo el ICRS (International Celestial Reference System). Otro impulso muy importante que sufrirá la astrometría se dará con la misión astrométrica GAIA (Global Astrometric Interferometer for Astrophysics) de la ESA próxima a lanzarse y que brindará datos de posiciones, paralajes y movimientos, en el rango óptico, con precisiones de cienmilésimos de segundos de arco para un 10% de las estrellas que se estima actualmente existen en nuestra galaxia, incluidas estrellas del otro lado del núcleo galáctico. Esta misión aportará datos con una precisión cien veces superior a HIPPARCOS y sobre una cantidad de estrellas mil veces superior. Las mismas temáticas que en la actualidad se encararan con pocos datos y limitada precisión podrán ser enfrentadas de manera mucho más eficiente. Por citar algunos: cinemática de la galaxia o sus subsistemas, cinemática de cúmulos, determinación de pertenencia en cúmulos abiertos; y problemas nuevos tal como identificar restos fósiles de galaxias absorbidas por la Vía Láctea, etc. Se abre entonces una inmensa oportunidad para aprovechar estos datos, pero se requieren recursos humanos adecuadamente capacitados. Este curso pretende introducir a los estudiantes interesados en este campo de la Astronomía –la Astrometría– al que tantas perspectivas favorables se le han abierto y se le abrirán aún más en el futuro cercano.

Anexo Res. CD N°180/2012

CONTENIDO

Capítulo 1: Revisión de conceptos básicos

Sistemas de coordenadas y escalas de tiempo. Transformaciones entre sistemas de coordenadas y entre escalas de tiempo. Variaciones de las coordenadas por precesión, nutación, aberración de la luz, paralaje y movimientos propios.

Capítulo 2: Astrometría: Generalidades

Definición e historia de la Astrometría. Objetivos y aplicaciones de las mediciones astrométricas, su importancia en el contexto general de la Astronomía. Resumen de técnicas actuales desde Tierra y desde el espacio. Astrometría Global y Semiglobal. Astrometría de Pequeño Campo y Muy Pequeño Campo. Relevamientos y catálogos globales y zonales. Conexión con otras áreas: geodesia, rotación de la Tierra, mantenimiento del tiempo.

Capítulo 3: Materialización óptica de los sistemas fundamentales

Definición dinámica y cinemática de los sistemas de referencia. Materialización en el rango óptico. Catálogos fundamentales desde Tierra: la serie FK y sus extensiones. Astrometría desde el espacio: la misión Hipparcos. Instrumento principal y "star mapper": objetivos y formas de observación. Catálogos Hipparcos y Tycho. Misión astrométrica Gaia: descripción, objetivos y forma de observación.

Capítulo 4: Características y limitaciones de las imágenes para Astrometría

Modelos de la luz. Óptica astronómica. Limitaciones instrumentales de los telescopios ópticos. Las imágenes como respuesta de los sistemas ópticos: propiedades. Evaluación de los sistemas ópticos: Función de punto extendido y funciones de transferencia. Telescopios usados actualmente en Astrometría.

Capítulo 5: Influencia de la Atmósfera en la Formación de Imágenes

Refracción monocromática, aplicación a la observación estelar. Heterogeneidad de la atmósfera, estructura, efectos de la turbulencia, propiedades estadísticas de la atmósfera, seeing, imagen instantánea, óptica adaptativa. Influencia en los datos astrométricos.

Capítulo 6: Herramientas para análisis de datos

Conceptos básicos de estadística. Distribuciones estadísticas. Teoría del muestreo. Inferencia estadística. Test de hipótesis. Ajuste por cuadrados mínimos. Modelos y simulación. Propagación de errores.

Capítulo 7: Aplicación de las Imágenes Digitales

Características de las imágenes digitales. Generación de imágenes digitales. Operaciones con imágenes digitales. Procesamiento de imágenes digitales: Aplicación a la corrección de imágenes astronómicas. Análisis de imágenes para





UNC
Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Astrometría: detección, determinación de centroides, parámetros de forma y magnitudes instrumentales de fuentes astronómicas.

Capítulo 8: Astrometría de Pequeño Campo con CCD

Conceptos básicos, aplicaciones. Telescopios y detectores CCD empleados en Astrometría de pequeño campo. Reducción de las observaciones: modelos de transformación, catálogos de referencia, evaluación de errores, modelización y corrección de efectos sistemáticos. Aplicación a imágenes del CFHTLS-VW.

CONTENIDO DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS

Problemas con correcciones astrométricas.
Ejercicios y problemas de estadística descriptiva e inferencial.
Procesamiento de imágenes astrométricas.
Observación y medición de estrellas dobles con CCD.
Manejo de catálogos astrométricos.
Reducción astrométrica de imágenes del CFHT.
Identificación y centrado de imágenes con SExtractor.
Análisis estadístico de errores astrométricos.
Modelado y corrección de efectos sistemáticos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Babu, G. Jogesh and Feigelson, Eric D. 1996, Astrostatistics (Chapman & Hall).
- Kovalevsky, J. 1995, Modern Astrometry (Heidelberg: Springer).
- Martinez, P. and Klotz, A. 1998, A practical guide to CCD Astronomy (Cambridge University Press).
- Spiegel, M.R. 1961, Estadística (McGraw-Hill).
- Van de Kamp, P. 1967, Principles of Astrometry (W.H. Freeman & Co.).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Bertin, E. and Arnouts, S. 1996, A&A SS 117, 393.
- ESA 1997 The Hipparcos and Tycho Catalogues, ESA Publication SP-1200.
- Hecht, E.; Zajac, A. 1977, Óptica (Fondo Educativo Interamericano).
- Walker, G. 1987, Astronomical observations: an optical perspective (Cambridge University Press).



METODOLOGÍA DE TRABAJO

Dos clases semanales de cuatro horas: dos horas de teórico y dos horas para trabajos prácticos. Trabajos prácticos observacionales en Bosque Alegre.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Promoción: 100% de los trabajos prácticos aprobados con más de 6 puntos, y aprobar un coloquio final.

Alumnos regulares: Examen final oral.

Alumnos libres: Trabajo práctico escrito y examen final oral.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

Aprobar el 60 % de los trabajos prácticos.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- *Aprobado: Astronomía General I*
- *Regulares: Física General IV y Astronomía General II*

Para rendir:

- *Aprobadas: Física General IV y Astronomía General II*





UNC
Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: El Medio Interestelar en Galaxias	AÑO: 2012
CARÁCTER: Especialidad	
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Quinto año - Segundo cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Las galaxias vistas como entidades bariónicas contienen, además de estrellas, gas y polvo interestelar, los cuales constituyen una componente estructural importante sobretudo en galaxias espirales e irregulares. En esta Especialidad se presentaran algunas de las propiedades mas importantes del medio interestelar desde el punto de vista de la evolución de la estructura galáctica. Las galaxias inicialmente estuvieron constituidas solo por gas, y el proceso de evolución galáctica es en gran parte una serie de procesos de conversión de gas en estrellas, muchos de los cuales originan componentes galácticas diferenciadas. Por lo tanto, aunque menos de un décimo de la masa bariónica de una galaxia está en forma de gas y polvo, no se puede ignorar la distribución y dinámica del medio gaseoso en cualquier estudio relacionado con la estructura de las galaxias. Esta Especialidad tiene como objetivo extender y complementar los estudios de la Especialidad Estructura y Dinámica de la Galaxia realizados en el cuarto año de la Licenciatura en Astronomía.

CONTENIDO

Índice de Unidades

1. Introducción al estudio del Medio Interestelar.
 - 1.1. Perspectiva histórica.
 - Cronología de los descubrimientos.
 - Términos comunes y sus definiciones.
 - El impacto de las técnicas observacionales.
 - Conceptos contemporáneos y algunos enigmas sin resolver.
 - 1.2. Fases del MI y su estado.

- Gas molecular. Gas neutro.
- Gas ionizado tibio y caliente.
- El polvo y la extinción.
- Determinación de temperaturas y propiedades físicas generales.
- 1.3. Formas de detección del MI.
 - Rango espectral y observabilidad de cada fase.
 - Espectros ópticos e infrarrojos.
 - Instrumentos existentes en Argentina para estudiar el MI.
 - Instrumentos de Gemini para estudiar el MI.
- 2. El MI en las regiones centrales de galaxias.
 - 2.1. La región central de la Vía Láctea.
 - Cronología de descubrimientos y su relación con el desarrollo instrumental.
 - Componentes estructurales y el agujero negro central.
 - Origen del medio gaseoso nuclear.
 - Proyecto de relevamiento del MI y objetos masivos en el núcleo galáctico.
 - 2.2. Distribución en las regiones centrales de galaxias.
 - Discos circumnucleares, caracteres comunes y diferencias entre galaxias tardías y tempranas.
 - Espirales circumnucleares.
 - Mini barras estelares y gaseosas.
 - Anillos circumnucleares.
 - 2.3. Alimentación de la actividad nuclear.
 - Flujos entrantes de gas en el medio circumnuclear.
 - Toroide molecular, hipótesis de trabajo.
 - Discos de acreción, gas coronal y efectos relativistas.
 - Jets, conos de ionización y movimientos superluminares.
- 3. El MI global en galaxias.
 - 3.1. Distribuciones globales e inestabilidades en discos galácticos.
 - El origen del patrón espiral y perturbaciones locales.
 - Las perturbaciones sobre el medio gaseoso global.
 - Barras y anillos internos y externos.
 - Warps internos.
 - 3.2. Retroalimentación del MI, nebulosas planetarias y supernovas.
 - Conceptos básicos de la evolución química de la galaxia.
 - Fenómenos violentos y procesos seculares.
 - El medio interestelar en la vecindad solar.
 - Posibles consecuencias del movimiento solar a través del MI.
 - 3.3. El MI en las regiones externas y el efecto de las interacciones de galaxias.



Fusiones de galaxias con y sin gas.
Flujos galácticos entrantes.
Alabeos en el disco gaseoso.
Alabeos extremos y colas de marea.

4. El MI intergaláctico

4.1. Nubes de HI.

Origen de las nubes de alta velocidad.
Fases del medio intergaláctico.
El rol de los cuasares en la retroalimentación.
Gas primordial.

4.2. El medio intracúmulo.

Plasmas en enfriamiento.
Gas coronal, distribución y temperaturas.
Teorema del virial y la proporción de materia oscura.
Algunos enigmas.

4.3. El MI a alto redshift.

El bosque Lyman y otros sistemas en absorción.
Evolución de la tasa de formación estelar y de la actividad nuclear.
Era de reionización y su importancia.
Instrumentación en desarrollo para estudio del MI a alto redshift.

BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía básica está compuesta por los siguientes libros de texto, más la revisión de algunas publicaciones recientes en revistas científicas internacionales con referato.

- *"The Interstellar Medium in Galaxies"*, J. van der Hulst. Springer, 1997.
- *"Galactic Astronomy"*, J. Binney and M. Merrifield. Princeton University Press, 1998.
- *"Galaxy Disks and Disk Galaxies"*, J. Funes and E. Corsini. Astronomical Society of the Pacific, 2000.
- *"Advanced Lectures on the Starburst-AGN Connection"*, D. Kunth, R. Mujica and I. Aretzaga. World Scientific, 2001.
- *"Astrophysics of the Diffuse Universe"*, M. Dopita and R. Sutherland. Springer, 2003.
- *"The Interstellar Medium"*, J. Lequeux, E. Falgarone and C. Ryter. Springer, 2004.
- *"Astrophysics of Gaseous Nebulae and Active Galactic Nuclei"*, D. Osterbrock and G. Ferland. University Science Books, 2006.



- "Astrophysics in the Next Decade", H. Thronson, M. Stiavelli and A. Tielens. Springer, 2009.
- "Galaxies and their Masks", D. Block, K. Freeman and I. Puerari. Springer, 2010.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

El dictado de clases teóricas será complementado con la ejecución de un teórico-práctico por cada Unidad:

Practico 1: Instrumentación asociada al estudio del MI.

Practico 2: Gas, polvo y estrellas en las regiones centrales.

Practico 3: Cinemática del gas en galaxias.

Practico 4: Dinámica del gas caliente en cúmulos.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN / CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD:

Para estar en condiciones de rendir el examen de la materia como alumno regular, los alumnos deberán presentar los trabajos teórico-prácticos para su evaluación. Una vez aprobados los mismos, deberán rendir el examen de la materia hasta dos años después de haber cursado el mismo.

Modalidad del examen final: aprobación de examen oral individual y obligatorio, acerca de los contenidos teóricos y prácticos, todo en una misma sesión.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

Astrofísica General y Especialidad Estructura y Dinámica de la Galaxia

Para rendir:

Astrofísica General y Especialidad Estructura y Dinámica de la Galaxia



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Estructura en Gran Escala del Universo	AÑO: 2012
CARÁCTER: Especialidad	
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 60 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Quinto año – Segundo cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentación:

El curso apunta a aportar conocimientos sobre la distribución de las galaxias en gran escala, sus propiedades y caracterización a través de funciones de correlación. Asimismo se pretende lograr que el estudiante consolide conocimientos sobre la dinámica de sistemas y la evolución de la estructura en el universo.

Objetivos del curso:

- Utilización de diversas técnicas estadísticas, tales como función de correlación bipuntual y de tres puntos, correlaciones de sistemas jerárquicos.
- Análisis de la dinámica a través del campo de velocidades peculiares.
- Deducción y uso de la relación entre el campo de velocidades peculiares y la distribución de irregularidades en gran escala.
- Estudio de la aproximación Newtoniana para la evolución de perturbaciones.
- Análisis de los efectos de un campo radioactivo homogéneo.
- Determinación del parámetro de densidad.
- Deducción y utilización de los modelos esférico y jerárquico.

CONTENIDO

Cosmología observacional:

- Modelo de Friedman
- Observaciones en cosmología.
- Luminosidades, recuento de fuentes, evolución en el Universo



- El fondo de radiación cósmica

Distribución en gran escala de las galaxias y sistemas.

- Análisis estadísticos de la distribución en gran escala.
- Funciones de Correlación de N-puntos.
- Relación de escala. Espectro de potencias.
- Derivación de propiedades tridimensionales a partir de las estadísticas.

Evolución de la estructura en el Universo.

- Aproximación local Newtoniana. Ecuaciones de movimiento en coordenadas móviles.
- Crecimiento de perturbaciones, diferentes casos e implicancias.

Confrontación entre modelos y observaciones.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- The Large Scale Structure of the Universe. P.J.E. Peebles, Cambridge University Press. (1980)
- General Relativity. Robert M Wald, The University of Chicago Press. (1984)
- Structure Formation in the Universe. S. Padmanabhan, Cambridge University Press. (1993)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Artículos recientes sobre cosmología observacional y estructura en gran escala del Universo.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Clases teóricas y realización de trabajos prácticos.



EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Examen final oral.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

Cobertura del 70% de la totalidad de las clases teóricas.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- *Aprobada Mecánica y regularizada Complementos de Física Moderna.*

Para rendir:

- *Aprobada Complementos de Física Moderna.*





UNC
Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Evolución de estrellas masivas	AÑO: 2012
CARÁCTER: Especialidad	
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
RÉGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4. ^{to} o 5. ^{to} año	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Las estrellas masivas están entre los objetos más brillantes de las galaxias; producen poderosos vientos estelares y terminan sus vidas con explosiones de supernova. Son los sitios donde se lleva a cabo la nucleosíntesis de muchos de los elementos pesados; su presencia y evolución tienen profunda influencia en la formación de las siguientes generaciones de estrellas; presentan una variedad de problemas sin resolver de física básica y de la teoría de la evolución estelar. Aunque sólo incluyen a menos del 10% de todas las estrellas, juegan un rol extremadamente importante en las vidas de las galaxias.

Este curso intenta proveer al estudiante de los conocimientos básicos en esta importante área de la astrofísica estelar, tanto en sus aspectos teóricos como observacionales, con particular énfasis en desarrollos recientes. Está pensado como complemento, aunque es independiente, de nuestro otro curso sobre evolución de estrellas de masa baja e intermedia, ya dictado en varias oportunidades.

CONTENIDO

Unidad I: *Las estrellas masivas en el diagrama de Hertzsprung y Russell*

Límite práctico para las masas estelares. Aceleración de la gravedad vs. presión de radiación. Influencia de la rotación y de los movimientos turbulentos. Límites de Eddington y de Humphreys-Davidson. Relación masa-luminosidad para estrellas masivas.

Unidad II: *Principales características observacionales de las estrellas masivas*

Luminosidades, tipos espectrales, magnitudes absolutas, temperaturas efectivas, masas, radios y gravedades superficiales. Campos magnéticos, velocidades de turbulencia.

Unidad III: Tipos de estrellas masivas

Estrellas O, B brillantes, Of. Estrellas Wolf-Rayet: distintos tipos. Estrellas y perfiles P Cygni. Estrellas Oe y Be. Estrellas OBN. Estrellas Zeta Aurigae. Variables Luminosas Azules (BLV). Variables S Doradus. Hipergigantes. El caso de Eta Carinae.

Unidad IV: Evolución de estrellas masivas

Modelos de formación de estrellas masivas. Contracción a la secuencia principal. La secuencia principal: el problema de su límite superior. El bi-ciclo CNO. Tiempos de vida, estabilidad. Convección y semiconvección. *Overshooting*. Evolución pos-secuencia principal: influencia de la pérdida de masa y de los pulsos térmicos en las abundancias superficiales. Variables tipo Mira. Quema del carbono y fases posteriores hasta la síntesis del hierro. Supernovas: descripción del proceso. Estadios evolutivos finales: estrellas de neutrones y agujeros negros. Evolución de binarias cerradas masivas. Origen de las Wolf-Rayet y de las binarias de rayos X.

Unidad V: Estructura de atmósferas estelares muy tenues

Atmósferas en expansión. La presión de radiación en las capas estelares externas. Vientos estelares. Cromósferas y coronas. Gas y polvo circunestelar.

Unidad VI: Pérdida de masa en estrellas masivas

Indicadores observacionales y propiedades generales del flujo de masa. Perfil de línea esperado en una atmósfera en expansión. Casos bien conocidos: Eta Carinae, P Cygni, estrellas Wolf-Rayet, supergigantes A, F, G y tardías. Cáscaras de polvo en expansión.

Unidad VII: Variabilidad de supergigantes

Variabilidad de brillo, color y espectro. Variabilidad de los vientos estelares. Pulsaciones. Variabilidad de las BLV.

Unidad VIII: Supernovas

Tipos, curvas de luz y energías. Espectros continuos. Espectros de línea de supernovas de tipo I. Modelos estructurales y dinámicos de supernovas de tipo I. Supernovas de tipo II: espectros de línea, curvas de luz, escenarios de eventos. Emisión de fotones y partículas de alta energía. Remanentes. Interacción con el medio interestelar.

BIBLIOGRAFÍA

- Böhm-Vitense, E. 1992, *Introduction to Stellar Astrophysics* (3 vols.), Cambridge University Press
- Boland, W. y van Boerden H. 1985, *Birth and Evolution of Massive Stars*



and Stellar Groups, D. Reidel Publishing Co.

- Chiosi, C. y Maeder, A. 1986, *The Evolution of Massive Stars with Mass Loss*, Annual Review of Astronomy & Astrophysics, vol. 24, 329
- Cox, J. P. y Giuli, R. T. 1968, *Principles of Stellar Structure* (2 vols.), Gordon & Breach
- Crowther, P. A. 2007, *Physical Properties of Wolf-Rayet Stars*, Annual Review of Astronomy & Astrophysics, vol. 45, 177
- Davidson, K. y Humphreys, R. M. 1997, *Eta Carinae and its Environment*, Annual Review of Astronomy & Astrophysics, vol. 35, 1
- de Jager, C. 1980, *The Brightest Stars*, D. Reidel Publishing Co.
- Hillebrandt, W. y Niemeyer, J. C. 2000, *Type-Ia Supernova Explosion Models*, Annual Review of Astronomy & Astrophysics, vol. 38, 191
- Kudritzki, R.-P. y Puls, J. 2000, *Winds from Hot Stars*, Annual Review of Astronomy & Astrophysics, vol. 38, 613
- Leitherer, C., Walborn, N. R., Heckman, T. M. y Norman, C. A. 1991, *Massive Stars in Starburst*, Cambridge Univ. Press
- Massey, P. 2003, *Massive Stars in the Local Group: Implications for Stellar Evolution and Star Formation*, Annual Review of Astronomy & Astrophysics, vol. 41, 15
- Portegies Zwart, S. F., McMillan, S. L. W. y Gieles, M. 2010, *Young Massive Star Clusters*, Annual Review of Astronomy & Astrophysics, vol. 48, 431
- Schwarzschild, M. 1958, *Structure and Evolution of the Stars*, Princeton Univ. Press
- Zinnecker, H. y Yorke, H. W. 2007, *Toward Understanding Massive Star Formation*, Annual Review of Astronomy & Astrophysics, vol. 45, 481



METODOLOGÍA DE TRABAJO

Las clases teóricas serán impartidas procurando una activa interacción con el estudiante; se incluye en dichas clases la resolución de un número de ejercicios pensados para profundizar los desarrollos teóricos o para ilustrar numéricamente algunos de los conceptos presentados.

Paralelamente a las clases, cada alumno tendrá asignado un tema de investigación 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 hará una exposición oral del mismo, como requerimiento previo al examen.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Examen oral individual frente al tribunal designado. La aprobación requiere una calificación mayor o igual a 4.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y PROMOCIÓN

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 supervisado durante el transcurso de la materia.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

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

Para rendir:

- *Astrofísica General* (aprobada).



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Física de los materiales I	AÑO: 2012
CARÁCTER: Especialidad	
CARRERA: Licenciatura en Física	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Cuarto / quinto año	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo del curso es lograr una descripción de la estructura de los sólidos, en particular los sólidos cristalinos, y analizar y discutir diferentes modelos que describen en alguna medida sus propiedades eléctricas, térmicas y mecánicas. Se espera los estudiantes logren un manejo mínimo de algunas técnicas básicas de estudio experimental de los sólidos.

CONTENIDO

1. Estructuras cristalinas.

Redes espaciales. Vectores primitivos. Celda unitaria. Celda Primitiva. Celda de Wigner-Seitz. Redes de Bravais. Redes en dos y tres dimensiones Principales estructuras cristalinas. Cristales cúbicos: simples (SC), centrados en las caras (FCC), centrados en el cuerpo (BCC). Estructura Hexagonal (HCP). Otras estructuras cristalinas. Índices de Miller. Índices de planos y direcciones cristalográficas en sistemas cúbicos y hexagonales. Número de coordinación. La red recíproca. Zona de Brillouin. Problemas.

2. Difracción por cristales

Rayos X. Difracción de rayos X. Difracción por un cristal. Formulación de Von Laue para la difracción. Formulación de Bragg. La construcción de Edwald. Zonas de Brillouin. - Métodos experimentales: Laue, Cristal Rotante, Debye-Scherrer. El factor de estructura geométrica. Factor de estructura de redes simples - Difracción por cristales poliatómicos. Difracción por redes monoatómicas con bases. Factor



atómico de forma. Difracción de electrones. Difracción de neutrones. Problemas.

3. Sólidos

Distribuciones espaciales de electrones de valencia. Enlaces. El potencial de pares. Enlace iónico. Enlace covalente. Enlace metálico. Sólidos amorfos y cristalinos. Cristales iónicos, cristales covalentes y cristales metálicos. Sólidos con enlaces puente Hidrógeno. Cristales moleculares y los gases nobles: El potencial de Lennard-Jones. Cristales iónicos: La constante de Madelung. Densidad de equilibrio, energía de cohesión y módulo de *Bulk* - La molécula de polímero, enlace y estructura. Propiedades de los sólidos dependientes del tipo de potencial de interacción: temperatura de fusión, módulo elástico y coeficiente de dilatación térmica. Problemas.

4. Vibraciones de redes

Teoría clásica del cristal armónico. Aproximación adiabática. Calor específico de un cristal clásico. Modos normales de vibración. Condiciones periódicas de contorno de Born-von Karman. Red unidimensional monoatómica, relaciones de dispersión. Modos de una red unidimensional con base: relaciones de dispersión, ramas acústica y óptica. Modos normales en una red de Bravais tridimensional: la matriz dinámica, propiedades, ramas acústicas y ópticas; relaciones de dispersión, autovectores y polarización. Teoría cuántica de cristal armónico: modos normales y fonones - Calor específico cristalino - Límite de altas temperaturas: ley de Dulong y Petit. Aproximación de bajas temperaturas: comportamiento T^3 . Modelos de Debye y de Einstein para el calor específico. Densidad de estados. Momento cristalino. Efectos anarmónicos en cristales. Expansión térmica. Parámetro de Gruneisen. Conductividad térmica de la red. Problemas.

5. Electrones libres en metales

Teoría de Drude de los metales. Colisiones y tiempos de relajación. Conductividad eléctrica DC. Efecto Hall. Conductividad eléctrica AC. Conductividad térmica. Teoría de Sommerfeld de los metales. Gas de electrones. Densidad de estados. Energía de Fermi. Energía del estado fundamental y módulo elástico de bulk - La distribución de Fermi-Dirac. Propiedades térmicas del gas de electrones libres. Conductividad eléctrica y térmica. Ley de Wiedemann-Franz. Problemas.

6. Electrones en un potencial periódico

Potenciales periódicos. Teorema de Bloch. Condiciones de Contorno de Born-von Karmen. Momento cristalino. Superficies de Fermi. Densidad de estados. Electrones en un potencial periódico débil. Niveles de energía cerca de un plano



de Bragg. Bandas de energía en una dimensión. Esquemas de zona extendida, reducida y repetida. Superficies de Fermi y zonas de Brillouin. El método de tight-binding. Combinación lineal de orbitales atómicos. Aplicación a bandas de niveles "s". Teoría de bandas de los sólidos. Conductores. Gaps de energía. Aislantes y semiconductores. Efecto de las impurezas. Problemas.

7. Defectos cristalinos

Defectos puntuales simples: vacancias, intersticiales e impurezas. Campos elásticos. Impurezas sustitucionales e intersticiales. Energía libre de formación de defectos puntuales. Concentración de equilibrio de defectos puntuales. Defectos lineales en cristales. Dislocaciones. Geometría del deslizamiento de dislocaciones. Propiedades de las dislocaciones. Defectos planos y volumétricos en cristales. Bordes de grano. Poros internos. Interfases. Problemas.

BIBLIOGRAFÍA

- Ashcroft NW and Mermin ND, *Solid State Physics*, Holt Riehart and Winston, New York, 1976.
- Kittel C, *Introduction to Solid State Physics*, 8th edn, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1996.
- Ziman J. M., *Electrons and phonons*. Oxford University Press,
- R. W. Cahn. *Physical Metallurgy*, North Holland Publishing Company, Amsterdam.
- J. Verhoeven; *Fundamentals in physical metallurgy*. John Wiley & Sons Inc. New York.
- Artículos seleccionados por el profesor.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Se dictaran por semana una clase teórica y una práctica, durante la cual se consultarán/resolverán los problemas propuestos. Durante ocho de estas clases prácticas se realizarán Prácticas de Laboratorio, en las que se aprenderá el uso de los diferentes equipos del Laboratorio y se harán mediciones, las que serán procesadas y analizadas. Los prácticos de laboratorio planeados son: Difracción de Rayos X, Caracterización magnética de materiales, Metalografía, Medición de Efecto Hall.



EVALUACIÓN

Se tomarán tres exámenes parciales escritos, individuales, en el transcurso del cuatrimestre.

Se evaluará el desempeño en los Trabajos de Laboratorio y se calificarán los informes de los mismos.

Cada alumno presentará (por escrito o exposición oral) el Trabajo de Integración que se le asigne.

Examen final, escrito, individual integrador.

FORMAS DE EVALUACIÓN

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

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

Regularidad: Parciales o sus correspondientes recuperatorios, e informes aprobados con puntaje mayor o igual a 4.

Promoción: Parciales e informes aprobados con puntaje mayor o igual a siete puntos y además aprobar el Trabajo de Integración con puntaje mayor o igual a 7.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- Aprobada: Física Moderna I
- Regularizada: Física Moderna II

Para rendir:

- Aprobadas: Física Moderna I y Física Moderna II





Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Inteligencia Artificial	AÑO: 2012
CARÁCTER: Optativa	
CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Cuarto/Quinto año – Segundo cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Este curso pretende ser una introducción al área de Inteligencia Artificial. Se pondrá un énfasis especial en la subárea de Procesamiento del Lenguaje Natural, que será tratada como un eje ortogonal al programa, usándola como fuente de ejemplos, ilustraciones y trabajos prácticos. Al finalizar el curso, se espera que los estudiantes hayan adquirido:

- una perspectiva general del área de Inteligencia Artificial,
- familiaridad (y capacidad operativa) con técnicas y métodos de IA,
- madurez para analizar problemas de IA y proponer soluciones, evaluando diferentes alternativas, y
- capacidad para replicar líneas de trabajo ya iniciadas en este área.

CONTENIDO

1. Introducción a la Inteligencia Artificial
 - (a) Preguntas fundamentales, test de Turing
 - (b) Breve historia de la IA
 - (c) Agentes situados
 - (d) Contextualización de los paradigmas de IA
2. Representación del conocimiento e inferencia clásica
 - (a) Representaciones estructuradas
 - (b) Frames, redes semánticas, ontologías
 - (c) Algoritmos de deducción
3. Búsqueda y Satisfacción de Restricciones
 - (a) Búsqueda informada
 - (b) Satisfacción de restricciones
4. Planning
 - (a) Planificación clásica

- (b) Planificación no clásica
- (c) Ejecutando planes
- (d) Comunicación como una forma de acción

5. Aprendizaje Automático Supervisado

- (a) Inducción de árboles y reglas de decisión
- (b) Vecinos más cercanos
- (c) Redes Neuronales
- (d) Aprendizaje Bayesiano
- (e) Métodos de kernel
- (f) Active learning

6. Aprendizaje Automático no supervisado y semi-supervisado

- (a) Clustering
- (b) Reglas de asociación
- (c) Aprendizaje semi-supervisado

6. Procesamiento del lenguaje natural

- (a) El lenguaje natural como problema central de la Inteligencia Artificial
- (b) Desambiguación de sentidos: métodos supervisados y no supervisados
- (c) Traducción Automática

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Stuart J. Russell and Peter Norvig. Artificial intelligence : a modern approach, Prentice Hall, 2003. (edición en castellano: Inteligencia Artificial: Un enfoque moderno (2a edición). Madrid: Pearson Educación, 2004. ISBN 84-205-4003-X.)
- Joseph Giarratano, Gary Riley. Expert systems : principles and programming, Thomson Course Technology, 2005.
- George F. Luger. Artificial intelligence : structures and strategies for complex problem solving, Addison Wesley Longman, 2005.
- Tom M. Mitchell. Machine learning, The McGraw-Hill Companies, 1997. Ruslan Mitkov (ed.). The Oxford handbook of computational linguistics, Oxford University Press, 2003

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Asunción Gómez-Pérez, Mariano Fernández-López, and Oscar Corcho. Ontological engineering : with examples from the areas of knowledge management, e-commerce and the semantic Web, Springer-Verlag, 2004.
- Raymond Kurzweil. The Age of Intelligent Machines, MIT Press, 1990. Ghallab Malik, Dana Nau, Paolo Traverso. Automated planning : theory and practice, Elsevier/Morgan Kaufmann, 2004.



- Zbigniew Michalewicz, David B. Fogel. How to solve it : modern heuristics, Springer, 2004.
- Weiming Shen, Douglas H. Norrie and Jean-Paul A. Barth`es. Multi-agent systems for concurrent intelligent design and manufacturing, Taylor & Francis, 2001.
- Ian H. Witten and Eibe Frank. Data mining : practical machine learning tools and techniques with java implementations. Morgan Kaufmann Publishers, 1999.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Se trabajará a partir de un libro de texto (Russell y Norvig, 2003), ampliando algunos temas mediante otros libros, tutoriales específicos y en algún caso artículos científicos relacionados. Se usará material didáctico de apoyo (filminas, software de demostración) de diferentes fuentes. Se propondrán trabajos prácticos para consolidar los conocimientos sobre algunas de las técnicas presentadas. Se deberá realizar un pequeño proyecto.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Ejercicios seleccionados entre los trabajos prácticos a trabajar en clase (30%), examen final sobre el contenido de la materia (30%) y proyecto final con coloquio (40%).

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

Aprobar el 60% de los trabajos prácticos propuestos y hacer la presentación del planteamiento del proyecto final.

CONDICIONES PARA OBTENER LA PROMOCIÓN

Aprobar todos los trabajos prácticos propuestos, y aprobar el proyecto final con un coloquio.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- *Algoritmos y Estructuras de Datos II (aprobada)*

Para rendir:

- *Algoritmos y Estructuras de Datos II (aprobada)*
- *Probabilidad y Estadística (aprobada)*
- *Modelos y Simulación (aprobada)*



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Introducción a la Física de la Atmósfera	AÑO: 2012
CARÁCTER: Especialidad	
CARRERA: Licenciatura en Física	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Cuarto / quinto año	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Que el alumno adquiera conocimientos teóricos y prácticos de procesos termodinámicos, radiación, dinámica, procesos físicos en nubes y otros fenómenos físicos que ocurren en la atmósfera.

CONTENIDO

CAPITULO I: Descripción General de la Atmósfera

- 1) Extensión y división de la Atmósfera.
- 2) Composición del aire.
- 3) Escala de altura.
- 4) Distribución vertical de temperatura.
- 5) Ionósfera.
- 6) Magnetósfera.
- 7) Auroras.

CAPITULO II: Termodinámica de la Atmósfera

- 1) Sistema agua-aire.
 - a) Transiciones de fase del agua.
 - b) Vapor de agua y aire húmedo.
 - c) Variables de humedad.
 - d) Calores específicos del aire húmedo.
 - e) Adiabáticas de aire húmedo.
- 2) Principales procesos Termodinámicos en la Atmósfera.
 - a) Condensación en la atmósfera por enfriamiento Isobárico.



- b) Proceso adiabático Isobárico. Temperatura equivalente y de bulbo húmedo.
 - c) Mezcla adiabática-isobárica (mezcla horizontal).
 - d) Expansión adiabática en la Atmósfera.
 - e) Ascenso adiabático y saturación del aire.
 - f) Mezcla vertical.
- 3) Diagramas Aerológicos.
- a) Emagrama.
 - b) Orientaciones relativas de las líneas fundamentales.
 - c) Tefigrama.
- 4) Estabilidad vertical.
- a) Método de la parcela.
 - b) Criterios de estabilidad.

CAPITULO III: Radiación en la Atmósfera

- 1) El espectro de radiación.
- 2) Absorción y emisión de radiación por las moléculas.
- 3) Leyes de radiación de cuerpo negro.
- 4) Radiación solar.
 - a) Absorción de la radiación solar en la Atmósfera.
 - b) El perfil de Chapman.
 - c) Fotoquímica de la Ionósfera.
 - d) La capa de Ozono.
- 5) Radiación terrestre.
 - a) Efecto Invernadero.
 - b) Absorción y emisión de radiación terrestre.
- 6) Balance energético.

CAPITULO IV: Física de Nubes

- 1) Clasificación de las nubes.
- 2) Micro estructura de las nubes cúmulos y estratos.
- 3) Nucleación.
 - a) Nucleación homogénea de agua y hielo.
 - b) Nucleación heterogénea de agua y hielo.
- 4) Aerosoles atmosféricos.
 - a) Núcleos de condensación de nubes.
 - b) Núcleos de hielo.
- 5) Crecimiento de gotas.
 - a) Crecimiento de gotas por condensación.
 - b) Crecimiento de poblaciones de gotas.
 - c) Crecimiento de gotas por coalescencia.
 - d) Velocidad terminal de caída de gotas.
 - e) Eficiencia de colisión.



- f) Ecuaciones de crecimiento.
- g) Modelo de Bowen.
- h) Ecuación estocástica de coalescencia.
- 6) Crecimiento de hielo.
 - a) Crecimiento por deposición.
 - b) Crecimiento por acreción.
 - c) Crecimiento por agregado.
- 7) Distribución de tamaños de partículas de precipitación.

CAPITULO V: Electricidad Atmosférica

- 1) Propiedades eléctricas de la atmósfera.
- 2) Iones atmosféricos.
- 3) Conductividad.
- 4) El problema fundamental de la electricidad atmosférica.
- 5) Mecanismos de electrificación de nubes.

CAPITULO VI: Dinámica Atmosférica

- 1) Conceptos de Mecánica de Fluidos. Ecuaciones de movimiento.
- 2) Movimiento potencial incompresible 2-D. Vórtice de Ranking.
- 3) Efecto de la rotación terrestre. Fuerza de Coriolis.
- 4) Barotropía y Baroclinicidad.
- 5) Ecuación de la vorticidad.
- 6) Análisis dimensional de las perturbaciones meteorológicas
- 7) Aproximación hidrostática.
- 8) Viento geostrófico.
- 9) Componentes ageostróficas.
- 10) Efecto de curvatura. Viento gradiente.
- 11) Viento térmico.
- 12) Circulación térmica.
- 13) Circulación global.

BIBLIOGRAFÍA

- *Atmospheric Physics*. J.V. Iribarne and H. R. Cho. 1980. D. Reidel Publishing Company.
- *Termodinámica de la atmósfera*. J.V. Iribarne. 1964. Editorial Universitaria de Buenos Aires.
- *A short course in cloud physics*. A. A. Rogers and M. K. Yau. 1989. Pergamon Press.



- *Physics of Clouds*. B. J. Mason. 1971. Clarendon Press Oxford.
- *Atmospheric Science*. J. N. Wallace and P. Hobbs. 2006. Academic Press Inc.
- *Atmospheric Thermodynamics*. C. Bohren and B. Albrecht. 1998. Oxford University Press.
- *Fundamentals of Atmospheric Physics*. M.L. Salby. 1996. Academic Press Inc.
- *Storm and Cloud Dynamics*. W.R. Cotton and R.A. Anthes. 1989. Academic Press Inc.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Un profesor encargado de las clases teóricas y un profesor encargado de las clases prácticas y laboratorios.
- 4 horas semanales de clases teóricas
- 4 horas semanales de clases prácticas de problemas y/o trabajos de laboratorio.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

El examen final contará de una evaluación escrita sobre contenidos prácticos, y una exposición oral sobre los contenidos teóricos.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y PROMOCIÓN

1. ASISTENCIA

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

2. TRABAJOS PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

- Aprobar dos parciales o sus correspondientes recuperatorios sobre contenidos de los trabajos prácticos
- Aprobar todos los informes de laboratorio

La materia NO considera régimen de promoción.



CORRELATIVIDADES

Para cursar debe tener regularizadas: Física Moderna I, Termodinámica y Mecánica Estadística I.

Para rendir debe tener aprobadas: Física Moderna I, Termodinámica y Mecánica Estadística I.



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Introducción a la Física del Hielo	AÑO: 2012
CARÁCTER: Especialidad	
CARRERA: Licenciatura en Física	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Primer año - Primer cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El agua y su importancia en la naturaleza son indiscutidas. Además las propiedades físico-químicas específicas de esta sustancia la distinguen de muchas otras y tornan apasionante su estudio. El hielo o agua en estado sólido, tiene también propiedades exclusivas e interviene en un sinnúmero de fenómenos naturales, en particular los vinculados a la atmósfera. El objetivo del presente curso es estudiar los fenómenos y procesos físicos fundamentales del hielo y su importancia en la naturaleza.

CONTENIDOS

Contenidos conceptuales

1. **Introducción.** El hielo en la naturaleza: su importancia. La molécula de agua: la ligadura puente hidrógeno, naturaleza polar. El hielo Ih: estructura, entropía del punto cero. Naturaleza de la ligadura del hielo Ih.
2. **Propiedades térmicas, elásticas y dinámicas de la red Ih.** Generalidades. Elasticidad. Propiedades térmicas. Fases sólidas del hielo a alta presión. Espectroscopía de vibraciones de la red del Ih. Modelos
3. **Propiedades eléctricas.** Fundamentos. Relajación de Debye: Dependencia con la frecuencia. Susceptibilidad estática. Defectos puntuales protónicos. Introducción a la Teoría de Jaccard. Electrodo bloqueante. Constante de tiempo. Mediciones en hielo puro y dopado. Reconocimiento de otras propiedades eléctricas: efecto termoeléctrico, electretos, comportamiento ferroeléctrico, etc.
4. **Defectos de la red cristalográfica.** Puntuales: generalidades. Difusión y movilidad. Impurezas químicas. Dislocaciones y defectos planares: dislocaciones de borde y tornillo y bordes de grano.



5. **Propiedades mecánicas.** Generalidades. Propiedades elásticas. Deformación plástica de mono y policristales. Fractura.

6. **Propiedades ópticas:** Las ondas electromagnéticas en hielo. Rango infrarrojo. Rango visible: birrefringencia.

7. **Superficie del hielo:** Introducción. Estructura superficial. Revisión de estudios teórico-experimentales

8. **Crecimiento de hielo a partir de la fase vapor:** Nucleación de hielo. Hábitos de crecimiento. Velocidad de crecimiento

9. **Crecimiento de hielo a partir de la fase líquida:** Hábitos de crecimiento a partir de agua sobre-enfriada. Técnica de crecimiento de monocristales y policristales. Velocidad de crecimiento

Contenidos procedimentales-experimentales

a- Trabajos prácticos-experimentales propuestos:

1- Estudio de técnicas experimentales de caracterización de la estructura cristalina del hielo: replicado plástico y láminas delgadas

2- Determinación de la orientación cristalina de una interfase de hielo mediante propiedades ópticas.

3- Estudio experimental de propiedades eléctricas volumétricas y superficiales del hielo: conductividad o efecto Hall

4- Determinación de características de deformación mecánica de muestras policristalinas de hielo

5- Hábito de crecimiento de cristales de hielo a partir de la fase vapor

6- Técnicas de crecimiento de monocristales, bicristales y policristales de hielo

7- Simulaciones de la estructura cristalina del hielo



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Ice Physics, Peter Hobbs. Ed. Clarendon Press. Oxford, 1974
- Physics Of Ice, Victor F. Petrenko and Robert W. Whitworth. Ed. Oxford University Press, 1993

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Kittel "Introducción a la Física del estado sólido", Ed. Reverté, Barcelona, 1956
- Structure Of Ordinary Ice, Victor Petrenko. Ed. Thayer School Of Engineering Dartmouth College. Cold Regions Research And Engineering Laboratory, Philadelphia, 1993
- Trabajos científicos varios publicados por diversos investigadores, entre ellos: Jaccard, Petrenko, Balluffi y Withworth

METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Clases teórico-prácticas. Las clases prácticas incluyen problemas de lápiz y papel y experimentos (reales y simulados).

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Evaluación continua

Realización de trabajos prácticos (problemas de lápiz y papel y experimentales)

Modalidad de examen final: examen individual oral y/o escrito





Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

Condición de regularidad: asistencia al 70% de las clases teóricas y realización del 60% de los trabajos prácticos propuestos

Condición de promoción: asistencia al 80% de las clases teóricas y realización del 100% de los trabajos prácticos propuestos

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- Haber regularizado Electromagnetismo I y Electromagnetismo II

Para rendir:

- Haber aprobado Electromagnetismo I

Dra. SILVINA PÉREZ
Secretaría General
Fa.M.A.F

Dra. ESTHER GALÍN
VICE DECANA
Fa.M.A.F

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Introducción a la Optimización Multiobjetivo	AÑO: 2012
CARÁCTER: Optativa / Especialidad	
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Quinto año	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

- Adquirir una adecuada familiaridad con el concepto de Optimización Multiobjetivo.
- Conocer y asimilar los conceptos fundamentales de la Optimización Multiobjetivo y sus aplicaciones.
- Poseer un adecuado dominio instrumental de las herramientas propias y la teoría subyacente de estos problemas.

CONTENIDO

UNIDAD 1: Optimización con múltiples criterios. Espacio decisión y espacio objetivo. Nociones de optimalidad. Órdenes y conos. Clasificación de problemas de optimización multicriterio.

UNIDAD 2: Eficiencia y no dominancia. Cotas del conjunto no dominado. Soluciones estricta y débilmente eficientes. Eficiencia propia y no dominancia propia.

UNIDAD 3: Condiciones de optimalidad de Pareto de primer y segundo orden. Condiciones para la optimalidad de Pareto propia. Condiciones de optimalidad no diferenciables.

UNIDAD 4: El método de las sumas ponderadas. Conexidad de los conjuntos eficiente y no dominado. Técnicas de escalarización. Métodos no escalarizantes

UNIDAD 5: Introducción a programación multiobjetivo lineal. El método simplex y problemas biobjetivo. Álgebra y geometría de la programación multiobjetivo lineal.

UNIDAD 6: Optimización multiobjetivo combinatoria. Conceptos. Problemas con conjuntos factibles explícitamente dados. Escalarización de programación entera multiobjetivo.



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- MULTICRITERIA OPTIMIZATION, M. Ehrgott, Vol. 491, Springer Verlag. 2005.
- NONLINEAR MULTIOBJECTIVE OPTIMIZATION, K. Miettinen, Vol. 12, Springer, 1999.
- HANDBOOK OF MULTICRITERIA ANALYSIS, C. Zopounidis, Vol. 103, Springer-Verlag, 2010.
- MULTIOBJECTIVE OPTIMIZATION: INTERACTIVE AND EVOLUTIONARY APPROACHES, J. Branke, K. Deb and K. Miettinen, Vol. 5252, Springer-Verlag New York Inc., 2008.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- NONLINEAR PROGRAMMING -THEORY AND ALGORITHMS, M. Bazaraa, H. Sherali, C. Shetty. John Wiley & Sons, New York, 1993.
- LINEAR PROGRAMMING AND EXTENSIONS, G. Dantzig. Princeton University Press, Princeton, NJ, 1998.
- CONVEX ANALYSIS. R. Rockafellar. Princeton University Press, Princeton, NJ, 1970.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Las clases se dividirán en una parte teórica y en una parte práctica. Las clases teóricas se darán frente al pizarrón, y las clases prácticas consistirán en la realización de trabajos prácticos debidamente confeccionados acorde a los temas teóricos.



EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Los requisitos para aprobar el curso son:

- Aprobar un examen final teórico-práctico con nota mayor o igual a 4.
- Presentación de un proyecto integrador.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

Para obtener la regularidad se deberán aprobar dos parciales o sus correspondientes recuperatorios con nota mayor o igual a 4 (cuatro).

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- Análisis Numérico I
- Análisis Numérico II
- Funciones Reales

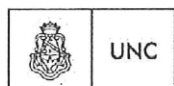
Para rendir:

- Análisis Numérico I
- Análisis Numérico II
- Funciones Reales
- Topología



Dra. SILVINA PÉREZ
Secretaría General
Fa.M.A.F





Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Introducción a las álgebras de Lie y sus representaciones	AÑO: 2012
CARÁCTER: Optativa / Especialidad	
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
RÉGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Quinto año - Segundo cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

- Introducir al estudiante a los temas básicos del área de Teoría de Lie.
- Discutir diferentes aplicaciones y relaciones que tiene esta área con otras de la matemática.

CONTENIDO

Unidad I: Conceptos básicos. Definiciones y ejemplos, álgebras de Lie clásicas, derivaciones. Homomorfismos e ideales, representaciones, automorfismos interiores. Álgebras de Lie nilpotentes y solubles, Teorema de Engel y Teorema de Lie.

Unidad II: álgebras de Lie semisimples. Definiciones y ejemplos, forma de Killing. Derivaciones interiores y descomposición de Jordan en un álgebra de Lie semisimple. Completa reducibilidad de representaciones, truco de unitarizabilidad. Representaciones de $sl(2, \mathbb{C})$. Subálgebras de Cartan y descomposición en espacios raíces. Propiedades axiomáticas de las raíces de un álgebra de Lie semisimple. Sistemas de raíces abstractos y su clasificación. Ejemplos.

Unidad III: Representaciones de álgebras de Lie semisimples. Álgebra universal envolvente de un álgebra de Lie, Teorema de PBW. Módulos de Verma, módulos de dimensión finita. Retículo de pesos, pesos fundamentales, Teorema del peso máximo. Ejemplos

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- L. San Martín, Algebras de Lie, Ed. Unicamp, Campinas 1999.
- J. Humphreys. Introduction to Lie algebras and representation theory, Springer-Verlag, New York 1972.
- N. Andruskiewitsch. Álgebras de Lie semisimples y Representaciones de Dimensión Finita. Trabajos de Matemática Serie B, 1995/30.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- N. Bourbaki. Groupes et algèbres de Lie. Chap1, Chap 4-6, Chap.7-8, Paris, Hermann. 1975.
- R. Goodman and N. Wallach. Representations and invariants of classical groups. Cambridge Univ. press, Cambridge UK, 1999.
- A. Knapp. Lie groups beyond an introduction. Birkhäuser, Boston, 1996.
- V. Kac. Infinite dimensional Lie algebras, Third edition. Cambridge University Press 1990

METODOLOGÍA DE TRABAJO

La materia consta 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

El examen final contará de una evaluación escrita sobre contenidos teóricos y prácticos. Para alumnos regulares, la parte práctica se dará por aprobada.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

Para la regularidad, los alumnos deberán presentar 15 ejercicios completos de las guías de trabajos prácticos. Además se necesita el 70% de asistencia a clases. Los alumnos regulares no rinden la parte práctica del examen final.



CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- *Hay que tener aprobada álgebra III y regularizada Estructuras Algebraicas.*

Para rendir:

- *Hay que tener aprobada Estructuras Algebraicas.*



Dra. SILVINA PÉREZ
Secretaría General
Fa.M.A.F



Dra. ESTHER GALIN,
VICE DECANA
Fa.M.A.F



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Matemática Financiera	AÑO: 2012
CARÁCTER: Optativa	
CARRERA/s: Profesorado en Matemática	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 165 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Cuarto año – Segundo Cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentación

La teoría de las finanzas es una nueva disciplina científica, desarrollada en los últimos 50 años, y que ha cobrado una gran importancia tanto en el área de la Economía como de la Matemática. Esta teoría intenta entender los mercados financieros, cómo hacerlos más eficientes, y cómo deberían estar regulados. Además de la aplicación a los efectos prácticos de mejoramiento y regulación del mercado, esta teoría se ha convertido en una línea de investigación dentro de la matemática, y en ella confluyen la teoría de la Probabilidad, Estadística y las Ecuaciones Diferenciales Estocásticas.

Este curso incluye en primer lugar, una introducción a la matemática financiera en ambientes de certidumbre, donde las tasas de interés presentes y futuras son conocidas. En segundo lugar, se presentan las definiciones de los principales instrumentos y derivados financieros, y las hipótesis de mercado para establecer un modelo matemático representativo. Principalmente se desarrolla el modelo binomial para valoración de opciones europeas y exóticas, con una breve introducción a la fórmula de Black-Scholes.

El objetivo de este curso es lograr:

- que el futuro profesor domine los conceptos básicos del cálculo financiero en un ambiente de certidumbre;
- que el estudiante se familiarice con los conceptos básicos del mercado financiero;
- que el estudiante reconozca modelos matemáticos simples aplicados a valoración de derivados financieros.

CONTENIDO

PARTE I: CÁLCULO FINANCIERO

Unidad I: Interés y descuento

Fundamento del interés. El valor temporal del dinero. Operaciones financieras. Elementos: capital inicial, final, tiempo, interés, tasa, unidad de tiempo. Régimen de capitalización simple. Régimen de capitalización compuesta.

Tasa de interés efectiva. Tasas de interés subperiodales y tasas equivalentes. Conversión entre distintas tasas. Tasa de interés nominal. Capitalización continua. TNA y TEA en la capitalización continua.

Valor actual, factor de descuento y función de descuento. Tipo de descuento efectivo periodal.

Unidad II: Rentas o Anualidades

Anualidades. Elementos: tasa de interés, cuota, unidad de tiempo, número de cuotas. Cuotas vencidas y anticipadas.

Anualidades en progresión aritmética y en progresión geométrica. Cálculo del valor acumulado y del valor presente. Cálculo de la tasa de interés.

Anualidades en general: variación de la unidad de tiempo, variación de la tasa, variación de la cuota. Cálculo del valor acumulado y del valor presente.

Anualidades diferidas. Perpetuidades.

Sistemas de amortización. Concepto. Elementos: Capital amortizado, cuotas de amortización real, cuota de interés, saldo a amortizar.

Métodos: Sistema alemán, sistema francés, sistema americano con fondo de amortización.

PARTE II: FINANZAS

Unidad III: Mercados financieros.

Activos básicos: acciones, commodities, índices. Derivados financieros. Actores en el mercado financiero: especuladores, coberturistas(hedgers) y arbitrajistas.

Principios básicos de finanzas: cobertura de riesgo (hedging) y principio de no arbitraje.

Contratos futuros: Definición. Especificación de contratos a futuro. Márgenes y cotizaciones. Convergencia de precios futuros al precio actual. Estrategias usando futuros.

Opciones. Tipos de opciones. Opciones vanilla. Diagramas de "payoff" y de ganancia. Paridad put-call. Parámetros que influyen en el precio de una opción. Estrategias con opciones.

Unidad IV: Activos de renta fija

Activos de renta fija: Bonos. Tipos de emisores. Características de un bono:



cupones, principal, madurez, bonos cupón cero. Valoración del rendimiento de un bono: Tasa interna de retorno (TIR).

Unidad V: Valoración de derivados

Modelo binomial de un período. Métodos de valuación de un derivado: cobertura de riesgo (hedging), replicación de portafolios, enfoque probabilístico.

Modelo binomial multiperíodo o árboles iterados. Modelado de acciones.

Valoración de opciones europeas. La paridad put-call.

Valoración de una opción americana. Valoración de opciones exóticas: knockout, lookback y asiática.

El modelo de Black-Scholes. Convergencia del modelo binomial al modelo de Black-Scholes.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Parte I:

- Navarro, E. y Nave, J. M., *Fundamentos de matemáticas financieras*, Edit. Antoni Bosch, España. (2001)

Parte II:

- Hull, John C., *Introducción a los Mercados Futuros y Opciones*. Sexta Edición. Prentice Hall (2009)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Ross, Sheldon. *An Introduction to Mathematical Finance*. Cambridge University Press.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Las clases teóricas son magistrales, procurando la interacción con los estudiantes. Además del desarrollo de la teoría, se exponen ejemplos y se resuelven ejercicios.

En las clases prácticas los estudiantes resuelven ejercicios de la guía de problemas, en forma individual o grupal y con la asistencia del docente de práctico.

Para la última unidad se prevé el uso del laboratorio de informática para la aplicación de software en la valoración de derivados.



EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Se establecen tres evaluaciones parciales escritas y presenciales.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

- Aprobación de los dos primeros parciales, con la posibilidad de recuperar uno de ellos.
- 70% de asistencia a clases.

CONDICIONES PARA OBTENER LA PROMOCIÓN

- Aprobación de los tres parciales, con nota mínima 6(seis) y promedio 7(siete).
- 80% de asistencia a clases.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- Regularizada Introducción a Probabilidad y Estadística
- Aprobada Análisis Matemático III

Para rendir:

- Aprobada Introducción a Probabilidad y Estadística



Dra. SILVINA PÉREZ
Secretaría General
Fa.M.A.F



Dra. ESTHER GALINA
VICE-DECANA
Fa.M.A.F



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Modelos matemáticos en finanzas	AÑO: 2012
CARÁCTER: Optativa	
CARRERA/s: Licenciatura en Matemática	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Quinto año – Segundo Cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentación

La teoría de las finanzas es una nueva disciplina científica, desarrollada en los últimos 50 años, y que ha cobrado una gran importancia tanto en el área de la Economía como de la Matemática. Esta teoría intenta entender los mercados financieros, cómo hacerlos más eficientes, y cómo deberían estar regulados. Además de la aplicación a los efectos prácticos de mejoramiento y regulación del mercado, esta teoría se ha convertido en una línea de investigación dentro de la matemática, y en ella confluyen la teoría de la Probabilidad, Estadística y las Ecuaciones Diferenciales Estocásticas.

Poder aplicar conocimientos matemáticos a un contexto particular parte de la condición necesaria de conocerlo, para poder determinar las diferentes variables involucradas, sus relaciones y su dinámica. Luego de una introducción al contexto de las finanzas, se analizarán algunos modelos de uso habitual, que utilizan desde conocimientos elementales de probabilidad y estadística hasta herramientas de análisis estocástico, que se desarrollarán brevemente en el curso.

Objetivos

Los objetivos del curso son:

- que el estudiante domine los conceptos básicos del cálculo financiero en un ambiente de certidumbre;
- que el estudiante se familiarice con los conceptos básicos del mercado financiero;
- que el estudiante conozca modelos matemáticos aplicados a valoración de derivados financieros.

CONTENIDO

PARTE I: CÁLCULO FINANCIERO

Unidad I: Interés y descuento

Fundamento del interés. El valor temporal del dinero. Operaciones financieras. Régimen de capitalización simple. Régimen de capitalización compuesta. Tasa de interés efectiva. Tasas de interés subperiodales y tasas equivalentes. Conversión entre distintas tasas. Tasa de interés nominal. Capitalización continua. TNA y TEA en la capitalización continua. Valor actual. Tipos de descuento.

Unidad II: Rentas o Anualidades

Anualidades: definición, características. Anualidades en progresión aritmética y en progresión geométrica. Cálculo del valor acumulado y del valor presente. Cálculo de la tasa de interés. Anualidades en general: variación de la unidad de tiempo, variación de la tasa, variación de la cuota. Cálculo del valor acumulado y del valor presente. Anualidades diferidas. Perpetuidades. Sistemas de amortización: alemán, francés, sinking fund.

PARTE II: FINANZAS

Unidad III: Mercados financieros.

Activos básicos: acciones, commodities, índices. Derivados financieros. Actores en el mercado financiero: especuladores, coberturistas(hedgers) y arbitrajistas. Principios básicos de finanzas: cobertura de riesgo (hedging) y principio de no arbitraje.

Derivados financieros y activos de renta fija

Contratos forward y futuros: Definición. Especificación de contratos a futuro. Márgenes y cotizaciones. Convergencia de precios futuros al precio actual. Estrategias usando futuros. Opciones. Tipos de opciones. Opciones vanilla. Diagramas de "payoff" y de ganancia. Paridad put-call. Parámetros que influyen en el precio de una opción. Estrategias con opciones. Activos de renta fija: Bonos. Tipos de emisores. Características de un bono: cupones, principal, madurez, bonos cupón cero. Valoración del rendimiento de un bono: Tasa interna de retorno (TIR).

Unidad IV: Modelo binomial de valoración de opciones

Modelo binomial de un período. Modelo binomial multiperíodo o árboles iterados. La



probabilidad de riesgo neutral. Valoración de un derivado. Consideraciones computacionales.

Valoración de opciones europeas. La paridad put-call.

Valoración de una opción americana. Valoración de opciones exóticas: knockout, lookback y asiática.

Unidad V: El modelo de Black-Scholes-Merton

Hipótesis de distribución lognormal del valor de las acciones: movimiento geométrico browniano. Replicación de un portfolio. Derivación de la ecuación diferencial de Black-Scholes. Solución de la ecuación de Black-Scholes. Las greeks. Paridad put-call.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Parte I:

- Navarro, E. y Nave, J. M., *Fundamentos de matemáticas financieras*, Edit. Antoni Bosch, España. (2001)

Parte II:

- Shreve, Steven. *Stochastic Calculus for Finance I. The Binomial Asset Pricing Model*. Springer. (2003)
- Shreve, Steven. *Stochastic Calculus for Finance II. The Binomial Asset Pricing Model*. Springer. (2003)
- Hull, John C., *Options, Futures and Other Derivatives. 7ma. Edición*. Pearson-Prentice Hall (2009)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Ross, Sheldon. *An Introduction to Mathematical Finance*. Cambridge University Press.

METODOLOGÍA DE TRABAJO



Las clases teóricas son magistrales, procurando la interacción con los estudiantes. Además del desarrollo de la teoría, se exponen ejemplos y se resuelven ejercicios. En las clases prácticas los estudiantes resuelven ejercicios de la guía de problemas, en forma individual o grupal y con la asistencia del docente de práctico.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Dos evaluaciones parciales escritas.
Una monografía sobre un tema específico de finanzas.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

- Aprobación de los dos parciales, con la posibilidad de recuperar uno de ellos.
- 70% de asistencia a clases.

APROBACIÓN DE LA MATERIA

- Alumnos regulares: exposición oral sobre la monografía elaborada.
- Alumnos libres: examen escrito sobre los contenidos de la materia, y exposición oral de la monografía elaborada.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- Aprobada: Probabilidad y Estadística
- Regularizada: Ecuaciones Diferenciales II

Para rendir:

- Aprobadas: Probabilidad y Estadística – Ecuaciones Diferenciales II



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Nebulosas Gaseosas, Galaxias Starburst y AGN		AÑO: 2012
CARÁCTER: Especialidad		
CARRERA: Licenciatura en Astronomía		
RÉGIMEN: cuatrimestral		CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Quinto año - Segundo cuatrimestre		

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

En el plan de estudios de la Licenciatura en Astronomía no existe ninguna otra materia donde el estudiante avanzado entre en contacto con los fundamentos de los procesos físicos elementales que ocurren en el interior de las nubes de gas de bajas densidades y alta energía. Sin embargo, dichos procesos permiten explicar una gran variedad de características observables al interior de las galaxias tardías, tanto desde el punto de vista de su emisión cuanto de su dinámica detallada. Las interacciones entre nubes gaseosas son fundamentales en la historia dinámica de las galaxias, esencialmente por su carácter disipativo. Conocer las bases de la emisión nebular es de gran importancia entonces para todos aquellos que pretenden trabajar en problemas relacionados con las interacciones de fluidos a nivel de las galaxias. Por otra parte es necesario comprender los procesos nebulares a pequeña escala a fin de abordar la problemática de las masivas emisiones de energía en galaxias activas.

Objetivos

- brindar un panorama general acerca de los procesos de emisión nebular de radiación
- analizar en detalle los procesos microscópicos involucrados en la emisión nebular
- relacionar fenómenos observados a nivel macrosópico con sus causas físicas
- introducir a la problemática de los movimientos de fluidos astrofísicos, turbulentos o no
- aplicar los desarrollos de la teoría nebular para mejorar la comprensión de la naturaleza de las galaxias activas
- familiarizarse con herramientas informáticas para la reducción de observaciones nebulares



CONTENIDO

Unidad I

Nebulosas Gaseosas, concepto y clasificación. Regiones H II, nebulosas planetarias, remanentes de supernova. Mecanismos de excitación. Nebulosas como máquinas termodinámicas. Nociones básicas de espectroscopía. Emisión y absorción de radiación. Números cuánticos. Reglas de selección. Transiciones permitidas y prohibidas.

Unidad II

Equilibrio de fotoionización. Ecuaciones de balance estadístico. Fotorecombinación y Fotoionización del H. Procesos radiativos y colisionales. Fotoionización de nebulosas de H puro. Radio de Stromgren. Fotoionización de nebulosas de H y He. Posibles estructuras.

Unidad III

Balance energético de nebulosas. Calentamiento por fotoionización. Enfriamiento por recombinación. Enfriamiento por líneas excitadas colisionalmente -líneas prohibidas- Radiación libre-libre. Excitación y desexcitación colisional. Densidad crítica.

Unidad IV

Cálculo teórico del espectro nebuloso emergente. Casos de nebulosas ópticamente opacas y transparentes. Mecanismo de Resonancia y de resonancia-Fluorescencia.

Unidad V

Cálculo de variables físicas en nebulosas reales a partir de observaciones. Cálculo de la temperatura electrónica. Cálculo de la densidad electrónica. Cálculo de abundancias químicas. Cálculo de la temperatura superficial de la estrella excitatriz.

Unidad VI

Nociones de dinámica de los fluidos. Sistemas referenciales comóviles. Fluidos ideales y fluidos newtonianos. Viscosidad. Perturbaciones mecánicas. Ondas de compresión y rarefacción. Ecuaciones de continuidad de masa, de movimiento del fluido, de la energía total y del estado de ionización en nebulosas dinámicas. Frentes de ionización.

Unidad VII

Dinámica y distribución del gas en galaxias espirales. Dinámica y distribución del gas en nebulosas planetarias. Mapeos de la estructura espiral de la Galaxia. Nociones sobre instrumental para la detección nebulosa.

Unidad VIII

Galaxias Starburst (SBs). Introducción. Nociones y tipología. Distribución espectral



de energía en SBs. Diagramas de diagnóstico en el óptico y en radiofrecuencias. Formación estelar. Gas molecular (H_2). Tasas de formación estelar. Relaciones entre tamaños y luminosidades. Curvas de rotación de SBs.

Unidad IX

Núcleos Activos. Definiciones. Líneas de emisión anchas y angostas. Clasificación de los AGNs y propiedades. Fotoionización en AGNs. Parámetro de ionización. Regiones de líneas angostas y anchas: parámetros físicos.. Fuentes de energía. Masas y mecanismos de transporte hacia la fuente central. Tasas de acreción de masa. Variabilidad. LINERS. Jets. Modelo Unificado

Trabajos Prácticos Especiales

Reducción de observaciones espectroscópicas de Galaxias Activas usando tareas del paquete informático IRAF.

Determinación de la densidad y temperatura electrónica del gas ionizado en núcleos de galaxias a partir de información espectrofotométrica.

Uso de códigos de fotoionización

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Active Galactic Nuclei, 1999, J. Krolik, Cambridge University Press
- Astrophysical Formulae, 1999, K. Lang, Springer, Heidelberg
- Astrophysics of Gaseous Nebulae and Active Galactic Nuclei, 1989, D. Osterbrock, University Science Books, Mill Valley
- Diffuse Matter in Space, 1968, L. Spitzer, Interscience Publication, Nueva York
- Spectroscopy and Structure, 1969, R. Dixon, Methuen & Co, Londres

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Accretion Power in Astrophysics, 1992, J. Frank, A. King & D. Raine, Cambridge University Press
- Active Galactic Nuclei, 1996. I. Robson, Wiley Series in Astronomy and Astrophysics
- Quasars & Active Galactic Nuclei, 1999, A. Kembhavi & J. Narlikar, Cambridge University Press
- The Analysis of the Emission Lines, 1995, de R. Williams & M. Livio, Cambridge University Press
- The Physics of Thermal Gaseous Nebulae, 1987, L. Aller, Springer, Heidelberg



METODOLOGÍA DE TRABAJO

Dictado de clases teóricas presenciales, participativas. Presentación de ejemplos y analogías. Clases prácticas de operación de programas de reducción de observaciones nebulares en PC. Clases prácticas de resolución de ejercicios en papel.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Evaluación de proceso durante el desarrollo de las clases prácticas. No habrá evaluaciones parciales. Aprobación mediante examen final de carácter oral, teórico y práctico.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

- Cumplir un mínimo de 70% de asistencia.

CORRELATIVIDADES

Aprobadas para inscribirse:

- Física General I
- Física General II
- Física general IV
- Astronomía General I
- Astrofísica General



Dra. SILVINA PÉREZ
Secretaría General
Fa.M.A.F



Dra. ESTHER GALINZ
VICE DECANA
Fa.M.A.F



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Óptica Aplicada	AÑO: 2012
CARÁCTER: Especialidad	
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Cuarto año - Segundo cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El Observatorio Astronómico ha iniciado un etapa de mejoramiento del instrumental disponible y de desarrollo de nuevo instrumental. Esto impone la necesidad de la formación de recursos humanos dentro del área de instrumentación. En particular, se está fomentado el desarrollo del área de instrumentación en óptica para la modernización de los instrumentos ubicados en la Estación Astrofísica de Bosque Alegre.

El objetivo de esta materia es brindar la oportunidad a estudiantes de la carrera de Astronomía a formarse en esta área.

CONTENIDO

Unidad 1:

Óptica Geométrica y Teoría de la Aberración. Leyes de reflexión y refracción. Óptica de Gauss. Aberraciones en términos de rayos y frentes de onda. Tipos de aberraciones. Aberraciones de Seidel. Aberración cromática.

Unidad 2:

Óptica Física. Difracción. Teoría de la formación de la imagen. Fresnel y Fraunhofer. Óptica de Fourier. Propagación de la radiación. Funciones de transferencia. Coherencia. Correlación y auto-correlación. Objetos extensos.

Unidad 3:

Sistemas de formación de imágenes. Sistemas ópticos reflectores y refractores. Sistemas catadióptricos. Modelos ópticos por computadora. Corrección de sistemas ópticos. Técnicas de corrección de aberraciones.

Unidad 4:

La interferometría. Clases de interferómetros y sus aplicaciones. Propagación de

las ondas electromagnéticas en medios estratificados. Recubrimientos antirreflectantes. Espejos de alta reflectancia. Divisores de haz de polarización. Filtros interferenciales de banda angosta.

Unidad 5:

Causas de deformación de imágenes astronómicas. Modelo de turbulencia atmosférica de Kolmogorov. Efectos sobre la imagen. Causas mecánicas de deformación de las imágenes.

Unidad 6:

Métodos Numéricos para el modelado óptico. Frente de onda. Camino óptico. Definiciones. Formulación matemática de las aberraciones. Polinomios de Siedel, polinomios de Zernike y polinomios de Karhunen-Loeve.

Unidad 8:

Sistemas ópticos de grandes telescopios. Ópticas activas. Definiciones y características. Ópticas adaptativas. Definiciones y características. Sistemas de lazo abierto y de lazo cerrado.

Unidad 9:

Sensores de frentes de ondas. Sensor de Shack-Hartmann. Sensor piramidal. Descripción y aplicaciones. Métodos de referencia. Estrellas reales, estrella artificial láser, etc.

Unidad 10:

Lazo de control de los sistemas de ópticas activas y adaptivas.

Funciones de control. Métodos de compensación y reconstrucción del frente de onda. Compensación modal y zonal. Computación del lazo de control.

Unidad 11:

Reconstrucción de la imagen. Compensación. Actuadores. Espejo de Tip-tilt. Espejos deformables. Tipos y Características. Descripción de sistemas AO reales, en operación.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Astrophysical Techniques, C.R. Kitchin, 5 Edición, 2008.
Principles of Applied Optics, Banerjee, P. & Poon T., 1991.
Adaptive Optics in Astronomy, Roddier, F., 1999.



BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Introduction to Fourier Optics, Goodman, J. W., 1988.
Principles of Optics, Born, M.A. & Wolf, E., 1968
Principles of Adaptive Optics, Tyson, R.K., 2010.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Se establecerá como metodología de trabajo el dictado de clase teóricas, 2 veces por semana de 2 horas cada una. Se complementarán estas clases con la realización de trabajos prácticos que consistirán en la aplicación de los fundamentos teóricos para la evaluación de los distintos instrumentos ópticos que se disponen en el Observatorio.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación final consistirá en un examen final con exposición oral sobre todos los contenidos de la materia, para los alumnos regulares. En el caso de los alumnos libres, se agregará una evaluación escrita.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

Para la obtención de la regularidad, los alumnos deberán asistir al 70% de las clases teóricas y de prácticos y presentar informes de los resultados obtenidos en los trabajos prácticos realizados durante el cursado de la materia.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- *Astrometría General - Regularizada*

Para rendir:

- *Física General IV - Aprobada*



Dra. SILVINA PÉREZ
Secretaría General
Fa.M.A.F



Dra. ESTHER CAL
VICE DECANA
Fa.M.A.F

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Optimización	AÑO: 2012
CARÁCTER: Especialidad / Optativa	
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Segundo cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

En este curso se estudian los fundamentos teóricos y aspectos prácticos y computacionales de métodos y algoritmos para resolver problemas de programación no lineal. El principal objetivo es entender el comportamiento de los principales métodos de Optimización y estudiar los diferentes algoritmos para resolver problemas de minimización con y sin restricciones, utilizando el método más adecuado dependiendo de la estructura de cada problema.

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

CONTENIDO

Unidad 1: Problemas y aplicaciones. Minimizadores locales y globales. Condiciones de optimalidad. Condiciones necesarias de primer y segundo orden. Condiciones suficientes de segundo orden. Multiplicadores de Lagrange. Condiciones de Karush-Kuhn-Tucker. Condiciones necesarias suficientes de optimización. Convexidad. Problema de programación convexa.

Unidad 2: Minimización de cuadráticas. Cuadráticas sin restricciones. Métodos directos e iterativos. Métodos de descenso. Métodos tipo gradientes. Minimización de cuadráticas en cajas.



Unidad 3: Sistemas de ecuaciones no lineales. Método de Newton. Métodos Quasi-Newton. Métodos de Newton inexactos. Resultados de convergencia local.

Unidad 4: Minimización irrestricta y búsqueda lineal: algoritmos generales. Condición de globalización. Algoritmo con búsqueda lineal. Teoremas de convergencia.

Unidad 5: Estrategias de región de confianza: algoritmo general. Minimización en cajas.

Unidad 6: Métodos para minimización con restricciones. Penalización. Métodos de barrera. Penalización externa. Lagrangiano aumentado. Programación cuadrática secuencial.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. J. Nocedal, S. Wright. Numerical Optimization. Springer Series in Operations Research, 2^{da}. edición, 2006.
2. J. M. Martínez, S. Santos. Métodos computacionais em Otimizacacao, IMPA, 1995.
3. D. Luenberger, Y. Ye, Linear and nonlinear programming, Springer, 3^{ra}. edición, 2010.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

4. J. Dennis, R. Schnabel. Numerical methods for unconstrained optimization and nonlinear equations, SIAM, , 2^{da}. edición, 1996.
5. J. Bonnans, J. Gilbert, C. Lemarechal, C. Sagastizábal. Numerical Optimization, Springer, 1997.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Clases teóricas y prácticas. Guías de ejercicios. Implementación de algoritmos en la computadora.



EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Listas de ejercicios que los alumnos deberán entregar en tiempo y forma, y un examen final.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

Aprobar el 60% de las listas de ejercicios.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- *Análisis Matemático III, Análisis Numérico II (aprobadas).*

Para rendir:

- *Análisis Matemático III, Análisis Numérico II, Álgebra III (aprobadas).*



Dra. SILVINA PÉREZ
Secretaría General
Fa.M.A.F



Dra. ESTHER GALINA
VICEDECANA
Fa.M.A.F

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Procesos Estocásticos y Aplicaciones	AÑO: 2012
CARÁCTER: Especialidad	
CARRERA: Licenciatura en Física	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Cuarto año / Quinto año	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Dotar al estudiante con la formación necesaria para encarar tareas de investigación en las que los procesos estocásticos son utilizados como herramienta para modelar fenómenos físicos, químicos, biológicos, etc. Presentar ejemplos de aplicación de estos procesos en las mencionadas áreas mostrando sus analogías y diferencias.

CONTENIDO

Unidad 1: Probabilidad - Espacio Muestral -Eventos - Probabilidades conjunta y condicional -Eventos excluyentes e independientes - Variables aleatorias - Función distribución - Valor medio, momentos y correlación de variables aleatorias - Distribución binomial, gaussiana y de Poisson - Función característica y cumulantes - Transformación de variables aleatorias - Teorema central del límite.

Unidad 2: Procesos estocásticos -Realización -Valor medio, autocorrelación y autocovarianza -Jerarquía de funciones distribución - Procesos markovianos - Ecuación de Chapman-Kolmogorov - Ejemplos: proceso de Wiener (caminata aleatoria), procesos gaussianos-Markovianos, proceso de Ortstein-Uhlenbeck y proceso de Poisson - Tasa de fallos condicionada: probabilidad de supervivencia y casos especiales.

Unidad 3: Ecuación Maestra - Matrices W - Procesos de un paso -Crecimiento y extinción de poblaciones - Decaimiento radiactivo - Caminata aleatoria de tiempo continuo y Ecuación Maestra Generalizada - Condiciones de contorno - Ecuaciones macroscópicas - Conducción eléctrica en materiales amorfos.

Unidad 4: Ecuación de Fokker-Planck - Movimiento Browniano - Partícula de



Rayleigh -Ecuación de Kramers - Sistemas de ecuaciones de Langevin y ruido blanco - Procesos aditivos y multiplicativos - Relación entre las ecuaciones de Langevin y Fokker-Planck.

Unidad 5: Autocorrelación de procesos estacionarios - Sistemas lineales: función respuesta impulsional y función de transferencia - Admitancias complejas y movilidad - Circuitos RLC y ruido térmico - Ruido de Johnson y teorema de Niquist.

Unidad 6: Estimación lineal en media cuadrática. Teoría de Wiener-Kolmogorov. Problema de predicción. Problema de filtrado. Nociones de Filtros de Kalman y aplicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Van-Kampen, N “Stochastic Processes in Physics and Chemistry” –North Holland -1981.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Papoulis, A. “Probability, Random Variables, and Stochastic Processes”- McGraw-Hill - 1991.
- Kubo, R. et al: Statistical Physics II: Nonequilibrium Statistical Mechanics – Springer Verlag – 1985.
- Gardiner,C: “Handbook of Stochastic Methods” -Springer-Verlag -1983

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Exposición y discusión de los temas propuestos en el Contenido de la materia en clases teóricas; resolución de problemas por los alumnos y análisis de los resultados en clases prácticas; elección y preparación de una Monografía sobre temas de investigación relacionados con la materia.



EVALUACIÓN

CONDICIONES PARA PROMOCIONAR LA MATERIA

ASISTENCIA

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

GUIAS DE PROBLEMAS

Entrega y aprobación de dos Guías de Problemas.

MONOGRAFIA

Entrega y aprobación de una Monografía sobre temas de investigación relacionados con la materia.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

ASISTENCIA

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

GUIAS DE PROBLEMAS

Entrega y aprobación de dos Guías de Problemas.

CORRELATIVIDADES

- Correlatividades para cursar la materia:

Métodos Matemáticos de la Física (Regular)
Termodinámica y Mec. Estad. I (Regular)

- Correlatividades para rendir la materia:

Métodos Matemáticos de la Física (Aprobada)
Termodinámica y Mec. Estad. I (Aprobada)



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Series de Tiempo: Teoría y aplicaciones en Matemática Financiera	AÑO: 2012
CARÁCTER: Especialidad / Optativa	
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Quinto Año – Segundo Cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Series de Tiempo es un tema básico en el análisis de datos correlacionados en el tiempo. La teoría se fundamenta fuertemente en Probabilidad, Procesos Estocásticos y Estadística Matemática. Numerosas son las ciencias aplicadas que necesitan de las series temporales para el análisis de sus datos experimentales. Entre ellas, Economía y Finanzas están entre las más destacadas.

Este curso tiene como objetivo estudiar los modelos de series temporales más usados en las aplicaciones y otros que lo son en mayor medida en la Matemática Financiera.

El énfasis de este curso será puesto en las cuestiones más relevantes para la interpretación de los datos, sin descuidar los fundamentos teóricos de las técnicas usadas en el análisis de series temporales, enfatizando el uso de sus resultados más que la prueba de los mismos.

CONTENIDO

Unidad 1. Series de tiempo estacionarias.

Ejemplos de series de tiempo. Estacionaridad fuerte y débil. Función de autocovarianza de un proceso estacionario.

Unidad 2. Series de tiempo lineales.

Ruido blanco. Procesos autorregresivos. Proceso de medias móviles. Procesos ARMA. Modelos estacionales. Modelos de regresión con errores correlacionados. Modelos de memoria de largo alcance.

Unidad 3. Modelos heterocedásticos.



Modelo ARCH. Modelo GARCH. Modelo GARCH-M. Modelo GARCH exponencial. Modelos autorregresivos con coeficientes aleatorios. Modelo de volatilidad. Kurtosis de modelos GARCH.

Unidad 4. Modelos no lineales y sus aplicaciones.

Test de no-linealidad. Predicción. Aplicaciones en Finanzas.

Unidad 5. Modelos de tiempo continuo y sus aplicaciones.

Ejemplos de procesos de modelos de tiempo continuo. Lema de Ito. Aplicaciones y extensión del lema de Ito. Nociones de integrales estocásticas. Modelos de difusión a saltos. Estimación en modelos de tiempo continuo.

Unidad 6. Valores extremos, estimación de cuantiles y valor de riesgo.

Métricas de riesgo. Estimación de cuantiles. Teoría de valores extremos Aplicaciones a valor de riesgo.

Unidad 7. Introducción al análisis de series temporales multivariadas.

Estacionaridad débil y matrices de correlación cruzada. Modelos vectoriales autorregresivos. Modelos vectoriales de medias móviles. Modelos ARMA vectoriales. Análisis de componentes principales. Nociones de Análisis Factorial.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- CTSAY, R.S. (2002). Analysis of Financial Time Series. Wiley

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- BROCKWELL P.J. and DAVIS, R.A. (1991). Time Series: Theory and Methods. Springer.
- CHAN N. H. (2002). Time Series - Applications to Finance. Wiley.
- ANDERSON, T.W. (1971). The Statistical Analysis of Time Series. Wiley

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Clases presenciales. Trabajos prácticos a ser realizados individualmente por cada alumno. Clases de consulta





Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Exponer dos trabajos propuestos por la cátedra a lo largo del curso.
Rendir examen final oral.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

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

CORRELATIVIDADES

Para cursar: Probabilidad y Estadística (aprobada)

Para rendir: Probabilidad y Estadística (aprobada)



Dra. SILVINA PÉREZ
Secretaría General
Fa.M.A.F



Dra. ESTHER GALINA
VICE DECANA
Fa.M.A.F



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Teoría de Cuántica Campos II: El modelo Standard	AÑO: 2012
CARÁCTER: Especialidad	
CARRERA: Licenciatura en Física	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: cuarto y quinto año	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo del curso es introducir al alumno en la teoría de partículas fundamentales de la interacción electro débil. Recordemos que el supercollider del CERN está intentando confirmar la presencia de la última partícula predicha por esta teoría, el bosón de Higgs.

CONTENIDO

1 - Teorías de Gauge No Abelianas

- Invariancia de Gauge
- Lagrangeanos y grupos de Lie simples.
- Ecuaciones de campo y leyes de conservación.
- Cuantificación.
- Método de Faddeev-Popov.
- Ghosts, reglas de Feynman, lagrangiana modificada.
- Renormalización y constantes de acoplamiento.
- Teorías asintóticamente libres.
- Fermiones de Weyl y anomalías.
- Simetría de BRST

2- Métodos de Campo externo

- La acción efectiva cuántica
- Cálculo del Potencial efectivo
- Interpretación de la energía
- Simetrías de la acción efectiva

3- Renormalización de Teorías de Gauge

- La ecuación de Zinn-Juztin
- Renormalización: análisis directo
- Renormalización: análisis general
- Cálculo de un lazo.

4- Rompimiento Espontáneo de Simetrías globales

- Vacío degenerado
- Bosones de Goldstone
- Simetrías aproximadas rotas
- Piones como bosones de Goldstone
- Teorías de campo efectivas
- El modelo $SU(3) \times SU(3)$
- Simetrías que no se rompen
- El problema $U(1)$

5- Rompimiento Espontáneo de Simetrías de gauge

- El gauge unitario
- Teoría electro-débil
- Rompimiento dinámico de simetrías locales
- Unificación electrodébil-fuerte
- Superconductividad.

BIBLIOGRAFÍA

- An Introduction to Quantum Field Theory, Peskin y Schroeder, Perseus Books, F11.10PES.
- Quantum Field Theory, Mandl y Shaw, John Wiley & Sons, F11.10MANq.
- Quantum Field Theory in a Nutshell, A. Zee, Princeton University Press.
- Relativistic Quantum Fields, Bjorken y Drell, Mc Graw Hill.
- Quantum Field Theory, Ryder, Cambridge University Press.
- Quantum Field Theory. Itzykson y Zuber, Mc Graw Hill, F11.10ITZ.
- The Quantum Theory of Fields vols I y II, Weinberg, Cambridge University Press, F11.10WEI.
- Field Theory, a Modern Primer, Ramond, Frontiers in Physics, v74



METODOLOGÍA DE TRABAJO

Cuatro horas semanales de teóricos y problemas asignados para ser resueltos por los alumnos.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Examen final escrito

Antes del examen final el alumno debe presentar la carpeta de problemas.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

70% de asistencia para regularidad.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- Regularizada: Teoría Cuántica de Campos I
- Aprobada: Electromagnetismo II

Para rendir:

- Aprobadas: Electromagnetismo II y Teoría Cuántica de Campos I



Dra. SILVANA PÉREZ
Secretaria General
Fa.M.A.F.



Dra. ESTHER GALLO
VICE DECANA
Fa.M.A.F.

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Teoría de Galois y Álgebra Conmutativa	AÑO: 2012
CARÁCTER: Especialidad / Optativa	
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Quinto año - Segundo cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Dos áreas muy importantes de la matemática desde el punto de vista histórico, pero fundamentalmente por su ubicuidad, grado de desarrollo e interés actuales son la Teoría de Galois y la Geometría Algebraica. Dichas áreas son de gran interés en diversas áreas de la matemática teórica como en aplicaciones tales como la criptografía y la teoría de códigos autocorrectores. Sin embargo, estas áreas no son cubiertas por las materias de la Licenciatura en Matemática de FaMAF tal como se la dicta actualmente.

El curso "Teoría de Galois y Álgebra Conmutativa" está pensado como una introducción a estos temas y consta de 2 partes complementarias: *Extensiones algebraicas* y *Teoría de Galois* por un lado, y *Álgebra conmutativa*, por otro, este último enfocando en aspectos que tengan que ver con una introducción al estudio de la *Geometría Algebraica*.

La idea del curso es cubrir la Parte II "Ecuaciones Algebraicas" del libro "Álgebra" de Lang. Para ello, se verán los Capítulos 5 y 6 del citado libro de Lang y los Capítulos 1, 3-6 y 8 del libro de Reid.

CONTENIDO

TEMARIO

TEMA 1: CUERPOS Y EXTENSIONES ALGEBRAICAS.

TEMA 2: TEORIA DE GALOIS.

TEMA 3: EXTENSIONES FINITAS DE ANILLOS.

TEMA 4: VARIEDADES ALGEBRAICAS.

TEMA 5: ANILLOS DE VALUACION DISCRETA.



PROGRAMA:

PARTE 1: TEORIA DE GALOIS

TEMA 1: EXTENSIONES DE CUERPOS. ([La], cap 5).

1.1. Cuerpos. Extensiones algebraicas. Morfismos y clausura algebraica. Cuerpos de descomposición de un polinomio. 1.2. Extensiones normales, separables e inseparables. Teorema del elemento primitivo. 1.3. Cuerpos finitos, polinomios sobre cuerpos finitos.

TEMA 2: TEORIA DE GALOIS ([La], cap 6).

2.1. Extensiones de Galois. Teorema de Artin y correspondencia de Galois. Ejemplos. 2.2. Raíces de la unidad. Ciclotomía. Norma y traza. 2.3. Extensiones cíclicas. Teorema de Artin-Schreier.

PARTE 2: ALGEBRA CONMUTATIVA

TEMA 3: EXTENSIONES DE ANILLOS ([Re], caps 1, 3 y 4).

3.1. Ideales maximales y primos. Radical y nilradical. Anillos locales. 3.2. Anillos y módulos Noetherianos. El teorema de la base de Hilbert. 3.3. Álgebras finitas y enteras. La ley de las torres. Clausura entera. Normalización de Noether.

TEMA 4: VARIETADES ALGEBRAICAS ([Re], cap 5)

4.1. Variedades afines y topología de Zariski. Espectro y correspondencia. El "Nullstellensatz". Variedades irreducibles. Spec A para A Noetheriano. El anillo de coordenadas. 4.2. Variedades proyectivas. 4.3. Anillo de fracciones y propiedades. Localización. Cocientes.

TEMA 5: ANILLOS DE VALUACION DISCRETA ([Re], cap 7 y 8)

5.1. Anillos de valuación discreta (DVRs). 5.2. Ideales primarios y descomposición primaria. 5.3. Dominios de Dedekind.

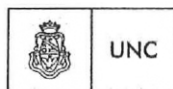
BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- [La] Serge Lang, *Algebra*, Graduate Texts in Mathematics 211, Springer, Third Edition, 2002.

- [Re] Miles Reid. *Undergraduate Commutative Algebra*, London Mathematical Society Students Texts 29, Cambridge University Press, 1995.





Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- [AM] Michael Atiyah – Ian Mac Donald, *Introduction to Commutative Algebra*, Addison Wesley Series in Mathematics, 1969.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Habrán clases teóricas (6 hs semanales) y prácticas (2 horas semanales). Se estima dar cada uno de los 5 “temas” en un periodo de 3 semanas. El alumno deberá cursar las clases teóricas y realizar ejercicios de los trabajos prácticos. Se prevén consultas teórico-prácticas de ser necesarias.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

El examen final será oral y escrito. El examen escrito constará de ejercicios prácticos para realizar en 4 horas de duración aproximadamente. (Eventualmente, se prevé la posibilidad de realizar un examen escrito modalidad “take-home”). El examen oral será sobre la parte teórica de la materia.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

Para ser regular se requiere asistir al 70% de las clases teóricas. Además, deberá realizar entregas periódicas de un cierto número de ejercicios resueltos de cada tema.

CORRELATIVIDADES

Para cursar, es necesario que el alumno haya aprobado la materia “Estructuras Algebraicas” del tercer año de la Licenciatura en Matemáticas.


Dra. SILVINA PÉREZ
Secretaria General
Fa.M.A.F


Dra. ESTHER GALINA
VICE DECANA
Fa.M.A.F

Anexo Res. CD N°180/2012