

EXPTE-UNC: 3411/2013

RESOLUCIÓN CD N°73/2013

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 del primer cuatrimestre de 2013 presentados por los docentes responsables de las asignaturas;

Que la Comisión de Asuntos Académicos ha analizado estos programas, y se han realizado las modificaciones solicitadas por dicha Comisión.

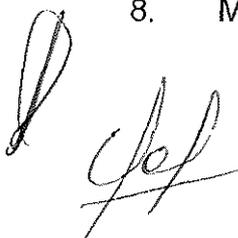
EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA
FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA Y FÍSICA

RESUELVE :

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

Materias obligatorias:

1. Álgebra I
2. Análisis Matemático II (LC)
3. Análisis Numérico / Análisis Numérico I
4. Astrofísica General
5. Astrometría General
6. Astronomía General I
7. Física Moderna
8. Metodología y Práctica de la Enseñanza (PM)



Especialidades:

9. Análisis Armónico no conmutativo
10. Aplicaciones de la Luz de Síncrotrón al Análisis por Fluorescencia de Rayos X
11. Astronomía Extragaláctica
12. Educación Matemática
13. El medio interestelar en galaxias
14. Electrónica para laboratorios experimentales de investigación
15. Evolución de Nucleos activos de galaxias y cuásares
16. Física Médica
17. Formación y evolución de Galaxias
18. Geometría Algebraica
19. Mecánica de los Fluidos
20. Métodos de Geometría Diferencial en Teoría de La Información
21. Nucleos activos de galaxias y cuasares
22. Programación lineal
23. Radioastronomía galáctica y extragaláctica
24. Superficies de Riemann y Formas Modulares
25. Teoría y Observación de los Espectros de Líneas

ARTÍCULO 2º: Comuníquese y archívese.

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

pk.



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



Dr. FRANCISCO A. TAMARIT
DECANO
Fa.M.A.F.

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Álgebra I	AÑO: 2013
CARÁCTER: Obligatoria	
CARRERA/s: Licenciatura en Astronomía – Licenciatura en Física – Licenciatura en Matemática – Profesorado en Física - Profesorado en Matemática	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs. (*)
UBICACIÓN en la CARRERA: Primer año - Primer cuatrimestre	

(*): Para el Profesorado en Matemática, se suman 75 horas de consulta obligatoria, y para el Profesorado en Física se suman 15 horas de consulta obligatoria.

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El contenido de esta materia, la aritmética elemental y principios de combinatoria, permite presentar de manera clara al alumno, aspectos fundamentales de la matemática, desde cómo se construyen sus objetos, cómo se enuncian sus verdades y sobre todo cómo se validan.

Los objetivos principales de esta materia son enseñar al alumno actitudes y herramientas que les permitan aprender matemática y les permitan hacer por ellos mismos matemática. El aprender el contenido específico de aritmética y combinatoria es también un objetivo central, ya que forma parte de los conocimientos básicos de la matemática elemental.

CONTENIDO

1. Fundamentos

Proposiciones. Conectivos lógicos y cuantificadores. Tablas de verdad. Tipos y métodos de demostraciones.

Conjuntos, subconjuntos, elementos. Pertenencia y contención. Operaciones con conjuntos. Diagramas de Venn. Identidades. Conjuntos finitos y cardinalidad. Producto cartesiano.

2. Números reales

Los axiomas de los números reales \mathbb{R} . Propiedades (aritméticas) de \mathbb{R} como cuerpo ordenado. Aritmética de números racionales.



3. Números naturales y el principio de inducción

Los naturales. El Principio de inducción. Sumatoria y productoria. Sucesiones y progresiones.

Conjuntos inductivos. Buena ordenación. El Principio de inducción fuerte. Sucesiones definidas por recurrencia.

4. Aritmética entera

Números enteros. Divisibilidad de enteros. Algoritmo de la división. Máximo común divisor. Mínimo común múltiplo.

Números primos. Teorema fundamental del Álgebra. Primos, el mcd y el mcm. Desarrollo decimal, binario. Desarrollos s-ádicos.

5. Aritmética modular

Relaciones de equivalencia y particiones de un conjunto. Relación de congruencia en \mathbb{Z} . Enteros modulares (operaciones, unidades). Reglas de divisibilidad.

Ecuaciones lineales de congruencias. Sistemas de ecuaciones lineales de congruencias y Teorema chino del resto. Teoremas de Wilson y de Fermat.

6. Combinatoria

Bijecciones y cardinalidad. Principios de adición y multiplicación. Permutaciones y arreglos. Combinaciones y números combinatorios. El Principio de Inclusión-Exclusión. El Principio del palomar.

Funciones inyectivas, suryectivas y biyectivas. Binomio de Newton. El Triángulo de Pascal y algunas identidades combinatorias.

7. Grafos

Definición y ejemplos. Valencias. Clases de grafos. Isomorfismo. Caminos y caminatas. Árboles. Coloreo. Grafos bipartitos.

8. Números complejos

Definición y operaciones, propiedades de cuerpos. Representación polar y cartesiana. Fórmula de De Moivre. Raíces de la unidad. Ecuaciones cuadráticas. Teorema fundamental del álgebra.

9. Estructuras algebraicas(*)

Definición de grupo, anillo y cuerpo. Los anillos \mathbb{Z} , \mathbb{Z}_n . Los grupos de permutaciones S_n y S^1 . Los cuerpos \mathbb{Q} , \mathbb{R} , \mathbb{C} y \mathbb{Z}_p (p primo).

(*) 1 clase opcional (si hay tiempo). No será evaluado en el examen final



BIBLIOGRAFÍA

1. *Álgebra: una introducción a la aritmética y a la matemática discreta*. Ricardo Podestá y Paulo Tirao. Versión preliminar, 2013.
2. *Notas de Álgebra I*. Enzo Gentile. Eudeba, 1988
3. *Álgebra I – Matemática discreta I*. Roberto Miatello y Patricia Kisbye. Trabajos de matemática, Serie C. Famaf.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

La materia constará de clases teóricas (60 horas) y clases prácticas (60 horas).

En las clases teóricas se desarrollará la teoría completa. Se darán las definiciones precisas, enunciados claros y completos y se darán en muchos casos las demostraciones correspondientes. Las clases teóricas incluirán numerosos ejemplos y resolución de algunos ejercicios. En las clases teóricas se fomentará la interacción con los alumnos haciendo preguntas y promoviendo que los alumnos hagan preguntas durante el desarrollo de las mismas.

En las clases prácticas se acompañará a los alumnos y se los ayudará para que puedan completar por sí mismos los trabajos prácticos previstos. En todas las clases se expondrán al frente algunas resoluciones interactuando fluidamente con los alumnos. Además los docentes contestarán de manera personalizada las dudas de los alumnos.

Además habrá una clase de consulta semanal e implementaremos una plataforma virtual con ejercicios adicionales "multiple-choice" con corrección automática, para que el alumno pueda autoevaluarse.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

La materia se evaluará con un examen final escrito teórico y práctico.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y PROMOCIÓN

Para ser alumno regular habrá que asistir al menos al 70% de las clases teóricas y al menos al 70% de las clases prácticas. Además habrá que aprobar 2 parciales de los 3 previstos, o sus correspondientes recuperatorios. No hay régimen de promoción.



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Análisis Matemático II	AÑO: 2013
CARÁCTER: Obligatoria	
CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120
UBICACIÓN en la CARRERA: Primer año, segundo cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Maneje las nociones basicas del calculo diferencial e integral en una y dos variables.

CONTENIDO

Unidad 1: Integrales de funciones de una variable.

Teorema Fundamental del calculo y regla de Barrow. Primitivas. Metodos de integración, integración por sustitución y por partes. Calculo de áreas entre curvas. Integraciones de funciones racionales por el método de fracciones simples. Integrales impropias. Criterio de comparación para analizar convergencia de integrales impropias.

Unidad 2: Sucesiones y Series numericas.

Definicion de sucesiones. Calculo del limite de una sucesión. Convergencia de sucesiones.

Definicion de series numericas. La serie armonica y la geometrica. Criterios de convergencia para series numericas.

Unidad 3: Funciones de varias variables.

Espacio euclideo de dos y tres dimensiones. Geometria analítica de una recta y plano en dichos espacio. Funciones de dos y tres variables. Ejemplos.

Calculo de limite para dichas funciones de varias variables. Definición de continuidad y de derivadas parciales. Definición de plano tangente a una superficie gráfico de una función de dos y tres variables. Regla de la cadena. Cálculo del gradiente de una función de varias variables. Máximo y mínimo de funciones de dos y tres variables. Problemas.



Unidad 4: Integrales múltiples.

Integrales dobles en rectángulos. Integrales iteradas. Integrales dobles en dominios generales. Integrales triples. Cambio de variables. Coordenadas polares.

BIBLIOGRAFÍA

Calculus y una varias variables. James Stewart. Brooks. Cole Publising,
Vector Calculus, J. Marsden A. Tromba. Freeman.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Cada unidad constara de clases teóricas y practicas coordinadas. En ambas clases se estimula el desarrollo de las herramientas necesarias para el manejo del calculo diferencial en una y dos variables con aplicaciones.

Se estimula la participación de los alumnos tanto en la resolución de los ejercicio y o problemas, como en la comprensión de las ideas fundamentales de las Unidades, relacionando nuevos contenidos a los aprendidos en Analisis I.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Tres evaluaciones parciales durante el cursado de la materia.
Un examen final o promoción según criterios abajo expuestos.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

Para regularizar la materia de deben aprobar 2 de los tres parciales con una nota de cuatro o más y tener el 70 % de asistencia a las clases prácticas.
Los alumnos podrán recuperar uno de los dos primeros parciales.

CONDICIONES PARA OBTENER LA PROMOCIÓN

La materia de puede promocionar si se aprueban cada uno de los tres parciales con una nota mínima de seis y promedio 7, y con el 80% de asistencia a las clases practicas.





Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Análisis Numérico	AÑO: 2013
CARÁCTER: Obligatoria	
CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Segundo año– Primer cuatrimestre	

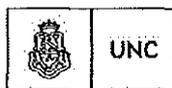
ASIGNATURA: Análisis Numérico I	AÑO: 2013
CARÁCTER: Obligatoria	
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Segundo año– Primer cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

- Lograr que el estudiante adquiera las herramientas básicas para resolver problemas de matemática aplicada mediante el uso de técnicas computacionales para diseñar algoritmos numéricos.

CONTENIDO

- Análisis de errores
Error absoluto y relativo. Redondeo y truncamiento. Propagación de errores. Sistemas de punto flotante. Errores de representación. Estrategias para minimizar los errores.
- Solución de ecuaciones no lineales
Métodos de Bisección, Newton, Secante, métodos de punto fijo.
- Interpolación numérica
Interpolación polinomial. Formas de Lagrange y de Newton. Splines.
- Aproximación de funciones
Teoría de cuadrados mínimos.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

- Integración numérica

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

- Resolución de sistemas de ecuaciones lineales

Eliminación gaussiana y factorización LU. Métodos iterativos: Jacobi y Gauss-Seidel.

- Introducción a la Programación Lineal

Convexidad y desigualdades lineales. Programación lineal. Método Simplex.

BIBLIOGRAFÍA

- Análisis Numérico: las matemáticas del cálculo científico. D. Kincaid, W. Cheney. Addison – Wesley, 1994.
- Análisis Numérico. R. Burden, J. Faires, 7ma. Edición, 2001.
- Numerical Analysis: an introduction. L. Eldén, L. Wittmeyer-Koch. Academic Press, 1990.
- Álgebra lineal. Boldrini, Costa, Figueiredo, Wetzler, Editora Harbra Ltda, 1986.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Las clases teóricas son de carácter expositivo.

Las clases prácticas se organizan en comisiones donde los alumnos resuelven de manera independiente o grupal los ejercicios prácticos, bajo la supervisión y acompañamiento de los docentes.

La asignatura se organiza en clases teóricas y prácticas, de cuatro horas reloj cada una, con talleres de laboratorio de informática incluidos.

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

En las clases de laboratorio se resuelven en computadora una lista de problemas seleccionados.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

EVALUACIÓN

Requisitos para obtener la regularidad

- Aprobación de los dos parciales o un parcial y su recuperatorio.
- 70% de asistencia en las clases de laboratorio.

Requisitos para la aprobación:

- Examen escrito y prueba de laboratorio.

Promoción:

- No se prevé régimen de promoción.

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: ASTROFÍSICA GENERAL		AÑO: 2013
CARÁCTER: Obligatoria		
CARRERA: Licenciatura en Astronomía		
RÉGIMEN: Cuatrimestral		CARGA HORARIA: 120 hs
UBICACIÓN en la CARRERA: Cuarto año – Primer cuatrimestre		

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

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

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

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

CONTENIDOS

Unidad 1: Materia y radiación. El espectro electromagnético. Radiación térmica. Cuerpo negro. Ley de Planck. Ley de Stefan-Boltzmann. Aproximaciones de Wien y de Rayleigh-Jeans. Leyes de desplazamiento de Wien. Leyes de Kirchhoff de la radiación térmica y de la espectroscopía. Modelos atómicos clásicos: Rutherford-



Bohr y Sommerfeld. Números cuánticos principal y acimutal. Tipos de transiciones atómicas. Excitación e ionización. Series espectrales del hidrógeno. Modelo vectorial del átomo hidrogenoide y con varios electrones. Espín y momento magnético del electrón. Efecto Zeeman. Principio de exclusión de Pauli, reglas de transición. Números cuánticos totales. Niveles y términos, líneas espectrales y multipletes.

Unidad 2: Fotometría. Definiciones básicas: flujo luminoso, intensidad de flujo, iluminación, intensidad específica, radiancia. Leyes de Lambert. Flujo total medido. Factores que limitan el flujo recibido: transmisiones atmosférica e instrumental. Magnitudes astronómicas. Ley de Weber-Fechner. Ley de Pogson. Magnitudes monocromáticas y heterocromáticas. Índice de color. Distribución de energía en los espectros estelares. Sistemas fotométricos. El sistema *UBV*. Reducción de observaciones al sistema estándar. Relación entre el índice ($B - V$) y la temperatura. Diagrama color-color. Aplicaciones de la fotometría *UBV*. Determinación de edades de cúmulos estelares. La absorción interestelar: extinción, exceso de color y cociente R . El método Q de Johnson para determinar el enrojecimiento. Efecto *blanketing* y exceso ultravioleta. Magnitudes radiométricas y bolométricas. Módulo de distancia. Corrección bolométrica. Otros sistemas de banda ancha. Metalicidad: definición. Sistemas de banda intermedia y angosta. Determinación de la metalicidad con el sistema *ubvy*. El índice β de Crawford.

Unidad 3: Espectroscopía. Espectros, continuo y líneas. Clasificación de Harvard. Extensiones modernas. Ley de equilibrio de excitación de Boltzmann. Ecuación de equilibrio de ionización de Saha. Interpretación de la secuencia de Harvard. El diagrama de Hertzsprung y Russell. Clases de luminosidad. Clasificación de Yerkes (MKK). Continuo espectral: formación y coeficiente de absorción. Formación de líneas espectrales. Ancho natural de línea. Ancho equivalente y perfil de línea. Efecto Doppler térmico. Efectos de presión. Perfil total de línea: funciones de Voigt. Aproximaciones. Saturación de una línea. Curvas de crecimiento teórica y empírica. Determinación de abundancias. Poblaciones estelares. Espectros sintéticos. Nebulosas, distintos tipos. Regiones HII. Esfera de Strömgren. Fluorescencia. Niveles metaestables y líneas prohibidas. Rotación estelar. Deformación de las líneas espectrales por rotación. Vientos estelares. Perfiles P Cygni.

Unidad 4: Determinación de parámetros estelares. Medición de distancias. Métodos directos: paralaje trigonométrica, estadística, de los cúmulos móviles y dinámica. Métodos indirectos: paralaje fotométrica, paralaje espectroscópica y utilización del ancho equivalente de las líneas interestelares. Variables pulsantes: cefeidas clásicas y RR Lyrae, relación periodo-luminosidad. Indicadores para distancias extragalácticas: reglas y candelas estándar. Determinación de diámetros estelares: directos, interferométricos, ocultación por la Luna, radios



espectrofotométricos. Estrellas binarias: distintos tipos. Binarias visuales: determinación de los elementos orbitales. Binarias espectroscópicas, con uno y dos espectros observados. Curva de velocidades radiales. Función de masas. Binarias eclipsantes: curvas de luz, efectos que las modifican. Determinación de parámetros estelares. Clasificación de Kopal: lóbulo de Roche, sistemas *detached*, *semi-detached* y de contacto.

Unidad 5: Elementos de estructura y evolución estelar. Las ecuaciones de la estructura estelar: equilibrio hidrostático, conservación de la masa, balance energético y equilibrio del transporte radiativo. Ecuación de estado del gas ideal, presión de radiación y presión de degeneración electrónica. Peso molecular medio y tasa másica de generación de energía. Fuentes de la energía estelar. Contracción gravitatoria: el teorema del virial. Reacciones termonucleares. Transporte de energía en el interior estelar: conducción electrónica, convección y transporte radiativo. Integración de las ecuaciones de la estructura estelar. Condiciones de contorno. Teorema de Russell-Vogt. Trayectorias evolutivas e isócronas teóricas. Relación masa-luminosidad. Evolución estelar. Contracción a la secuencia principal. Trayectorias de Hayashi. Secuencia principal superior e inferior. La cadena protón-protón y el ciclo CNO. Evolución pos-secuencia principal: ramas subgigante, gigante y gigante asintótica. Estrellas de masa baja e intermedia. La reacción triple-alfa. El *flash* del helio. Enanas blancas, propiedades generales, relación radio-masa, límite de Chandrasekhar. Evolución de estrellas masivas. Formación del núcleo de hierro-níquel. Explosión de supernova. Estrellas de neutrones y púlsares. Agujeros negros.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Aller, L. H. 1991, *Atoms, Stars and Nebulae*, Cambridge University Press

Ambartsumian, V. A. 1966-1967, *Astrofísica Teórica* (vols. I y II), EUDEBA

Böhm-Vitense, E. 1992, *Introduction to Stellar Astrophysics* (3 vols.), Cambridge University Press

Carroll, B. W. y Ostlie, D. A. 2007, *An Introduction to Modern Astrophysics*, 2da Ed., Addison-Weasley

Clariá, J. J. 2007, *Astronomía General I: Astrofísica*, Universidad Nacional de Córdoba



- Harwit, H. 1973, *Astrophysical Concepts*, John Wiley & Sons
- Swihart, T. L. 1968, *Astrophysics and Stellar Astronomy*, John Wiley & Sons
- Unsöld, A. 1969, *The New Cosmos*, Springer-Verlag
- Voigt, H. 1974, *Outline of Astronomy* (2 vols.), Noordhoff

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Binnendijk, L. 1960, *Properties of Double Stars*, Penn University Press
- Carroll, B. W. y Ostlie, D. A. 2007, *An Introduction to Modern Astrophysics*, 2da Ed., Addison-Wesley
- Clariá, J. J. 2007, *Elementos de Fotometría Estelar*, Universidad Nacional de Córdoba
- Clariá, J. J. y Levato, H. O. 2008, *El espectro continuo de las atmósferas estelares*, Comunicarte
- Cox, J. P. y Giuli, R. T. 1968, *Principles of Stellar Structure* (2 vols.), Gordon & Breach
- Gray, R. O. 1976, *The Observation and Analysis of Stellar Photospheres*, Wiley & Sons, Inc.
- Herzberg, G. 1944, *Atomic Spectra and Atomic Structure*, Dover Publications
- Mihalas, D. 1978, *Stellar Atmospheres*, W. H. Freeman & Co
- Novotny, E. 1973, *Introduction to Stellar Atmospheres and Interiors*, Oxford University Press
- Padmanabhan, T. 2000, *Theoretical Astrophysics* (vols. I y II), Cambridge University Press
- Sahade, J. y Wood, F. 1978, *Interacting Binary Stars*, Pergamon Press
- Schwarzschild, M. 1965, *Structure and Evolution of the Stars*, Dover Publications
- Sterken, C. y Manfroid, J. 1992, *Astronomical Photometry: A guide*, Kluwer



Taylor, R. J. 1994, *The Stars: their Structure and Evolution*, Cambridge University Press

White, H. E. 1934, *Introduction to Atomic Spectra*, McGraw-Hill

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Las clases teóricas serán impartidas procurando una activa y directa interacción con el estudiante; por su parte, las clases prácticas consistirán en la resolución de un número apreciable de problemas relacionados con los temas desarrollados en las clases teóricas, y en unos 4 a 6 trabajos prácticos que buscarán reproducir situaciones observacionales típicas, y que involucrarán la eventual realización de observaciones propiamente dichas, la reducción de los datos obtenidos y el análisis de los resultados.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Entrega de carpeta de trabajos prácticos completa.
- El examen final contará de una evaluación escrita sobre contenidos teórico-prácticos, y de una exposición oral sobre los contenidos teóricos de la materia. La aprobación requiere una calificación mayor o igual a 4.
- La materia no contempla régimen de promoción.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

1. ASISTENCIA

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

2. TRABAJOS PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

- Entrega de todos los trabajos prácticos en las fechas establecidas, y aprobación de al menos el 60% de los mismos.



CORRELATIVIDADES

1. PARA CURSAR

- **Regularizadas:** Astronomía General II y Cálculo Numérico, Física General IV
- **Aprobadas:** Astronomía General I, Física General III

2. PARA RENDIR

- **Aprobadas:** Astronomía General II y Cálculo Numérico, Física General IV



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Astrometría General	AÑO: 2013
CARÁCTER: Obligatoria	
CARRERA/s: Licenciatura en Astronomía	
RÉGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Cuarto año – Primer cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

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

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

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

CONTENIDO

Unidad 1: Introducción a la observación astronómica.

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



Unidad 2: Radiación electromagnética.

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

Unidad 3: Medios que atraviesan las señales astronómicas.

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

Unidad 4: Colectores.

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

Unidad 5: Codificadores

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

Unidad 6: Detectores

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

Unidad 7: Imágenes

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



Nociones de fotometría de apertura.

Unidad 8: Elementos de Astrometría moderna

Astrometría clásica y moderna. Definición de los sistemas de referencia: dinámica y cinemática. El Sistema de Referencia Celeste Internacional (ICRS). Marcos de referencia. Catálogos astrométricos. Astrometría de pequeño campo con imágenes CCD.

BIBLIOGRAFÍA

Se presenta la bibliografía básica para el curso. Debido a que la materia está orientada al estudio de instrumental astronómico, se completará la bibliografía con manuales, catálogos y cualquier otro material que describa las características de los instrumentos astronómicos.

- To Measure the Sky. An introduction to Observational Astronomy. Frederick R. Chromey.
- Compendium of Practical Astronomy, Vol. 1: Instrumentation and Reduction Techniques. Ed. Günther Dietmar Roth.
- Astrophysical Techniques. C. R. Kitchin.
- Fundamentals of Astrometry. Jean Kovalevsky and P. Kenneth Seidelmann.
- A Practical Guide to CCD Astronomy. Patrick Martinez and Alain Klotz.
- Observational Astrophysics. P. Léna, F. Lebrun, F. Mignard.

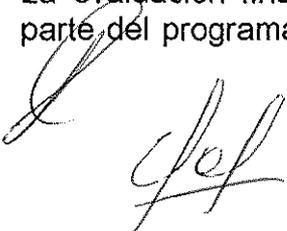
METODOLOGÍA DE TRABAJO

El curso consiste en el dictado de clases teóricas (4 horas semanales) y de prácticos (4 horas semanales). Las tareas de prácticos incluyen trabajos en los telescopios disponibles: en el telescopio destinado a las prácticas de los estudiantes (ubicado en la sede del Observatorio Astronómico), en los telescopios de la Estación Astrofísica Bosque Alegre y en el Complejo Astronómico El Leoncito.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación final consiste en una exposición oral sobre los temas que forman parte del programa presentado para los alumnos que hayan logrado la regularidad



de la materia.

Los alumnos con la condición de libres deberán presentarse a un examen escrito y una exposición oral.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y PROMOCIÓN

Para obtener la regularidad los alumnos deberán cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas y prácticas. Deberán presentar informes de las actividades prácticas realizadas, donde deberá constar la aplicación de los conceptos teóricos expuestos en el dictado de clases, y aprobar al menos el 60% de estos Trabajos Prácticos.

En esta materia no se contempla la condición de promoción.



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Astronomía General I	AÑO: 2013
CARÁCTER: Obligatoria	
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs
UBICACIÓN en la CARRERA: Segundo Año – Primer Cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

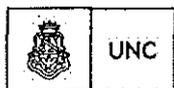
El objetivo fundamental de esta materia es brindar a los alumnos de la carrera de la Licenciatura en Astronomía una idea general introductoria de los principales conceptos que se abordan en la Astronomía moderna. Se hace énfasis tanto en los principales conceptos básicos como así también en los objetos principales astronómicos. Se intenta remover la visión dicotómica de la división de la astronomía en clásica vs astrofísica integrando estos conceptos en todas las áreas que se presentan en el curso.

CONTENIDO

El curso ha sido dividido en cuatro partes: 1) Herramientas, 2) Estrellas, 3) Planetas y 4) Galaxias siguiendo la estructura del libro An Introduction to Modern Astrophysics de Carroll & Ostlie. En la primer parte 1) se hace una exposición de las principales herramientas necesarias para entender los procesos físicos que se observan en los objetos astronómicos. En el resto de las partes se aplican estos conceptos a los principales objetos astronómicos clasificados según las escalas espaciales.

Capítulo 1) Observación del Cielo. Movimiento Aparente de los Astros. Modelo Geocéntrico. Distancias y Tamaños Relativos de la Luna y el Sol. Distancias Absolutas. Ordenes de Magnitud. Movimiento Retrogrado de los Planetas. Modelo Heliocéntrico. Periodo Sidéreo y Sinódico. Sistema de Coordenadas. Coordenadas Horizontales. Cambios Diurnos y Estacionales. Coordenadas Ecuatoriales. Precesión. Movimientos Propios. Trigonometría Esférica.





Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Capítulo 2) Órbitas elípticas. Kepler, Leyes de Kepler. Geometría del Movimiento Elíptico. Galileo. Leyes de Newton. Ley de Gravitación Universal. Centro de Masas.

Capítulo 3) Paralajes Estelares. Magnitudes Aparentes. Flujo y Luminosidad. Magnitud Absoluta. Velocidad de la Luz. Naturaleza de la Luz. Experimento de Young. Color y Temperatura. Cuerpo Negro. Aproximaciones a la Ley de Cuerpo Negro. Función de Plank. Índice de Color y Corrección Bolométrica. Índice de Color.

Capítulo 4) Líneas Espectrales. Leyes de Kirchhoff. Efecto Doppler. Efecto Fotoeléctrico y Compton. Estructura del Átomo. Líneas Espectrales del Hidrógeno. Átomo de Bohr. Ecuación de Schroedinger.

Capítulo 5) Estrellas Binarias. Aparentes. Visuales. Astrométricas. Eclipsantes. Espectrales. Espectroscópicas. Determinación de Masas. Determinación de Radios y Cocientes de Temperaturas. Planetas Extrasolares.

Capítulo 6) Tipos Espectrales Estelares. Clasificación Espectral de Harvard. Intensidad de las Líneas Espectrales. Composición Química de las Estrellas. Mecánica Estadística. Distribución de Velocidades de Maxwell-Boltzmann. Ecuación de Boltzmann. Ecuación de Saha. Diagrama de Hertzsprung-Russell. Propiedades Estelares. Función de Luminosidad Estelar.

Capítulo 7) Equilibrio Hidrostático. Conservación de la Masa. Ecuación de Estado de la Presión. Presión de Radiación. Fuentes de Energía Estelar. Contracción Gravitacional. Procesos Químicos. Procesos Nucleares. Ciclo Protón-Protón. Ciclo CNO. Ciclo CNO y PP. Proceso Triple Alfa. Combustión de Carbono y Oxígeno. Transporte de Energía.

Capítulo 8) Formación Estelar. Envejecimiento. Nebulosas. Protoestrellas. Criterio de Jeans. Colapso Homólogo. Fragmentación. Evolución Pre-Secuencia Principal. Función Inicial de Masa. Evolución Secuencia Principal. El Sol. Gigantes Rojas. La Fusión de Helio. Rama Horizontal. Estrellas AGB. Nebulosas Planetarias. El Ciclo de Vida del Sol. Evolución Pos-Secuencia Principal. Estrellas Supergigantes. Estrellas de Neutrones. Pulsares. Agujeros Negros.

Capítulo 9) Sistema Solar. Planetas. Órbitas. Radios. Período de Rotación. Densidad. Planetas Terrestres. Planetas Jovianos. Plutón. Satélites. Satélites Gigantes. Composición Química. Mercurio. Venus. Tierra. Luna. Fases de la Luna. Formación de la Luna. Marte.

Capítulo 10) Jupiter. Saturno. Urano. Neptuno. Anillos. Ley de Titius Bode.

Asteroides. Troyanos. Cinturón de Asteroides. Huecos de Kirkwood. Colisiones. Meteoroides. Cometas. Colas de Cometas. Fragmentos Cometarios. Cinturón de Kuiper. Nube de Oort.

Capítulo 11) Modelos Históricos de la Vía Láctea. Extinción Interestelar. Conteos Estelares. Distancia al Centro Galáctico. Disco. Cociente Masa-Luminosidad. Estructura Espiral. Gas y Polvo Galaxias Satélites. Núcleo. Barra. Halo Estelar. Cúmulos Globulares. Halo de Materia Oscura. Sistema de Coordenadas Galácticas. Sistema de Referencia Local. Curva de Rotación. Centro Galáctico.

Capítulo 12) Clasificación Morfológica de Galaxias. Galaxias Espirales. Galaxias Irregulares. Brillo Superficial. Curvas de Rotación. Relación de Tully-Fisher. Relación Radio-Luminosidad. Masas. Relación Masa-Luminosidad. Colores. Frecuencia Específica de Cúmulos Globulares. Estructura Espiral. Galaxias Elípticas. Relación de Faber-Jackson. Función de Luminosidad.

Capítulo 13) Escala de Distancias. La expansión del Universo. Ley de Hubble. Constante de Hubble. Big Bang. Edad del Universo. Cúmulos de Galaxias. Grupo Local. Supercúmulos. Burbujas. Vacíos. Filamentos. Cosmología Newtoniana. Paradoja de Olbers. Principio Cosmológico. Modelos de Universo. Radiación de Fondo de Microondas. Nucleosíntesis.

BIBLIOGRAFÍA

An Introduction to Modern Astrophysics, Carroll & Ostlie (2007)
Universe, Freedman, Geller & Kaufmann (2011)
Introductory Astronomy & Astrophysics, Zeilik & Gregory (1998)

METODOLOGÍA DE TRABAJO

La metodología de trabajo es la usual de dividir las clases en teórica y prácticas. Para los teóricos se desarrollaron notas de clases en versión presentación tipo "power point" para cada una de las clases. Estas notas están disponibles en la página web de la materia para los alumnos. Se incluyen animaciones y videos para ilustrar más fácil y rápidamente diversos fenómenos astronómicos. Se los introduce en la utilización de software para la ubicación de los objetos celestes y familiarización con la esfera celeste (véase por ejemplo Stellarium.org). Se realizan visitas nocturnas a los telescopios que posee el Observatorio Astronómico en Córdoba y Bosque Alegre. Para los prácticos se desarrollan guías de problemas con la resolución de algunos ejemplos en clase.



EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Un examen oral para los alumnos regulares y un escrito y oral para los alumnos libres.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y PROMOCIÓN

Los alumnos deberán aprobar dos exámenes parciales, siendo posible recuperar uno de los dos parciales en una tercera instancia evaluativa al final del cuatrimestre. Además deberán tener el 70% de asistencia a las clases teóricas y prácticas.





Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: FÍSICA MODERNA		AÑO: 2013
CARÁCTER: Obligatoria		
CARRERA/s: Profesorado en Física		
RÉGIMEN: cuatrimestral		CARGA HORARIA: 120 hs. (*)
UBICACIÓN en la CARRERA: Cuarto año - Primer cuatrimestre		

(*) Se agregan 15 horas de consulta obligatoria.

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

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

Es importante que el profesor de Física tome conocimiento de estas ideas y pueda discutirlos y valorarlos con vistas a su futura actuación profesional.

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

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

CONTENIDO

Unidad 1: Propiedades corpusculares de la luz.

Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas. El efecto fotoeléctrico. Efecto Compton. Propiedades termodinámicas de la radiación electromagnética. Radiación de cuerpo negro. Procesos en los que interviene el fotón.

Unidad 2: Propiedades ondulatorias de las partículas.

Existencia del electrón. Modelo de Thomson para el átomo. Líneas espectrales. El

espectro del hidrógeno. Núcleo atómico. Modelo de Bohr. Ondas de de Broglie. Ondas y probabilidad: función de onda. Partícula en una caja. Superposición de ondas. Principio de incerteza de Heisenberg. La ecuación de Schrödinger. Barrera de potencial.

Unidad 3: Estructura atómica.

Cuantización del momento angular. Superposición de estados de espín. El átomo de hidrógeno. El espín del electrón. Aproximación de campo central. Átomos con muchos electrones. La tabla periódica. El principio de exclusión. Electrones en la capa externa.

Unidad 4: Estructura nuclear.

Composición del núcleo. Experimentos de scattering. Tamaño y forma del núcleo. Niveles de energía y transiciones. Fuerza nuclear. Decaimiento radiactivo. Reacciones nucleares: fisión y fusión.

Unidad 5: Estructura molecular.

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

Unidad 6: Física del estado sólido.

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

Unidad 8: Partículas elementales.

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

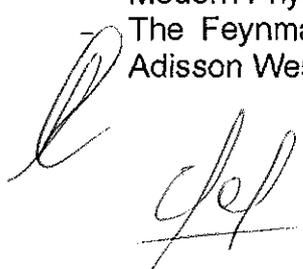
BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

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

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

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



METODOLOGÍA DE TRABAJO

Los temas a desarrollar se discutirán en clases teórico-prácticas.

Se complementará la discusión en clases de problemas.

También se prevé la realización de experiencias de laboratorio de realidad material y virtual.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Completar los Trabajos Prácticos asignados.

Aprobar dos evaluaciones parciales.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

Asistir al 70% de las clases.

Aprobar el 60% de los Trabajos Prácticos asignados.

Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

CONDICIONES PARA OBTENER LA PROMOCIÓN

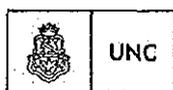
Asistir al 80% de las clases.

Aprobar el 100% de los Trabajos Prácticos asignados.

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

Aprobar un coloquio.





Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Metodología y Práctica de la Enseñanza	AÑO: 2013
CARÁCTER: Obligatoria	
CARRERA/s: Profesorado en Matemática	
RÉGIMEN: Anual	CARGA HORARIA: 240 hs. (*)
UBICACIÓN en la CARRERA: Cuarto año	

(*): Se agregan 60 horas de consulta obligatoria

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

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

La creación y sostén de este espacio de formación se enmarca y fundamenta en las políticas educativas actuales, los conocimientos didáctico-pedagógicos y los conocimientos matemáticos, para favorecer el desarrollo de un docente que llevará a cabo su actividad profesional en los niveles secundario y/o superior. Tales marcos habilitan un espacio de formación sostenido en la noción de "profesión docente extendida", pensando en un profesional no aislado en el aula sino en un docente centrado en su actividad integrada en un sistema educativo y compatible con la sociedad que la sustenta y demanda. La actividad de aprender a enseñar de los estudiantes-en-práctica es mirada no sólo como una actividad académica sino principalmente como una actividad socio-cultural. En este sentido es posible generar un aula situada vinculada a la experiencia/sentido de quienes la habitan. A partir de las ideas señaladas antes, resulta indispensable que el futuro profesional docente desarrolle una disposición para abrir instancias compartidas y permanentes de evaluación reflexiva antes, durante o a posteriori de la propia acción de enseñar.

Acorde a este ideario de formación, en MOPE se incluyen, entre otras, acciones de planificación y seguimiento de clases, elaboración de informes, reflexión sobre el trabajo propio y el de los compañeros, tanto en el ámbito del Profesorado como de las otras instituciones educativas involucradas, privilegiando el trabajo en pares y/o

Metodología y Práctica de la Enseñanza (P.M.)
- Página 1 de 9 -

Anexo Res. CD N° 73/2013

colectivo.

Objetivos:

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

- Comprender el funcionamiento del sistema educativo argentino según las leyes y normativas vigentes.
- Reconocer y aplicar críticamente el marco jurídico-normativo vigente que regula la actividad profesional docente.
- Reconocer y aplicar críticamente los diseños curriculares del Ciclo Básico y del Ciclo Orientado del nivel secundario del área matemática vigentes en la Provincia de Córdoba como herramientas de la práctica profesional.
- Comprender los principios básicos de la planificación de la enseñanza y aplicarlos tanto para una clase como para una unidad.
- Planificar y diseñar actividades para la enseñanza de un saber fundamentadas en desarrollos teóricos y tendencias actuales de la educación matemática.
- Analizar la presencia y ubicación del contenido a enseñar en el Diseño Curricular y en las propuestas editoriales.
- Implementar prácticas en aulas de nivel secundario o superior.
- Evaluar, validar y reflexionar críticamente las prácticas realizadas en aula, considerando las etapas de la práctica docente, las dificultades encontradas, los problemas y soluciones propuestas, la valoración personal de su propia experiencia.
- Reconocer la narrativa como un instrumento de reflexión sobre la práctica profesional.
- Producir narrativas de formación en el proceso de práctica.
- Elaborar informes escritos fundamentados.
- Valorar la formación científica y profesional como soportes necesarios de la práctica.
- Tomar conciencia de la responsabilidad que le cabe en el desarrollo de la educación y del educando.
- Reconocer la actividad docente como una actividad profesional en constante movimiento.
- Valorar la importancia del trabajo colaborativo en el desempeño de la docencia.





Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

CONTENIDO

PRIMERA PARTE: Estudio, herramientas y fundamentos para la práctica

Unidad I: La narrativa como estrategia para el desarrollo profesional

Características de una narrativa. Diferencias entre narrativa y relato de experiencias. Las posibilidades formativas de la narrativa en la educación matemática. Ejemplos y producción de narrativas de formación. El vínculo de la narrativa con la escritura en matemática. Desafíos y potencialidades de la escritura en la formación docente en matemática. Sentidos atribuidos a la noción de formación. Desarrollo profesional de profesores de matemática.

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

Diferentes niveles de los marcos jurídicos. Leyes actuales que rigen el sistema. Ley de Educación Provincial (Córdoba) (9870/2010). Estatuto del docente de la Provincia de Córdoba.

Organización de los Ministerios de Educación Nacional y Provincial. Información y Materiales que disponibilizan para los docentes.

Unidad III: Diferentes niveles de concreción del currículum

Diseños curriculares de la Provincia de Córdoba para la Educación Secundaria. Proyecto Educativo Institucional. Planificación Anual. Ambientes de aprendizaje. La gestión curricular en el aula y su registro.

Unidad IV: La planificación educativa – “guión conjetural”

Etapas de la práctica de enseñanza. Análisis y discusión de los condicionantes en una planificación. El guión conjetural como planificación dúctil, permeable a las condiciones del contexto. El carácter público, científico y práctico del diseño de la enseñanza. Variables a considerar en un modelo básico de planificación de la enseñanza. La problemática de la evaluación en la enseñanza. Evaluación y acreditación.

Unidad V: Estudio de algunos conocimientos a enseñar

Estudio y tratamiento de contenidos reconocidos como “problemáticos” en la enseñanza o aprendizaje de la Matemática, como por ejemplo: sistemas de numeración, números enteros, proporcionalidad, funciones, estadística entre otros. Análisis de aspectos matemáticos, didácticos, histórico-epistemológicos, procesos de aprendizaje en el estudio de esos contenidos. Análisis crítico de planificaciones. Análisis de propuestas de enseñanza en textos escolares y materiales didácticos



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

disponibles a través de diferentes medios (páginas web, cds de educ.ar, etc).

SEGUNDA PARTE: Práctica profesional y evaluación

El trabajo a desarrollar en esta segunda parte se llevará a cabo en tres etapas.

- Etapa Pre-activa de la Práctica Profesional

Reconocimiento e inserción en la institución educativa y curso asignados para la práctica. Registro de observaciones. Selección de la unidad didáctica a desarrollar en la escuela. Planificación de la unidad a desarrollar en la práctica, según lo acordado con el docente responsable del curso.

- Etapa Activa de la Práctica Profesional

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

- Etapa Post-Activa de la Práctica Profesional

Reflexión colectiva sobre la práctica docente. Comunicación y análisis de las decisiones tomadas durante el desarrollo de las clases. Elaboración y presentación del informe final.

BIBLIOGRAFÍA

- Alsina, C.; Burgues, C. & Fortuny, J. (1997) Invitación a la Didáctica de la Geometría. Serie Matemáticas: Cultura y aprendizaje. Editorial Síntesis. Madrid
- Azcárete, C. & Deulofeu, J. (1996) Funciones y gráficas. Serie Matemáticas: Cultura y aprendizaje. Editorial Síntesis. Madrid
- Bombini, G. (2002) "Prácticas docentes y escritura: hipótesis y experiencias en torno a una relación productiva", ponencia presentada en las primeras Jornadas de Práctica y residencia en la formación docente, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba. Disponible en: <http://tecnologia.ffyh.unc.edu.ar/resources/Residencias1/indexpractica.htm>
- Freitas, M. & Fiorentini, D. (2007) As possibilidades formativas e investigativas da narrativa em educação matemática. *Horizontes*, 25 (1), 63-71.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

- Freitas, M. & Fiorentini, D. (2008) Desafios e potencialidades da escrita na formação docente em matemática. *Revista Brasileira de Educacao*. 3 (37), 138 – 149.
- Giménez Rodríguez, J. (1999) *Evaluación en matemáticas. Una integración de perspectivas*. Editorial Síntesis, Madrid, España.
- Gonzales, J.; Iriarte, M.; Jimeno, M.; Ortiz, A.; Ortiz, A. & Sanz. E. (Ed.) (1990) *Números enteros*. Editorial Síntesis, Madrid, España.
- Gvirtz, S.; Palamidessi, M. (2008) *El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza*, Editorial Aique. Buenos Aires.
- Imbernón, F. (1998) *La formación y el desarrollo profesional del profesorado*. Graó. Barcelona. España.
- Lacasta, E. & Pascual, J. (1999) *Las funciones en los gráficos cartesianos*. Editorial Síntesis, Madrid, España.
- Ministerio de Educación. Dirección General de Planeamiento. Dirección de Currícula. Gobierno de la Provincia de Buenos Aires (2006) *Números racionales. Aportes para la enseñanza. Nivel Medio*. Disponible en http://estatico.buenosaires.gov.ar/areas/educacion/curricula/pdf/media/matematica_aportesmedia.pdf
- Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología – Organización de los Estados Americanos (2005) *La documentación narrativa de experiencias pedagógicas. Una estrategia para la formación de docentes*. Disponible en <http://www.encuentro.gov.ar/gallery/272.pdf>
- Napp, C., Novembre, A., Sadovsky, P. & Sessa, C. (2005) Apoyo a los alumnos de primer año en los inicios del nivel medio. Documento nº 2. La formación de los alumnos como estudiantes. *Estudiar Matemática*. Disponible en <http://estatico.buenosaires.gov.ar/areas/educacion/curricula/d2web01.pdf>
- Perez Centeno, J. (1988) *Números Decimales ¿Por qué? ¿Para qué?* Editorial Síntesis, Madrid, España.
- Ponte, J. (1998) Da formação ao desenvolvimento profissional. Conferencia presentada en el *Encontro Nacional de Prof. de Matemática ProfMat 98. Actas do ProfMat 98*, p. 27 - 44. Lisboa.
- Ponte, J. P. (2005). *Gestão curricular em Matemática*. In Grupo de Trabalho de Investigação (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM.
- Skovsmose, O. (2000) Escenarios de investigación. *Revista EMA*, V. 6, n.1, p. 3-26.

Documentos y páginas web

- Debanne, R. (2010) Manual de normativa y legislación escolar de la Provincia de Córdoba para el nivel medio. Editorial Espartaco. Córdoba.
- Ley de Educación de la Provincia de Córdoba Ley n° 9870/2010. Disponible en http://www.cba.gov.ar/imagenes/fotos/edu_Ley9870.pdf
- Ministerio de Educación del Gobierno de la Provincia de Córdoba. Educación Secundaria: Encuadre General 2011-2015.
- Ministerio de Educación del Gobierno de la Provincia de Córdoba. Diseño Curricular para el Ciclo Básico 2011-2015.
- Ministerio de Educación del Gobierno de la Provincia de Córdoba. Diseño Curricular para el ciclo Orientado – documento de trabajo 2011.
- Portal educativo del estado argentino: sitio web donde se encuentran elementos para la planificación de clases de matemática: www.educ.ar
- Portal del Ministerio de Educación de la Nación en el cual están disponibles las Leyes: www.me.gov.ar/consejo/cf_botizq.html
- Revista del Instituto Nacional de Formación Docente, disponible en <http://red.infed.edu.ar/revista.php>
- Seco, R. & Colazo, A. (2007) Régimen laboral de los docentes de institutos privados adscriptos. Alveroni Ediciones. Córdoba.

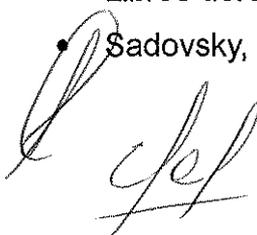
Bibliografía complementaria

- Alagia, Humberto (1993) Números y utopías, *Estudios*, Centro de Estudios Avanzados, Universidad Nacional de Córdoba.
- Carraher, T.; Carraher, D y Schliemann, A. (1997, cuarta edición en español) *En la vida diez, en la escuela cero*, cap. 1 y 2, Siglo XXI Editores.
- Courant, R y Robbins, H. (1979) *¿Qué es la matemática? : una exposición elemental de sus ideas y métodos*, Aguilar, Madrid.
- Giménez, J. y otros (2007) *Educación matemática y exclusión*, Ed. Graó, Barcelona.
- Itzcovich, Horacio (2005) *Iniciación al estudio didáctico de la geometría*. Libros del Zorzal, Buenos Aires.
- Sadovsky, P. (2003) *Condiciones didácticas para un espacio de articulación*

Anexo Res. CD N° 73/2013

Metodología y Práctica de la Enseñanza (P.M.)

- Página 6 de 9 -





Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

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

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

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Las clases son teórico/prácticas, y se desarrollan en base a la lectura y análisis crítico de la bibliografía y documentos escolares respectivos.

Para el proyecto de práctica docente y su ejecución, el trabajo se realiza en pequeños grupos o colectivo. Los estudiantes hacen las prácticas en grupos de dos o tres integrantes, en cursos paralelos de un mismo establecimiento, en ocasiones con un mismo profesor a cargo de las aulas. El hecho de trabajar en grupos de dos integrantes permite a los estudiantes acompañarse en el proceso de realización efectiva de la enseñanza y capitalizar lo sucedido en oportunos ajustes para sus respectivas aulas.

La planificación propuesta se discute con el profesor a cargo del curso, previo al inicio de práctica. En caso de necesitar ajustes durante el dictado de clases, también se realiza en forma consensuada con dicho docente.

En forma colectiva se analizan aspectos teóricos de la planificación así como decisiones tomadas por los pequeños grupos.

Los estudiantes producen narrativas de formación, algunas de las cuales conformarán luego el informe final de las prácticas profesionales.

En el informe final se pondrá en evidencia el empleo de narrativas, lo planificado, lo efectivamente trabajado en aula y las reflexiones relativas a lo acontecido en la misma, debiendo estar adecuadamente fundamentadas a partir de aportes teóricos. En todo este proceso los docentes a cargo de MOPE acompañan a los estudiantes ofreciendo un amplio margen de horarios de consultas.

EVALUACIÓN

La evaluación es continua teniendo en cuenta los procesos de análisis, comprensión y comunicación de las temáticas abordadas a través de la participación en las clases y a través de producciones escritas. Las participaciones orales o las producciones escritas se evaluarán acorde a su pertinencia, coherencia y fundamentación.

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

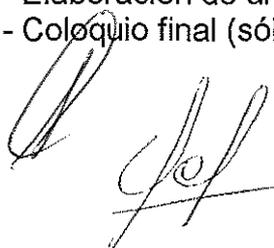
Durante el desarrollo de la práctica, se tiene particularmente en cuenta, la adecuada interacción social de los estudiantes con los actores de los establecimientos educativos y muy especialmente la responsabilidad con la cual asume su tarea como practicante.

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

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y PROMOCIÓN

Promoción

1. Asistencia al 80% de las clases (con algunas excepciones en el período en que los estudiantes están desarrollando sus prácticas en escuelas.)
2. Entrega y aprobación de los trabajos prácticos escritos.
3. Aprobar las actividades vinculadas a la práctica docente:
 - Realización de observaciones previas a la práctica,
 - Elaboración del proyecto de práctica docente y su ejecución.
 - Dictado del 100% de las clases correspondientes a las prácticas en las escuelas designadas para tal fin,
 - Exposición previa de las prácticas,
 - Elaboración de un informe escrito.
 - Coloquio final (sólo para estudiantes en condiciones de promocionar)





Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Para promoción se solicita una nota final superior a 6 (seis). Esta nota se constituye teniendo en cuenta todas las evaluaciones realizadas.

4. Tener aprobadas las asignaturas correlativas a MOPE en el último turno de examen previo a la finalización del curso.

Regularidad

En caso que el estudiante satisfaga los requisitos 1, 2 y 3 pero al finalizar el curso no haya aprobado las asignaturas correlativas adquirirá la condición de regular y deberá rendir un examen final oral una vez aprobadas las correlativas.

En caso que el estudiante satisfaga los requisitos 1, 2 y 3 o 1, 2, 3 y 4 pero obtenga en las prácticas una nota igual o superior a 4 (cuatro) pero inferior a 6 (seis) adquirirá la condición de regular y deberá rendir un examen final oral.

En caso que el estudiante obtenga en las prácticas una nota menor a 4 (cuatro), deberá cursar nuevamente MOPE.

Anexo Res. CD Nº 73/2013

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Análisis Armónico no conmutativo	AÑO: 2013
CARÁCTER: Especialidad	
CARRERA: Licenciatura en matemática	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Quinto año - Primer cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo es poner al alumno en contacto con el análisis de Fourier en grupos localmente compactos, destacando cómo en el caso abeliano se generaliza el análisis de Fourier euclídeo, y cómo en el caso no abeliano entra en juego la teoría de representaciones.

CONTENIDO

Unidad I

Álgebras de Banach: generalidades, ejemplos. Teoría de Gelfand. Álgebras conmutativas sin unidad. C^* -álgebras conmutativas. Aplicación: el teorema espectral para operadores continuos y normales en espacios de Hilbert.

Unidad II

Grupos localmente compactos, generalidades. La medida de Haar, ejemplos. La función modular. Producto de convolución y aproximaciones de la identidad.

Unidad III

Análisis de Fourier sobre grupos abelianos localmente compactos. El dual de G . La transformada de Fourier. El teorema de Bochner. Fórmulas de Plancherel y de inversión.

Unidad IV

Elementos de la teoría de representaciones de grupos. Representaciones de $L^1(G)$. Representaciones unitarias y funciones de tipo positivo. La transformada de Fourier en el caso no conmutativo.

Unidad V

Análisis de Fourier sobre grupos compactos.

Representaciones irreducibles de un grupo compacto. El teorema de Peter y Weyl.





Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Caracteres y funciones centrales. Transformada de Fourier. Análisis de Fourier en $SU(2)$.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Ricci, Fulvio: "Análisis armónica no conmutativa". Página web de Fulvio Ricci.
- Folland, Gerard: "A course in abstract harmonic analysis" CRC Press, 1995.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Dos clases teóricas semanales de dos horas cada una, que se complementarán con prácticas a cargo de los alumnos. En las mismas, ellos desarrollarán en ejemplos los temas teóricos. Ejemplos relevantes son el espacio euclideo, el toro n -dimensional, los grupos $SU(2)$ y $SO(3)$, y el grupo de Heisenberg.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Exposición de ejercicios prácticos.
Examen final, con contenidos teóricos y prácticos

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

- Aprobar el 60% de los prácticos.

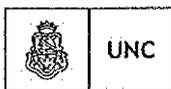
CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- Topología I y Análisis Funcional I, regularizadas

Para rendir:

- Topología I y Análisis Funcional I, aprobadas



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Aplicaciones de la Luz de Síncrotrón al Análisis por Fluorescencia de Rayos X	AÑO: 2013
CARÁCTER: Especialidad	
CARRERA: Licenciatura en Física	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Quinto año - Primer cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentación:

Esta materia profundiza en los estudios sobre interacción de radiación con la materia, presentados en la Especialidad I, poniendo especial énfasis en radiación de sincrotrón y las técnicas asociadas. Estos temas son fundamentales para los alumnos que continúen sus estudios en espectrometría de rayos X.

Objetivos:

Al finalizar la materia los alumnos deberán poseer un conocimiento detallado del origen y propiedades de la radiación de sincrotrón. Deberán conocer el funcionamiento de un acelerador sincrotrón. También deberán estar en condiciones de describir teóricamente procesos de interacción de rayos x y de desexcitación fluorescente. Asimismo deberán estar familiarizados con las técnicas no convencionales asociadas a rayos x emitidos por fuentes de luz sincrotrón.

Estos conocimientos les permitirán llevar a cabo experimentos con técnicas no convencionales y analizar procesos atómicos de baja probabilidad.

CONTENIDO

PARTE 1: Revisión de Conceptos Básicos de Espectroscopía Atómica.

Unidad 1. Interacción de la Radiación con la Materia

- 1.1 Interacción de fotones con la materia
- 1.2 Efecto fotoeléctrico

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

Anexo Res. CD N°73/2013

- 1.3 Dispersión coherente e incoherente
- 1.4 Secciones eficaces de interacción
- 1.5 Secciones Eficaces de Dispersión para Radiación Polarizada

Unidad 2. Procesos Atómicos y Parámetros Fundamentales

- 2.1 Líneas satélites y líneas hipersatélites. Definiciones.
- 2.2 Parámetros fundamentales
- 2.3 Transiciones Multielectrónicas. Definiciones.
- 2.4 Transiciones 1-fotón \rightarrow n-electrones. Energía de doble fotoionización K.
- 2.5 Decaimientos múltiples. Energía de doble decaimiento K.

Unidad 3. Fluorescencia de Rayos X

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

Unidad 4. Métodos Espectroquímicos

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

PARTE 2: Radiación de Sincrotrón

Unidad 5. Radiación de Sincrotrón

- 5.1 Reseña histórica
- 5.2 Origen y propiedades
- 5.3 Sincrotrones Modernos
- 5.4 Comparación de con otras fuentes de radiación

Unidad 6. Características de la RS

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

Unidad 7. Elementos de Inserción

- 7.1 Wigglers
- 7.2 Onduladores
- 7.3 Generalidades sobre FELs



PARTE 3: FRX con RS

Unidad 9. Líneas de Radiación

9.1 Consideraciones en órbita ideal y real

9.2 Óptica de un anillo de acumulación

9.3 Red de un anillo, oscilaciones betatrón, vida media.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Capítulos 23, 24, y 25 Interaction of Radiation with matter, Evans J.
- X-Ray Spectrochemical Analysis, L. S. Birks,
- Spectrochemical Analysis by XRF, R. Mülle
- Hanbook on Synchrotron Radiation, E. Koch, Synchrotron Radiation: Techniques and Applications, c. Kunz

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Capítulos 8 y 9, Tesis Doctoral de Héctor J. Sánchez y referencias citadas allí.
- Fernández y Rubio, X Ray Spectrom 18 281 (1989).
- A.L. Hanson, *Nucl Instrum & Meth*, A243, 583 (1986).
- Shiraiwa y Fujino, J J Appl Phys 5, 886 (1966)

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Clases teóricas, complementadas con clases de práctico con resolución de problemas alternados con visitas al laboratorio a realizar experiencias demostrativas.



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

Anexo Res. CD N°73/2013



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMA F
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Tres parciales (uno de ellos de carácter recuperatorio) durante el cuatrimestre y un examen final de evaluación.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

"El alumno deberá:

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

CONDICIONES PARA OBTENER LA PROMOCIÓN

El alumno deberá:

- cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio,
- aprobar todas las evaluaciones parciales con una nota no menor a 6 (seis), y obteniendo un promedio no menor a 7 (siete),
- aprobar un coloquio.

CORRELATIVIDADES

Para cursar, regularizadas:

- Física Moderna I y II
- Mecánica Cuántica I
- Especialidad I

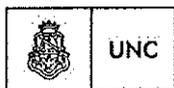
Para rendir, aprobadas:

- Física Moderna I y II
- Mecánica Cuántica I
- Especialidad I

Anexo Res. CD N°73/2013

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

- Página 4 de 4 -



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Astronomía Extragaláctica	AÑO: 2013
CARÁCTER: Especialidad	
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Cuarto/quinto año - Primer cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La astronomía extragaláctica es una de las áreas fundamentales de la astronomía moderna. El presente curso tienen como objetivo abordar con profundidad intermedia la mayoría de los temas contemplados en la temática.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

- Una primera recorrida del Universo desde $z \sim 5$ a $z=0$.
- Cosmología: breve introducción al modelo cosmológico estándar, parámetros fundamentales. Espectro de fluctuaciones primordial. Función de masa de halos de masa oscura.

GALAXIAS

- Galaxias normales: sub-sistemas, clasificaciones morfológicas, población estelar.
- Galaxias peculiares, galaxias interactuantes, Fusiones
- Galaxias activas y quasares, agujeros negros en el centro de las galaxias.
- Galaxias de bajo brillo superficial
- Catálogos de galaxias: SDSS, 2dFGC, 2MASS, HDF.

- Escala de distancia: Ley de Hubble, indicadores distancia, relación de Tully-Fisher, plano Fundamental, supernovas. H₀.
- Estimaciones de y funciones de: densidad numérica, luminosidad, masa.
- Evolución: estelar, en luminosidad, en densidad numérica.
- Modelos de síntesis de población estelar.
- Sistemas de Galaxias: pares, tripletes, grupos y cúmulos de galaxias.
- Galaxias a alto redshift
- Modelos de formación y evolución de galaxias: modelos analíticos y semianalíticos.

BIBLIOGRAFÍA

Mapa del Universo: A Map of the Universe. Gott III y otros. 2003. astro-ph/0310571.

Review de Cosmología: TASI Lectures: Introduction to Cosmology. Trodden & Carroll. 2004. Astro-ph 0401547.

Morfología de Galaxias:

- Evolution of galaxy morphology. van den Bergh. 2002. astro-ph/0208160.
- A new approach to galaxy morphology: I. Analysis of the SDSS EDR. Abraham y otros. 2003. astro-ph/0301239.
- Automated Galaxy Morphology: A Fourier Approach. Odewahn y otros. 2001. astro-ph/0110275.
- Morphological Transformation from Galaxy Harassment. Moore y otros. 1998. ApJ 495, 139.
- astro-ph/9510034.

Distribucion de energia: Spectral Energy Distribution ... Wilkes. astro-ph/0310905.

Indicadores de formacion estelar: Star Formation rate indicators in the SDSS. Hopkins y otros. 2003. astro-ph/0306621.

Propiedades de Galaxias:

- The Galaxy Luminosity Function and Luminosity Density at Redshift $z=0.1$. Blanton y otros. 2002. astro-ph/0210215.
- The size distribution of galaxies in the SDSS. Shen y otros. 2003. astro-ph/0301527.

Entorno vs. Propiedades de Galaxias:

- Relationship between environment and the broad-band optical properties of galaxies in the SDSS. Blanton y otros. 2003. astro-ph/0310453.
- Galaxy star-formation as a function of environment in the EDR of the SDSS.



Gomez y otros. 2002. astro-ph/0210193.

Escala de distancias:

- A Critical Review of Selected Techniques for Measuring Extragalactic Distances. George Jacoby. PASP, 1982, V104,678.
- Freedman et al. 2001ApJ...553...47F.

Relaciones de escalado: The fundamental plane Bender et al. Galaxy Scaling Relations, ESO Astrophysical Symposia, 1996.

Morfología vs. Tipos Espectrales: Correlating galaxy morphologies and spectra in the 2dFGRS. D.S Madgwick. 2002. astro-ph/0209051.

Objetos Activos:

- Modelo unificado: AGN Unification: An Update. Urry. Astro-ph/0312545.
- Georgina Coldwell. 2007. Tesis doctoral. FaMAF.

Determinación dinámica de masa:

<http://www.usm.unimuenchen.de/people/botzler/lecture/lect.html>.

Galaxias a alto redshift: The Hubble Deep Fields. Ferguson y otros. 2000. astro-ph/0004319.

Formación de Galaxias:

- Galaxy Formation: clues from the milky way. Gilmore. 2002. astro-ph/0211023.
- The formation and evolution of field massive galaxies. Cimatti. 2003. astro-ph/0303023.
- The properties of spiral galaxies: confronting hierarchical galaxy formation models with observations. Bell y otros. 2003. astro-ph/0303531.
- The Hierarchical Origin of Galaxy Morphologies. Steinmetz & Navarro. 2002. astro-ph/0202466.
- Formación de Elípticas: Formation and Cosmic Evolution of Elliptical Galaxies. Pacheco & Mohayaee. 2003. astro-ph/0301248.
- Formation and Evolution of Galaxies. White. 1994. astro-ph/9410043.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Las actividades centrales serán el dictado de clases teóricas y la realización de trabajos prácticos. Los alumnos también deberán preparar seminarios sobre temas específicos de la especialidad.





Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Examen final oral.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y PROMOCIÓN

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

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- alumno regular de Complementos de Física Moderna y Astrofísica General.

Para rendir:

- aprobada Complementos de Física Moderna y Astrofísica General.

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Educación Matemática	AÑO: 2013
CARÁCTER: Especialidad	
CARRERA/s: Licenciatura en Matemática	
RÉGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Quinto año	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El campo de la Educación Matemática ha evolucionado considerablemente en las últimas décadas evidenciando un crecimiento en calidad, cantidad y variedad de trabajos. Actualmente, la diversidad de actividades que se reúnen bajo esa denominación remite a diversos aspectos de la problemática de la difusión de los conocimientos matemáticos en la sociedad, en particular la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática en ámbitos escolares. La búsqueda intencional y sistemática por la comprensión de los fenómenos asociados a la enseñanza y aprendizaje de la Matemática implica la consideración de actividades de investigación, de desarrollo y/o de enseñanza. En esta especialidad se propone un primer acercamiento al estudio de algunas de esas actividades desarrolladas desde diferentes perspectivas teóricas y tendencias actuales en el campo.

Objetivos

- ✓ Analizar diferentes caracterizaciones sobre qué es la matemática y su influencia en la práctica profesional de quienes enseñan matemática.
- ✓ Caracterizar Educación Matemática/ Didáctica de la Matemática.
- ✓ Analizar trabajos de investigación, desarrollo y práctica en Educación Matemática con distintos abordajes y relacionarlos con prácticas de estudio en diferentes niveles de enseñanza.
- ✓ Estudiar diferentes perspectivas teóricas y tendencias actuales en Educación Matemática a fin de contar con herramientas para analizar producciones de investigación, desarrollo y práctica en el campo de la Educación Matemática.



CONTENIDO

El campo de la Educación Matemática ha evolucionado considerablemente en las últimas décadas evidenciando un crecimiento en calidad, cantidad y variedad de trabajos. Actualmente, la diversidad de actividades que se reúnen bajo esa denominación remite a diversos aspectos de la problemática de la difusión de los conocimientos matemáticos en la sociedad, en particular la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática en ámbitos escolares. La búsqueda intencional y sistemática por la comprensión de los fenómenos asociados a la enseñanza y aprendizaje de la Matemática implica la consideración de actividades de investigación, de desarrollo y/o de enseñanza. En esta especialidad se propone un primer acercamiento al estudio de algunas de esas actividades desarrolladas desde diferentes perspectivas teóricas y tendencias actuales en el campo.

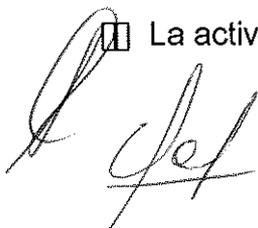
Objetivos

- ✓ Analizar diferentes caracterizaciones sobre qué es la matemática y su influencia en la práctica profesional de quienes enseñan matemática.
- ✓ Caracterizar Educación Matemática/ Didáctica de la Matemática.
- ✓ Analizar trabajos de investigación, desarrollo y práctica en Educación Matemática con distintos abordajes y relacionarlos con prácticas de estudio en diferentes niveles de enseñanza.
- ✓ Estudiar diferentes perspectivas teóricas y tendencias actuales en Educación Matemática a fin de contar con herramientas para analizar producciones de investigación, desarrollo y práctica en el campo de la Educación Matemática.
 - ☐ Diferentes conceptualizaciones sobre la matemática. Su influencia en en la práctica profesional de quienes enseñan matemática (o acompañan procesos de estudio en matemática).

Trabajos prácticos

- ✓ Análisis y discusión de diferentes concepciones sobre la matemática. Producción de un escrito en clase, acerca de la posición adoptada por uno de los autores y posicionamiento personal.
- ✓ Discusión grupal de esas producciones. Estas producciones serán revisadas en otras unidades del programa.

- ☐ La actividad matemática como asunto de la enseñanza



La matemática en la escuela: ¿es posible pensar en jugar "otro juego" dentro de la escuela? Una noción de modelización.

El papel de las representaciones en el trabajo matemático. La posición del estudiante frente a la actividad matemática. Normas y creencias regulando el trabajo matemático. La resolución de problemas y la producción de conocimientos.

El espacio social de la clase: condición de posibilidad para la producción de conocimientos.

El contexto en el que se proponen los problemas y la producción de conocimientos. Acerca de la distinción entre el "qué" y el "cómo" enseñar matemáticas.

Trabajos prácticos:

- Análisis de actividades matemáticas en el aula planteadas en el texto de Sadovsky (2005).
- Análisis de una progresión de enseñanza sobre el "estudio de lo cuadrático". (Véase bibliografía de la unidad 3).
- Discusión de las actividades matemáticas propuestas en diferentes documentos de apoyo curricular.

□ Educación Matemática – Didáctica de la Matemática

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

¿Qué es investigación en Educación Matemática?

Acepciones de la palabra "Didáctica". Evolución de la problemática didáctica: del punto de vista clásico a la didáctica como proceso de estudio.

Trabajos Prácticos

- Análisis del artículo: KILPATRICK, J. (1995) Investigación en educación matemática: su historia y algunos temas de actualidad. En Kilpatrick, J.; Gómez, P. & Rico, L. (Eds.) Educación Matemática. Grupo Editorial Iberoamérica. México, p. 1-18.
- Análisis del artículo: Brousseau, G. (1990) ¿Qué pueden aportar a los enseñantes los diferentes enfoques de la didáctica de las matemáticas? (Primera parte). Enseñanza de las Ciencias. V. 8, n. 3, p. 259-267.



- Análisis del artículo: Evolución de la problemática didáctica en Chevallard, I.; Bosch, M & Gascón, J. (1997) Estudiar matemáticas, el eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje. Editorial ICE/HORSORI, Barcelona.

□□ Aprendiendo a pensar matemáticamente. Resolución de problemas. El sentido de la actividad matemática

Diferentes tendencias curriculares en las últimas décadas. Algunas reflexiones sobre el interés del problema de la enseñanza de la matemática. La matemática a través del tiempo. La matemática como la ciencia de los patterns (modelos).

La resolución de problemas: diferentes definiciones del significado de la actividad. Problemas rutinarios y problemas problemáticos. El concepto más reciente de la resolución de problemas. Polya y la heurística. Fases de la resolución de problemas según Pólya. Críticas.

Ejemplo de cómo las prácticas escolares determinan la conceptualización de la matemática. Una demostración de un resultado geométrico y una construcción con regla y compás. "Modo de confirmación" y "modo de invención" según Schoenfeld.

Aculturación y cognición: aprendizaje de la matemática como actividad inherentemente social. Algunos estudios antropológicos. Comunidades de práctica.

Consideraciones generales. Un estudio de caso: una tarea matemática específica. Presupuestos pedagógicos. Consecuencias en el comportamiento matemático.

La resolución de problemas en las escuelas: diferentes modalidades con un mismo nombre. La algoritmización en la enseñanza y el aprendizaje de estrategias.

Análisis del fracaso en matemática en relación con el fracaso escolar.

Trabajos prácticos

- Resolución, análisis y discusión de problemas.
- La resolución de problemas según Polya: análisis de algunos términos estudiados en el diccionario de heurística.



- Reconocimiento, en la bibliografía estudiada, de actividades matemáticas en el sentido de la búsqueda de regularidades y la modelización.
- Identificación, en los diseños curriculares para el nivel secundario de Córdoba, del lugar que ocupan algunos de los posicionamientos sobre la matemática y la enseñanza, estudiados en la bibliografía del curso.

▣ Algunas tendencias actuales en Educación Matemática

5.1 Uso de tecnologías en educación matemática

Diferentes usos de la tecnología como recurso didáctico. Educación Matemática con tecnologías: transformaciones y reorganizaciones. Noción de tecnología. Noción de humanos-con-medios. El medio es constitutivo del conocimiento. Evidencias. Tecnología y educación. Abordajes pedagógicos en resonancia con las tecnologías de la información y la comunicación. El papel del profesor. Ejemplos y análisis de actividades matemáticas desarrolladas con tecnologías.

5.2 Modelización matemática como estrategia pedagógica.

La modelización en los documentos curriculares. Perspectivas asociadas con modelización: similitudes y diferencias. Modelo. Modelo matemático. Etapas del proceso de modelización. La modelización en la enseñanza. Ejemplos en el ámbito educativo. Modelización y el currículum. Modelización, el profesor y los estudiantes.

5.3 El enfoque antropológico en el análisis de lo didáctico. El proceso de estudio en un sentido amplio. Elementos esenciales en una obra matemática.

5.4. Introducción a la Teoría de Situaciones Didácticas (TSD). Análisis didáctico del juego: ¿Quién dirá 20? La situación didáctica como modelo de interacción de un individuo con su medio. El contrato didáctico.

Trabajos prácticos

- ✓ Lectura y análisis del artículo: Villarreal, M. (2005) Transformaciones que las tecnologías de la información y la comunicación traen para la educación matemática. Yupana. Revista de Educación Matemática de la Universidad Nacional del Litoral. n.1, 41-55.
- ✓ Análisis de diferentes páginas de Internet. Uso de la calculadora gráfica, y el software Graphmatica.
- ✓ Desarrollo de actividades con calculadora común y con los software Winplot y



GeoGebra.

- ✓ Elaboración de modelos: dinámica poblacional de una colmena, dinámica poblacional de los conejos.
- ✓ Elaboración, en grupos, de un proyecto de modelización a partir de un tema seleccionado por los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Unidad 1

Alagia, H. y otros (1998). Entrevista a Guy Brousseau, Estudios N° 10, Centro de Estudios Avanzados de la Universidad Nacional de Córdoba.

Devlin, Keith (1994). Mathematics the science of patterns, lectura de un fragmento del prólogo. ¿Qué es la matemática?

Schoenfeld, A. (1992) Learning to think mathematically: problem solving, metacognition and sense making in mathematics. En: Grouws, D. (Ed.) Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning. p. 334-370. New York: Macmillan. Existe una traducción parcial de este artículo realizada por H. Alagia con título "Aprender a pensar matemáticamente: resolución de problemas, metacognición y comprensión en matemática."

Steen, Lynn A. (1988). The science of patterns, Science 240.

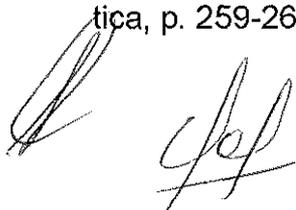
Thurston William P. (1994). On Proof and Progress in mathematics, *Bulletin of the American Mathematical Society* Vol 30 161-177, en respuesta a A. JAFFE and F. QUINN «Theoretical mathematics: toward a cultural synthesis of mathematics and theoretical physics » in *Bulletin of the American Mathematical Society* Vol 29 (1993) 1-13. Disponible una traducción al francés en *Repères* número 21, (1995):

http://www.univ-irem.fr/spip.php?article=71&id_numero=21&id_article_reperes=142

Bibliografía Unidad 2

Andrés, M.; Coronel, M.; Di Rico, E.; Fioriti, G.; Guzmán Yáñez, E.; Kerlakian, C.; Segal, S.; Sessa, C. (2010) Trabajo colaborativo para el estudio didáctico de lo cuadrático. Primera parte. Del proyecto a la acción. Memorias de la III Reunión Pampeana de Educación Matemática, p. 253-258.

Andrés, M.; Coronel, M.; Di Rico, E.; Fioriti, G.; Guzmán Yáñez, E.; Kerlakian, C.; Segal, S.; Sessa, C. (2010) Trabajo colaborativo para el estudio didáctico de lo cuadrático. Segunda parte. Una entrada a lo cuadrático vía la producción de fórmulas para contar. Memorias de la III Reunión Pampeana de Educación Matemática, p. 259-265.



Andrés, M.; Coronel, M.; Di Rico, E.; Fioriti, G.; Guzmán Yáñez, E.; Kerlakian, C.; Segal, S.; Sessa, C. (2010) Trabajo colaborativo para el estudio didáctico de lo cuadrático. Tercera parte. Relatos docentes sobre la modelización cuadrática en el aula. Memorias de la III Reunión Pampeana de Educación Matemática, p. 266-274.

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

Documentos de apoyo curricular:

Sadovsky, P., Sessa, C., Itzcovich, H., Barallobres, G. (2002): Actualización de Programas de Nivel Medio. Programa de Matemática. Primer año. Disponible en www.buenosaires.gov.ar/educación.

Sadovsky, P., Sessa, C., Fioriti, G. (2004): Actualización de Programas de Nivel Medio. Programa de Matemática. Segundo año. Disponible en www.buenosaires.gov.ar/educación.

Sadovsky, P., Parra, C., Itzcovich, H., Broitman, C.: Matemática. Documento de trabajo nº5. Actualización curricular, 1998, 151 págs. Disponible en:

<http://estatico.buenosaires.gov.ar/areas/educacion/curricula/docum/areas/matemat/doc5.pdf>

Bibliografía Unidad 3

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

Brousseau, G. (1990) ¿Qué pueden aportar a los enseñantes los diferentes enfoques de la didáctica de las matemáticas? (Primera parte). Enseñanza de las Ciencias. V. 8, n. 3, p. 259-267.

Chevallard, I.; Bosch, M. & Gascón, J. (1997) Estudiar matemáticas, el eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje. Editorial ICE/HORSORI, Barcelona.

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

Kilpatrick, J. (1992) A History of Research in Mathematics Education. En Grouws, D. (Ed.), Handbook of research on mathematics teaching and learning, p. 3-38. New York: Simon & Schuster Macmillan.

Bibliografía Unidad 4



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

Knijnik, Gelsa (1997) Educación matemática, cultura y exclusión social, *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, México, vol. XXVII, N° 4, pp. 61-75

Polya, G. (1954) *Mathematics and Plausible Reasoning*. Princeton University Press, New Jersey.

Polya, G. (1a. edición 1945, 17ª. edición en español 1992): *Cómo plantear y resolver problemas*, Ed. Trillas. Traducción de *How to solve it?*

Schoenfeld, A. (1987): *On Mathematics as Sense-Making: An informal attack On the unfortunate divorce between formal and informal mathematics*. En *Informal Reasoning And Education*, Voss, Perkins and Segal. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Schoenfeld, A. (1992) *Learning to think mathematically: problem solving, metacognition and sense making in mathematics*. In: Grouws, D. (Ed.) *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning*. p. 334-370. New York: Macmillan. Existe una traducción parcial de este artículo realizada por H. Alagia con título *Aprender a pensar matemáticamente: resolución de problemas, metacognición y comprensión en matemática*.

Schoenfeld, A. (1994) *What do we know about mathematics curricula?* *Journal of Mathematical Behavior*, 13(1), pp. 55-80.

Schoenfeld, A. (ed.) (1987): *Cognitive Science and Mathematics Education*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Documentos curriculares

Diseños curriculares de la Provincia de Córdoba, Tomo 2, Ciclo Básico de la Educación Secundaria, 2011-2015, disponible en <http://www.igualdadycalidadcoba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/EducacionSecundaria/LISTO-20PDF> ,

Bibliografía Unidad 5

Artigue, Michèle (2011). *L'impact curriculaire des technologies sur l'éducation mathématique*, *XIII Conferencia Interamericana en Educación Matemática*, Recife, Brasil.

Blomhøj, M. (2004) *Mathematical modelling - A theory for practice*. En: Clarke, B.; Clarke, D. Emanuelsson, G.; Johnansson, B.; Lambdin, D.; Lester, F. Walby, A. &





Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

- Walby, K. (Eds.) *International Perspectives on Learning and Teaching Mathematics*. National Center for Mathematics Education. Suecia, p. 145-159. La traducción de este artículo fue realizada por M. Mina y está publicada en *Revista de Educación Matemática*, V. 23, n. 2, p. 20-35. Córdoba.
- Biembengut, M. & Hein, N. (1999) Modelación matemática: estrategia para enseñar y aprender matemáticas. *Educación Matemática*, V. 11, n. 1, p. 119-134. México.
- Brousseau Guy (2007): Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas, Libros del Zorzal, Bs. As.
- Castells, M. (2007): Es fundamental saber qué es lo que está pasando en la mente de nuestros niños hoy. Entrevista publicada en *educ.ar*
- Chevallard, Y., Bosch, M., Gascon, J. (1997): Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje, ICE-Horsori, Universitat de Barcelona.
- Greer, B.; Verschaffel, L. & Mukhopadhyay, S. (2007) Modelling for life: mathematics and children's experience. En Blum, W.; Galbraith, P.; Henn, H. & Niss, M. (Ed.) *Modelling and Applications in Mathematics Education – The 14th ICMI Study*. p. 89-98. New York. Springer. Existe una traducción al español de este artículo.
- Iztcovich, H. & Broitman, C. (2001) Aportes didácticos para el trabajo con la calculadora en los tres ciclos de la EGB. *Documento no 6. Provincia de Buenos Aires*. Dirección General de Cultura y Educación. Subsecretaría de Educación. Dirección de Educación General Básica. Gabinete Pedagógico Curricular – Matemática.
- Jensen, R. & Brevard, W. (1992) Technology: Implications for Middle Grades Mathematics. En OWENS (Ed.) *Research Ideas for the Classroom. Middle Grades Mathematics*. NCTM. Macmillan Publishing Company. New York.
- Litwin, Edith (2003): Los desafíos y los sinsentidos de las nuevas tecnologías en la educación, Entrevista publicada en *educ.ar*
- Lopes A. & Borba, M. (1994) Tendências em Educação Matemática. Roteiro n. 32. p. 49 - 61.
- Mina M; Esteley, C; Cristante . A & Marguet, I (2007). Experiencia de modelización matemática con alumnos de 12-13 años. En Abrate, R. & Pochulu, M. (Comp.) *Experiencias, propuestas y reflexiones para la clase de Matemática*. p. 295-304. Universidad Nacional de Villa María.
- Notas de Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación Matemática para el curso de Didáctica de la Matemática – FaMAF – 2007.
- Notas sobre Modelización como estrategia pedagógica para el curso de Didáctica de la Matemática – FaMAF – 2007.

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

Villarreal, M. (2012) Tecnologías y educación matemática: necesidad de nuevos abordajes para la enseñanza. *Revista Virtualidad, Educación y Ciencia*. UNC. Vol. 5, nº 3, p. 73-94. Disponible en:
<http://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/3014/2869>

Villarreal, M. (en prensa, 2012) Humanos-con-medios: un marco para comprender la producción matemática y repensar prácticas educativas. En Miranda, E. (Ed.) *Formación de Profesores, Sujetos y Prácticas Educativas*. Publicación Conjunta UNICAMP-UNC.

Villarreal, M.; Esteley, M. & Mina, M. (2010) Modeling empowered by information and communication technologies. *ZDM. Zentralblatt Fur Didaktik Der Mathematik. The International Journal of Mathematics Education*. Vol 42, Issues 3-4, p. 405-419. Se dispone de traducción al español.

Villarreal, M. (2005) Transformaciones que las tecnologías de la información y la comunicación traen para la educación matemática. *Yupana. Revista de Educación Matemática de la Universidad Nacional del Litoral*. n.1, 41-55.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Los docentes responsables realizarán exposiciones dialogadas en torno a las temáticas del programa. Coordinarán las discusiones basadas en los textos que están siendo estudiados, incentivando la participación activa de los alumnos en la clase.

Los estudiantes realizarán lectura y discusión de textos y artículos en pequeños grupos de trabajo, desarrollando diferentes actividades prácticas según se detalla en el ítem "Contenidos".

Los estudiantes realizarán presentaciones escritas y orales de algunos trabajos prácticos realizados en grupo.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Trabajos prácticos sobre las distintas temáticas que se abordan en el curso. Deben presentarse por escrito.
Realización de un trabajo monográfico de profundización de algún tema





Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

tratado durante el cursado, de interés del estudiante.

- Examen final que consta de un trabajo de elaboración escrita sobre contenidos teóricos y prácticos abordados a lo largo de todo el año.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

1. ASISTENCIA : Cobertura del 70% de la totalidad de las horas previstas, tanto teóricas como prácticas.
2. TRABAJOS PRÁCTICOS: Aprobación de 3 de 5 trabajos prácticos escritos.

CORRELATIVIDADES

Haber aprobado hasta primer año de la Licenciatura



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: El Medio Interestelar en Galaxias	AÑO: 2013
CARÁCTER: Especialidad	
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Quinto año	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Las galaxias vistas como entidades bariónicas contienen, además de estrellas, gas y polvo interestelar, los cuales constituyen una componente estructural importante sobretodo 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.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

- 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. Rytter.
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 el 60% de 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 la Especialidad "Formación Estelar"

Para rendir:

Astrofísica General y la Especialidad "Formación Estelar"



PROGRAMA DE ASIGNATURA

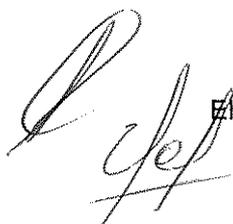
ASIGNATURA: Electrónica para laboratorios experimentales de investigación		AÑO: 2013
CARÁCTER: Especialidad		
CARRERA: Licenciatura en Física		
RÉGIMEN: cuatrimestral		CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Quinto año		

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

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

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

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



analógicos.

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

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

Finalmente, se estudiarán los principios de funcionamiento de circuitos de radiofrecuencia (RF), con énfasis en los bloques constructivos de mayor interés en la instrumentación científica. Debe destacarse que la inclusión de estos temas en el curso obedece a que los tipos de circuitos tratados en el curso son de gran aplicación a la instrumentación científica. Por caso merecen citarse la instrumentación relacionada a las experiencias de Resonancia Magnética Nuclear o la medición de variables en forma remota a través de vínculos inalámbricos.

OBJETIVOS

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



Electrónica para laboratorios experimentales de investigación

- Página 2 de 6 -

Anexo Res. CD N°73/2013



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

- Comprender los principios y estrategias básicas de diseño de circuitos digitales.
- Comprender el principio de funcionamiento de los circuitos de RF.

CONTENIDO

UNIDAD 1: ELECTRÓNICA BÁSICA

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

UNIDAD 2: ELECTRÓNICA LINEAL O ANALÓGICA

- Tema 2.1. Realimentación negativa (amplificadores realimentados).
- Tema 2.2. Fuentes reguladas (reguladores de tensión).
- Tema 2.3. Realimentación positiva (osciladores sinusoidales).
- Tema 2.4. Respuesta en frecuencia de los amplificadores.
- Tema 2.5. Filtros activos.

UNIDAD 3: ELECTRÓNICA NO LINEAL O DIGITAL

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

UNIDAD 4: CIRCUITOS DE RADIOFRECUENCIA

- Tema 4.1. Circuitos de adaptación de impedancias.
- Tema 4.2. Amplificadores de baja señal sintonizados de RF.
- Tema 4.3. Osciladores de RF.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



1613 - 2013
400
AÑOS



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

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

Electrónica para laboratorios experimentales de investigación

- Página 4 de 6 -

Anexo Res. CD N°73/2013

METODOLOGÍA DE TRABAJO

El primer abordaje a los diferentes temas de la asignatura es realizado en las clases teóricas, las cuales están orientadas a que los alumnos comprendan adecuadamente los conceptos asociados. Los docentes realizan una presentación de los mismos orientada a la comprensión conceptual del problema en cuestión. Posteriormente se plantean los modelos y ecuaciones que se utilizan para el análisis cuantitativo y para el diseño.

Los aspectos teóricos se complementan con el análisis práctico de ejemplos y la resolución de problemas. En las clases prácticas de laboratorio se plantean casos de aplicación directa de la teoría, buscando la corroboración experimental de las predicciones teóricas. Asimismo se proponen actividades de diseño de determinados sistemas, para lo cual se fijan condiciones de funcionamiento, restricciones en los componentes a utilizar, etc. Una vez que el diseño cumple con las especificaciones desde el punto de vista matemático los estudiantes deben proceder a la simulación eléctrica del sistema diseñado.

Cuando los resultados de simulación son satisfactorios se debe pasar a la implementación del sistema en el laboratorio y a la recolección de resultados experimentales que corroboren el correcto funcionamiento. Sobre este particular debe destacarse que se considera como parte del problema que el estudiante determine qué mediciones deben ser efectuadas, cuáles son las condiciones bajo las cuales se deben realizar y con qué instrumentos.

El alumno debe demostrar que su sistema funciona correctamente, que la disposición de las mediciones ha sido correcta y al mismo tiempo defender los criterios de diseño empleados para la solución. Todo esto debe ser volcado en un informe para su posterior evaluación.





Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMA F
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

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

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

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

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

CONDICIONES PARA OBTENER LA PROMOCIÓN

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

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

Física General III - Aprobada

Electrónica para laboratorios experimentales de investigación
- Página 6 de 6 -

Anexo Res. CD N°73/2013

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Evolucion de Nucleos Activos de Galaxias y Cuasares		AÑO: 2013
CARÁCTER: Especialidad II		
CARRERA/s: Licenciatura en Astronomía		
RÉGIMEN: cuatrimestral		CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Quinto año - Primer cuatrimestre		

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Se trata de formar a los Alumnos del Area Astronomia Extra-Galactica en la especialidad de Núcleo Activos de Galaxias. Lo cual les permitira realizar Investigaciones en este tema de vanguardia en Astronomia.

CONTENIDO

I. Galaxias y QSOs con "muy" altos corrimientos al rojo ($z > 5.0$). Principales Surveys de Galaxias y QSOs a "muy" altos z . Evolución de la Densidad de Formación Estelar con $z > 5.0$. Época de Formación de Galaxias y QSOs. Líneas de Absorción en QSOs (BAL, Líneas Metálicas, Bosque de Ly-alfa). Vientos Galácticos a "muy" altos z .

II. Teoría Unificada de AGN (sin evolución). Modelo Standard de S.M. Black Hole y Disco de Acresión. Determinación de la Masa de SMBH, Alimentación.

III. Evolución de AGNs a partir de Galaxias Luminosas y Ultra-Luminosas en el IR (LIRG, ULIRG). Interacción y Merger de Galaxias. Gas Molecular en ULIRG. Principales Teorías de la evolución de IR Mergers a IR QSOs.

IV. Rol del Starburst en la formación de AGNs. Súper-Novas. Remanentes de Súper-Novas. Hyper-Novas. Diferentes Tipos de Hyper-Novas. Gamma-Ray-Burst. Población estelar de tipo III.

V. Vientos Galácticos y BALs en AGNs. Vientos Galácticos Asociados con Formación Estelar y con AGNs. Teorias Modelos de Outflow en la Formación Líneas Anchas (BLR). Emisión Intensa en Fe II. Relación Fe II y Emisión IR. Out-Flow de Baja y Alta



Velocidad. Vientos Galácticos en IR QSOs. Modelos Hidrodinámicos de Vientos Galácticos. Burbujas en el ISM.

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

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

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

"Quasars and Active Galactic Nuclei", A. Kembhavi & J. Narlikar, Cambridge Univ. Press., (1999).

- "Active Galactic Nuclei", I. Robson, Spring-Verlag, (2000).
- "The Young Universe: Galaxy Formation & Evolution at High Redshift", S. Dódorico et al. Eds.,

ASP Conf. Series, Vol. 146, 1998.

- "From Stars to Galaxies", C. Litherer et al. Eds. ASP Conf. Series, Vol. 98, 1990.
- "QSO and Cosmology", G. Ferland & J. Baldwin Eds., ASP Conf. Series, Vol. 162, 2000.
- "The Epoch of Galaxy Formation", Eds. C. Frenk et al., Workshop, 1990.
- "Active Galactic Nuclei", R. Blanford, H. Netzer & L. Wobtjer, Wiley, (1990).
- "Massive Stars in Starburst", Eds. C. Leitherer, N. Walborn & T. Heckman, 1990.
- "Violent Star Formation", from 30 Dor to QSO", Ed. G. Tenorio Tagle, 1994.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Clases Teóricas y Prácticas (al menos 3 prácticos, ver Prácticos en Libro "Evolución de Núcleos Activos de Galaxias (AGNs) y Cuasares (QSOs) de Lipari et al.). Además Reducción de datos Observacionales.



EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

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

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y PROMOCIÓN

Cumplir un mínimo de 70% de asistencia a Clases Teóricas, Prácticos y, o Reducción de datos (laboratorio). Los prácticos serán 3.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

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

Para rendir:

- Tener aprobadas Complementos de Física Moderna y Astrofísica I





Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Física Médica	AÑO: 2013
CARÁCTER: Especialidad	
CARRERA: Licenciatura en Física	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Quinto año	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

OBJETIVOS

- Adquirir conocimientos teórico-prácticos en el área de física medica.
- Instruir al alumno en el uso de radiaciones para terapia.
- Instruir al alumno en el uso de radiaciones para diagnóstico por imágenes.
- Introducir al alumno al manejo de metodologías de dosimetría de radiaciones.
- Introducir al alumno al manejo de técnicas de computo de transporte de radiación.

CONTENIDO

MÓDULO I: Medida de la radiación

Magnitudes y unidades. Definiciones básicas: Kerma, dosis absorbida, Exposición. Teoría de la Cavidad de Bragg-Gray. Equilibrio electrónico. Descripción física y precisión de los sistemas de medición y cálculo: derivación de incertezas.

MÓDULO II: Dosímetros

Cámaras de Ionización: Farmer y plano-paralela. Detectores de estado sólido: detectores termoluminiscentes (TLD), semiconductores y centelladores plásticos. Filmes dosimétricos. dosímetros químicos: solución de Fricke y polímeros.

MÓDULO III: Generadores de radiación

Equipos tradicionales: Kilovoltaje y Megavoltaje. Terapia superficial y profunda. Unidad de ^{60}Co . Acelerador lineal convencional: fotones y electrones. Aceleradores

de partículas cargadas masivas: iones pesados y terapia con protones. Hadroterapia. Columnas térmicas y epitérmicas en reactores nucleares. Terapia con neutrones: BNCT.

MÓDULO IV: Dosimetría convencional y técnicas de irradiación

Determinaciones dosimétricas en fantoma. Calidad de radiación y distribución de dosis. Cálculo dosimétrico elemental: método standard en terapia externa tradicional. Protocolos dosimétricos. Técnicas de irradiación en terapia convencional: múltiples campos, terapia de arco, IMRT. Braquiterapia. Planificación de tratamientos y sistemas de planificación de uso clínico (TPS). Introducción a algoritmos de "convolution kernel".

MÓDULO V: Dosimetría avanzada

Haces mixtos. Descomposición dosimétrica y caracterización: componente terapéutica. Método Milano: dosimetría con diferente composición isotópica del gel de Fricke. Método Mainz: dosimetría con TLD y máscaras de cadmio.

MÓDULO VI: Nociones básicas en medicina nuclear y dosimetría interna

Radionucleidos: producción y caracterización. Actividad. Dosis equivalente, dosis efectiva, transferencia lineal de energía (LET) y daño biológico. Efectividad biológica relativa (RBE) y modelo MIRD. Cálculo de factores S. Radionucleidos para Imaging metabólico.

MÓDULO VII: Imaging médico: nociones básicas

Necesidad de adquirir información del paciente: estructuras anatómicas y datos metabólicos. Imágenes para radioterapia. Radiografía convencional por contraste de absorción. Tomografía computada: algoritmos de reconstrucción 3D. Técnicas de imaging funcional: cámara Gamma, Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT) y Positron Emission Tomography (PET).

MÓDULO VIII: Simulaciones Monte Carlo

Procesos estocásticos. Variables aleatorias. Principios de simulación Monte Carlo: códigos FLUKA y PENELOPE.

Trabajos prácticos especiales ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA

Práctico de laboratorio I: Mediciones de flujo y espectro de radiación ionizante. Distribución de dosis. Mediciones con cámara de ionización de PDD (percentage depth dose) en fantoma de agua para haces de RX. Complementación con simulaciones Monte Carlo.

Práctico de laboratorio II: Curvas de isodosis en haz de electrones. Mediciones con film dosimétrico de curvas de isodosis en profundidad. Complementación con





Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

simulaciones Monte Carlo.

Práctico de laboratorio III: Distribución de dosis para campo conformado. Elaboración de dosímetro a gel de Fricke. Análisis óptico del detector. Determinación de distribuciones de dosis en campo conformado. Complementación con simulaciones Monte Carlo.

Práctico de laboratorio V: Distribución 3D de dosis en medicina nuclear. Adaptación y aplicación de rutinas Monte Carlo. Cálculo dosimétrico. Comparación con datos experimentales.

Práctico de laboratorio VI: Imágenes radiográficas y tomográficas. Análisis, reconstrucción volumétrica y procesamiento de imágenes radiológicas.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- F. Kahn. *The physics of the radiation therapy* 3ra. Ed., Editorial Lippincott Williams & Wil, 2003.
- S. Cherry, J. Sorrenson and M. Phelps. *Physics in nuclear medicine*. Editorial Saunders, Philadelphia Third Edition 2003.
- F. Salvat, J. Fernández-Varea and J. Sempau. *PENELOPE, an algorithm and computing code for Monte Carlo simulation of electronphoton showers*. Editorial NEA, France 2003.
- F. Attix. *Introduction to radiological physics and radiation dosimetry*. Editorial John Wiley and Sons, 1986.
- M. Valente *Física nuclear con aplicaciones* Notas del curso de especialidad en FaMAF 2008. (disponible en: <http://www.famaf.unc.edu.ar/~valente>)
- M. Valente *Elementos de calculo dosimetrico para hadronterapia y campos mixtos* Notas del curso de posgrado en FaMAF 2010-2011-2012. (disponible en: <http://www.famaf.unc.edu.ar/~valente>)
- M. Valente y P. Perez *Dosimetria y radiobiologia*. Notas para curso de grado, Universidad de Catamarca., 2011. (disponible en: <http://www.famaf.unc.edu.ar/~valente>)
- M. Valente. *Física de la Radioterapia*. Notas para curso de posgrado universidad de la Frontera, Chile 2009-2010-2011-2012. (disponible en: <http://www.famaf.unc.edu.ar/~valente>)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- M. Mariani, E. Vanossi, G. Gambarini, M. Carrara, M.Valente. Preliminary results from polymer gel dosimeter for absorbed dose imaging in radiotherapy. RADIATION PHYSICS AND CHEMISTRY Vol. 76 Issue: 8 Number: 9 Pages: from 1507 to 1510 Year: 2007.
- G. Gambarini, D. Brusa, M. Carrara , G. Castellano, M. Mariani, S. Tomatis, M. Valente E. Vanossi. Dose Imaging in radiotherapy photon fields with Fricke and Normoxic-polymer Gels. JOURNAL OF PHYSICS: CONFERENCE SERIES Volume: 41 Issue: 1 Number: 1 Pages: from 466 to 474 Year: 2006.
- G. Castellano D. Brusa, M. Carrara, G. Gambarini, M.Valente. An optimized Monte Carlo (PENELOPE) code for the characterization of gel-layer detectors in radiotherapy. NUCLEAR INSTRUMENTS ANDMETHODS IN PHYSICS RESEARCH A - ACCELERATORS, SPECTROMETERS, DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPAMENT Volume: 580 Pages: from 502 to 505 Year: 2007.
- R. Bevilacqua, G. Giannini, F. Calligaris, D. Fonatanarosa, F. Longo, G. Scian, P. Torato, K. Vittor, E. Vallazza, M. Severgnini, R. Vidimari, G. Bartesaghi, V. Conti, V. Mascagna, C. Perboni, M. Prest, G. Gambarini, S. Gay, M. Valente, et. al. PhoNesS: A novel approach to BNCT with conventional radiotherapy accelerators. NUCLEAR INSTRUMENTS ANDMETHODS IN PHYSICS RESEARCH A - ACCELERATORS, SPECTROMETERS, DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPAMENT Volume: 572 Issue: 1 Number: 1 Pages: from 231 a 232 Year: 2007.
- G. Gambarini, R.Moss, M. Mariani, M. Carrara, G. Daquino, V. Nievaart, M. Valente. Gel dosimeters as useful dose and thermal-fluence detectors in boron neutron capture (BNCT). JOURNAL OF RADIATION EFFECTS AND DEFECTS IN SOLIDS (ISSN 1042-0150 print/ISSN 1029-4953 on-line) Volume:162 Number: 10-11 Year: 2007.
- M. Valente, E. Aon, M. Brunetto, G. Castellano, F. Gallivanone, G. Gambarini. Gel dosimetry measurements and Monte Carlo modeling for external radiotherapy photon beams. Comparison with a treatment planning system dose distribution. NUCLEAR INSTRUMENTS ANDMETHODS IN PHYSICS RESEARCH A - ACCELERATORS, SPECTROMETERS, DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPAMENT Volume: 580 Pages: from 497 to 501 Year: 2007.
- S. Tomatis, M. Carrara, G. Gambarini, R. Marchesini and M. Valente. Gel-layer dosimetry for dose verification in intensity modulated radiation therapy. NUCLEAR INSTRUMENTS ANDMETHODS IN PHYSICS RESEARCH A - ACCELERATORS, SPECTROMETERS, DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPAMENT Volume: 580 Pages: from 506 to 509 Year: 2007.



- G. Gambarini S. Agosteo S Altieri S. Bortolussi M. Carrara S. Gay C. Petrovich G. Rosi M. Valente. Dose distributions in phantoms irradiated in thermal columns of different nuclear reactors. RADIATION PROTECTION DOSIMETRY Volume: 123 Number: 4 Year: 2007.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

1. CLASES TEORICAS

- Se realizaran clases teóricas en aula con una carga semanal de 4 (cuatro) horas. Se tomara asistencia durante las clases teóricas.

2. CLASES DE EJERCITACION PRACTICA

- Se realizaran prácticos de ejercicios en aula, en base al contenido de las clases teóricas, con una carga horaria de 2 (dos) horas semanales.

3. TRABAJOS PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

- Se realizaran trabajos en laboratorio de experimentación directa, supervisada por el docente, con una carga horaria de 2 (dos) horas semanales. Los trabajos de laboratorio son obligatorios en momento y lugar que se determinen.

4. CLASES DE CONSULTA

- El docente dispondrá de 2 (dos) horas semanales extra, en lugar y horario a convenir con los alumnos, para recibir consultas o profundizar temáticas de interés de los alumnos. El horario de consulta a disposición de los alumnos será sin obligación de asistencia.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Dos (2) evaluaciones parciales sobre contenidos teórico-prácticos.
- El examen final contará de una evaluación escrita sobre contenidos teórico-prácticos y de la laboratorio.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

5. ASISTENCIA



- Cobertura de un mínimo de 70% de la totalidad de las horas previstas, tanto teóricas, prácticas y de laboratorio.

6. EXÁMENES PARCIALES

- Aprobación de 2 exámenes parciales o sus correspondientes recuperatorios.

7. TRABAJOS PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

- Aprobación de un mínimo del 60% de los trabajos prácticos.
- Aprobación de un mínimo del 60% de los trabajos de laboratorio.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- *FISICA MODERNA I (APROBADA)*
- *ESPECIALIDAD I "INTERACCION DE LA RADIACION CON LA MATERIA" (REGULARIZADA)*
- *MECANICA CUANTICA I (REGULARIZADA)*

Para rendir:

- *FISICA MODERNA I (APROBADA)*
- *ESPECIALIDAD I "INTERACCION DE LA RADIACION CON LA MATERIA" (APROBADA)*
- *MECANICA CUANTICA I (APROBADA)*





Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Formación y Evolución de Galaxias	AÑO: 2013
CARÁCTER: Especialidad II	
CARRERA/s: Licenciatura en Astronomía	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Quinto año - Primer cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La formación y evolución de las galaxias es si lugar a dudas uno de los tópicos mas interesantes de la astronomía moderna. El objetivo de este curso es brindar a los alumnos un panorama de los aspectos mas relevantes del problema de la formación de las galaxias en el contexto cosmologico. Se revisan los resultados observacionales fundamentales y, basándose en estos, se plantean cuales son reproducidos por los modelos teóricos.

CONTENIDO

Capítulo 1) Introducción

La diversidad de la población de galaxias: Morfología, Luminosidad y Masa estelar, Tamaño y Brillo superficial, Fracción de masa en gas, Color, Entorno, Actividad nuclear, Corrimiento al rojo. Elementos básicos de formación de galaxias: Modelo cosmológico standard, Condiciones iniciales, Inestabilidad gravitacional y formación de estructuras, Enfriamiento del gas, Formación estelar, Procesos de retroalimentación, Fusiones, Evolución dinámica, Evolución química, Síntesis de poblaciones estelares, Medio Intergaláctico. Escalas temporales: Tiempo de Hubble, Tiempo dinámico, Tiempo de enfriamiento radiativo, Tiempo de formación estelar, Tiempo de enriquecimiento químico, Tiempo de fusión, Tiempo de fricción dinámica.

Capítulo 2) Observaciones

Estrellas, Galaxias: La clasificación morfológica. Galaxias elípticas: perfiles de brillo superficial, Isofotas, Colores, propiedades cinemáticas, Relaciones de escala, Contenido gaseoso. Galaxias disco: perfiles de brillo superficial, Colores, Estructura vertical del disco, Halos estelares, Barras y brazos espirales, Contenido gaseoso, Cinemática, Relación de Tully-Fisher. La Vía Láctea. Galaxias enanas. Propiedades

estadísticas de la población de galaxias: Función de luminosidad, Distribución de tamaños, Distribución de colores, Relación masa-metalicidad, Dependencia con el medioambiente. Cúmulos de galaxias: poblaciones de galaxias, el efecto Butcher-Oemler, Estimaciones de masa. Grupode de galaxias: Grupos compactos, el Grupo local. Galaxias a redshift altos: Conteos de galaxias, Redshift fotométricos, Relevamientos a redshift $z > 1$, Galaxias Lyman-Break, Emisores Lyman-alfa, Fuentes submilimétricas, Objetos extremadamente rojos y galaxias rojas distantes, Historia de formación estelar cósmica. Estructura en gran escala del Universo: Función de correlación de dos puntos, Lentes gravitacionales débiles. El medio intergaláctico: Gunn-Peterson, Sistemas de líneas de absorción de cuasares. Fondo de radiación de microondas. El Universo isotrópico y homogéneo: Determinación de los parámetros cosmológicos, Contenido de masa y energía, componentes relativistas, componentes bariónicas, materia oscura no bariónica, energía oscura.

Capítulo 3) Colapso Gravitacional y Dinámica No Colisional

Modelos de colapso esférico: Colapso esférico en un Universo con $\Lambda = 0$, Colapso esférico en un Universo con $\Lambda > 0$, Colapso esférico con cruce de cáscaras. Soluciones de similitud para colapso esférico: Modelos con órbitas radiales, Modelos con orbitas no radiales, Colapso de elipsoides homogéneos. Dinámica no colisional: Escalas temporales de colisiones, dinámica básica, Ecuaciones de Jeans, Teorema del virial, Aplicación al colapso esférico. Teoría de órbitas: Mecánica clásica, Integrales de movimiento, Transformaciones canónicas y variables de ángulo-acción, Clasificación orbital. Teorema de Jeans: Modelos de equilibrio esférico: Esfera isoterma, Modelo de King, Distribuciones de densidad de leyes de potencia dobles. Modelos de equilibrio axisimétricos: modelos axisimétricos de leyes de potencia. Modelos de equilibrio triaxiales. Relajación no colisional: Mezcla de fases, Mezcla caótica, Relajación violenta, Landau Damping, Estado final de relajación. Colapso gravitacional del campo de densidad cósmico: agrupamiento jerárquico, Resultados de las simulaciones numéricas.

Capítulo 4) Formación y Estructura de Halos de Materia Oscura

Picos de densidad: Densidad numérica de picos, Modulación espacial de la densidad numérica de picos, Función de correlación, Formas de los picos de densidad. Función de masa de los halos: Formalismo de Press-Schechter, Deducción de la fórmula de Press-Schechter por excursión de conjunto, Dinámica esferoidal versus elipsoidal, Test del formalismo de Press-Schechter, Densidad numérica de cúmulos de galaxias. Distribución de progenitores y Árboles de fusión: Progenitores de halos de materia oscura, Árboles de fusiones de halos, Historia de progenitor principal, Armado de halos y tiempo de formación, Tasa de fusión de halos, Tiempos de supervivencia de halos. Agrupamiento espacial y sesgo: Sesgo lineal y función de correlación, Sesgo no lineal y estocástico. Estructura Interna de Halos de Materia Oscura: Perfiles de densidad de halos, Formas de halos, Subestructuras de halos, Momento angular. El Modelo de Halo y el agrupamiento de la materia oscura.



Capítulo 5) Galaxias disco

Componentes de Masa y Momento Angular: Modelos disco, Curvas de rotación, Contracción adiabática, Momento angular del disco, Orbitas en galaxias disco. Formación de galaxias disco: Discusión general, Discos no autogravitantes en esferas isotérmicas, Discos autogravitantes en halos con perfiles realistas, Inclusión de una componente núcleo, Armado del disco, Simulaciones numéricas de formación de discos. Origen de las Relaciones de Escala. Origen de los disco exponenciales: Discos de la distribución de momento angular pasada, Discos viscosos, Estructura vertical de galaxias disco. Inestabilidades de discos: ecuaciones básicas, Inestabilidad local, Inestabilidad global, Evolución secular. Formación de brazos espirales. Propiedades de las poblaciones estelares: Tendencias globales, gradientes de color. Evolución química de discos: la vecindad solar, Relaciones globales.

Capítulo 6) Interacciones de Galaxias y Transformaciones

Encuentros de alta velocidad. Despojado tidal: Radio tidal, Corrientes y colas tidales, Despojado tidal de galaxias satélites, Formación de colas tidales en fusiones. Fricción dinámica: Decaimiento orbital, Validez de la fórmula de Chandrasekhar. Fusiones de galaxias: Criterio para fusiones, Demografía de fusiones, Conexión entre fusiones, brotes de estrellas y AGN, Fusiones menores y calentamiento de discos. Transformaciones de Galaxias en Cúmulos: Acoso de galaxias, Canibalismo galáctico, Despojo de presión de barrido, Estrangulación.

Capítulo 7) Galaxias Elípticas

Estructura y Dinámica: Observables, Propiedades fotométricas, Propiedades cinemáticas, Modelizado dinámico, Evidencia de halos oscuros, Evidencia de agujeros negros supermasivos, Formas. Formación de galaxias elípticas: el modelo de colapso monolítico, Escenario de fusiones, Fusiones jerárquicas y la población de elípticas. Test Observacionales y Restricciones: Evolución de la densidad numérica de elípticas, Tamaño de las galaxias elípticas, Restricciones de la densidad del espacio de las fases, Frecuencia específica de cúmulos globulares, Señales de fusiones, Tasa de fusiones. Plano Fundamental: Escenario de fusiones, Proyecciones y rotaciones. Propiedades de la población estelar: Grabados arqueológicos, Pruebas evolutivas, Gradientes de colores y metalicidades: implicancias para la formación de galaxias elípticas. Núcleos, enanas elípticas y enanas esferoidales: Formación de núcleos galácticos, Formación de enanas elípticas.

Capítulo 8) Propiedades Estadísticas de la Población de Galaxias

Introducción. Luminosidad de las Galaxias y Masas Estelares: Funciones de luminosidad de las galaxias, Conteo de galaxias, Luz de extragaláctica de fondo. Vinculación entre la masa del halo y la luminosidad de la galaxia: Consideraciones simples, Función de luminosidad de galaxias centrales, Función de luminosidad de



galaxias satélites, Fracción de satélites, Discusión. Vinculación ente la masa del Halo y la Historia de Formación Estelar: Distribución de colores, Origen de la historia cósmica de formación estelar. Dependencia con el entorno: Efectos adentro de los halos de materia oscura, Efectos en escalas grandes. Agrupamiento espacial y Sesgo de Galaxias: Aplicación en galaxias a alto redshift. Modelos Globales: Modelos semianalíticos, Simulaciones Hidrodinámicas.

BIBLIOGRAFÍA

Libros

- Galaxy Formation and Evolution, Houjun Mo, Frank van den Bosch & Simon White, 2010, Cambridge University Press
- Galaxy Formation, Malcom Longair, 2007, Springer
- Galaxies in the universe, An introduction, L.S. Sparke & J.S. Gallagher III, Cambridge University Press

Artículos de Revisión

- Avila-Reese 2006, astro-ph/0605212
- Baugh 2006, RPPH 69 310
- Cecil & Rose 2002, ARPPH 70 1177
- Freeman & Bland-Hawthorn 2002, ARA&A 40 487
- Kauffmann 2005, neco.conf 91
- Mayer Governato & Kaufmann 2008, astro-ph/0801.3845

Artículos

- Abadi Bower & Navarro 1999, MNRAS 308 947
- Bertschinger 1985, ApJS 58 39
- Mo Mao & White 1998, MNRAS 295 319
- Porciani Dekel & Hoffman 2002, MNRAS 332 325
- Vitvitska et al. 2002, ApJ 581 799



METODOLOGÍA DE TRABAJO

La materia está estructurada con clases 2 veces por semana de 4 horas de duración: 2 horas de teóricos y 2 horas de prácticos. Durante los teóricos el docente expone los conceptos fundamentales y durante el práctico los alumnos deben en general resolver detalladamente las ecuaciones que se presentan en el teórico como así también problemas analíticos y numéricos.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

No se toman evaluaciones parciales.

Entrega de trabajos prácticos

El examen final consta de una exposición oral.

La materia no considera régimen de promoción.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

1. ASISTENCIA

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

2. EXÁMENES PARCIALES

- No hay

3. TRABAJOS PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

- *Aprobar al menos el 60 % de los Trabajos Prácticos*

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- Astronomía General II y Cálculo numérico (aprobada) y Astrofísica General (regularizada).

Para rendir:

- Astronomía General II y Cálculo numérico



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Geometría Algebraica	AÑO: 2013
CARÁCTER: Optativa / Especialidad	
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA:	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La Geometría Algebraica estudia variedades definidas como ceros de funciones polinomiales; así, estas variedades tienen coordenadas locales en abiertos de cuerpos arbitrarios o aún de anillos conmutativos. Debido a las herramientas desarrolladas (y los puntos de vista adoptados) por Zariski, Grothendieck, Serre y otros, la Geometría Algebraica abarca diversos contextos y tiene numerosas aplicaciones a problemas de Teoría de Números, Física Teórica, Combinatoria, y otras áreas. En este curso, se pretende dar una introducción al enfoque clásico de variedades afines, cuasi-afines y proyectivas, para lo cual es menester que los alumnos adquieran conocimientos básicos de Álgebra Conmutativa, los cuales sustentan teóricamente los conceptos mencionados.

CONTENIDO

1. Álgebra conmutativa

Anillos e ideales. Módulos. Anillos y módulos de fracciones. Descomposición primaria.

Dependencia entera y valoraciones. Condiciones de cadena. Anillos noetherianos. Anillos de Artin. Anillos de valoración discreta y dominios de Dedekind. Completaciones. Teoría de la dimensión.

2. Variedades

Variedades afines. Variedades proyectivas. Morfismos. Mapas racionales. Variedades no singulares. Curvas no singulares. Intersecciones en el espacio proyectivo.



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

[1] M. F. Atiyah , I. G. Macdonald, Introducción al álgebra conmutativa. Reverté.

[2] R. Hartshorne, Algebraic Geometry. Springer-Verlag.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Se verían en paralelo (una clase semanal de dos horas dedicada a cada tema):

- Álgebra conmutativa [1].
- Variedades algebraicas, el primer capítulo de [2].

Además habrá cuatro horas semanales de discusión de soluciones de los ejercicios listados en ambos libros.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Dos parciales y un recuperatorio.
- Examen final sobre los contenidos teóricos.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

Asistencia al 70% de las clases y aprobar los dos parciales, o un parcial y un recuperatorio.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- *Estructuras algebraicas, regularidad.*

Para rendir:

- *Estructuras algebraicas, aprobada.*



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Mecánica de los Fluidos		AÑO: 2013
CARÁCTER: Especialidad		
CARRERA: Licenciatura en Física		
RÉGIMEN: cuatrimestral		CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Quinto año - Primer cuatrimestre		

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La materia está dirigida a proporcionar al estudiante un conocimiento detallado de los diferentes regímenes de flujos fluidos en base a las ecuaciones fundamentales que los gobiernan y a proveerlo de los recursos teóricos necesarios para aplicar el conocimiento adquirido en aplicaciones relacionadas con la física de la atmósfera terrestre, principalmente en lo relacionado con las capas más bajas de la misma, las cuales son el sitio de los fenómenos meteorológicos.

Para aprobar el curso el estudiante debe mostrar que tiene los conocimientos y el manejo de las ecuaciones de continuidad de masa en sus diversas formas, la ecuación de Euler de los fluidos perfectos, la ecuación de Navier-Stokes de los fluidos viscosos, las ecuaciones de correlación de velocidades para flujo turbulento, las ecuaciones de la capa límite y la ecuación de conservación de la energía en forma amplia que incluya el intercambio de energía interna entre las diferentes partes del flujo fluido. Además deberá mostrar capacidad para resolver diferentes situaciones problemáticas de aplicación involucrando los conceptos teóricos enumerados.

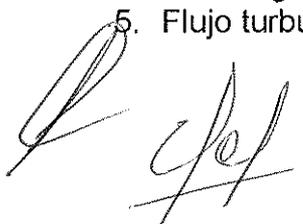
Este curso deberá servir, además, al estudiante como una introducción formal a un curso de dinámica atmosférica.

CONTENIDO

1. FLUIDOS IDEALES
 1. La ecuación de continuidad
 2. La ecuación de Euler



3. Hidrostática
 4. Ecuación de Bernoulli
 5. Flujo de energía
 6. Flujo de momentum
 7. Conservación de la circulación
 8. Flujo potencial
 9. Fluidos incompresibles
 10. Fuerza de arrastre en el flujo potencial alrededor de un cuerpo
 11. Ondas de gravedad
 12. Ondas internas en un fluido incompresible
 13. Ondas en un fluido rotante
2. FLUIDOS VISCOSOS
1. Ecuaciones de movimiento de un fluido viscoso
 2. Disipación de energía en un fluido incompresible
 3. Flujo en un conducto
 4. Flujo entre cilindros rotantes
 5. Ley de similaridad
 6. Flujo con pequeño número de Reynolds
 7. Estela laminar
 8. Viscosidad de las suspensiones
 9. Movimiento oscilatorio en un fluido viscoso
 10. Amortiguamiento de las ondas de gravedad
3. TURBULENCIA
1. Estabilidad del flujo estacionario
 2. Estabilidad del flujo rotatorio
 3. Estabilidad del flujo en un conducto
 4. Inestabilidad de discontinuidades tangenciales
 5. Flujo cuasi-periódico y frecuencia de bloqueo
 6. Transición a la turbulencia por duplicación del período
 7. Turbulencia totalmente desarrollada
 8. Funciones de correlación de velocidad
 9. Región turbulenta y fenómeno de separación
 10. Chorro turbulento
 11. Estela turbulenta
 12. Teorema de Jukovski
4. CAPA LIMITE
1. Capa límite laminar
 2. Flujo cerca de la línea de separación
 3. Estabilidad del flujo en la capa límite laminar
 4. Perfil logarítmico de velocidad
 5. Flujo turbulento en conductos



6. Caída del arrastre

5. CONDUCCION TERMICA EN LOS FLUIDOS

1. Ecuación general de transferencia de calor
2. Conducción térmica en un fluido incompresible
3. Conducción térmica en un medio infinito
4. Conducción térmica en un medio finito
5. Ley de similaridad para transferencia de calor
6. Transferencia de calor en La capa límite
7. Calefacción de un cuerpo en un fluido en movimiento
8. Convección libre
9. Inestabilidad convectiva de un fluido en reposo

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- “Fluid Mechanics” L. D. Landau y E. M. Lifshitz. Pergamon Press.
- “An Introduction to Fluid Dynamics” G. K Batchelor. Cambridge University Press.
- “Fluid Mechanics” Frank White. Mc Graw-Hill

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

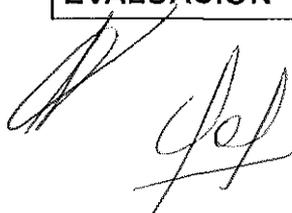
- “Fluid Mechanics” Kundu & Cohen, 2002, Academic Press

METODOLOGÍA DE TRABAJO

La actividad docente constará de dos horas de clases teóricas con modalidad interactiva con los alumnos dos veces por semana seguidas de dos horas de clases de carácter práctico en las que se presentarán problemas y situaciones de aplicación de los principios de la mecánica de los fluidos desarrolladas a lo largo de la materia.

Parte de las clases prácticas consistirán en la exposición por parte de los alumnos de trabajos publicados relativos a temas seleccionados del programa de la materia.

EVALUACIÓN



FORMAS DE EVALUACIÓN

Los alumnos de Especialidad III (Física de la Atmósfera) serán evaluados durante el cuatrimestre lectivo por medio de dos evaluaciones parciales y por un examen final que tendrá carácter oral.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

Las condiciones que cada alumno deberá cumplir cada alumno para alcanzar la condición de regular al terminar de cursar la materia serán la de haber asistido al 70% de las clases teóricas, al 70% de las clases prácticas y de haber aprobado las dos evaluaciones parciales durante el período lectivo. Se implementará además la administración de un examen parcial recuperatorio para sustituir el primer o segundo parcial indistintamente en caso de no aprobarlo al rendirlo por primera vez.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- Termodinámica y Mecánica Estadística I

Para rendir:

- Termodinámica y Mecánica Estadística I



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Métodos de Geometría Diferencial en Teoría de La Información		AÑO: 2013
CARÁCTER: Especialidad		
CARRERA: Licenciatura en Física		
RÉGIMEN: Cuatrimestral		CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Cuarto/ Quinto año		

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Introducir al estudiante en los elementos básicos de la teoría de la información y en los métodos de análisis provistos por la geometría diferencial.

CONTENIDO

Unidad 1: Elementos de geometría diferencial

Variiedades. Espacio tangente. Operaciones entre vectores y tensores. Geometría Riemanniana. Tensor métrico. Conexiones. Curvatura. Transporte paralelo. Geodésicas. Nociones de geometría de Finsler.

Unidad 2: Introducción a la teoría de las probabilidades

Concepto de probabilidad. Propiedades. Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad. Momentos. Funciones generatrices: función generatriz de momentos, función característica, cumulantes. Algunos ejemplos de distribuciones de probabilidad. Teorema central del límite. Distribuciones multivariadas.

Unidad 3: Elementos de teoría de la información

Entropía como medida de información faltante. Entropía conjunta y condicional. Entropía relativa e información mutua. Relación entre entropía e información. Entropía de Shannon, entropías generalizadas. Divergencia de Jensen-Shannon, divergencias generalizadas.



Unidad 4: Geometría de la información

Modelos estadísticos. Estructura geométrica de los modelos estadísticos. Métrica de Fisher. Variedades afines. Conexiones duales. Divergencias como funciones de contraste. Caso de familias exponenciales.

Unidad 5: Aplicaciones en la física y en las neurociencias

- Geometría de la información para sistemas cuánticos. Distancia entre estados cuánticos y medidas de distinguibilidad entre estados. Estructura geométrica del espacio de estados cuánticos inducida por una divergencia cuántica.
- Código neuronal y Teoría de la información. Información mutua. El cerebro no lineal y su dinámica. Medidas de Fisher y de complejidad de los ensamblajes neuronales. Aplicaciones: corteza cerebral, actividad espontánea, ruido interno, transmisión de la información, plasticidad, y oscilaciones en el cerebro. Patrones de dinámica espacio-temporal, principio de máxima entropía y saturación de la transmisión de la información. Sistemas dinámicos y Neurociencia computacional.
- Tratamiento geométrico-informacional de sistemas dinámicos con comportamiento caótico.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Analysis, Manifolds and Physics: Basics, Y. Choquet-Bruhat, C. de Witt-Morette, M. Dillard-Bleick (Elsevier, 1996)
- Mathematical Methods for Physicists, G. Arfken (Academic Press, 1985)
- A comprehensive introduction to differential geometry, M. Spivak (Publish or Perish, 1999)
- Optical coherence and quantum optics, L. Mandel, E. Wolf (Cambridge Univ. Press), Ch.1
- The advanced theory of statistics, M. Kendall
- Elements of Information Theory, T. Cover, J. Thomas (John Wiley and Sons, 1991), Ch.1 & 2
- Methods of information geometry, S. Amari, H. Nagaoka (Oxford University Press, 2000)
- Differential geometrical methods in statistics, S. Amari (Springer-Verlag, 1985)



- Differential geometry and statistics, M. Murray, J. Rice (Chapman & Hall, 1993)
- Applied differential geometry: a modern introduction, V. Ivancevic, T. Ivancevic (World Scientific, 2007)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Publicaciones seleccionadas de revistas científicas.

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

FORMAS DE EVALUACIÓN

Guías de problemas y 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 del 60% de las Guías de Problemas.

CONDICIONES PARA APROBAR 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.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

Tener regularizadas las siguientes materias:

Métodos Matemáticos de la Física I y II (o Métodos Matemáticos de la Física del Plan '71)

Termodinámica y Mecánica Estadística II.

Para rendir:

Tener aprobadas las siguientes materias:

Métodos Matemáticos de la Física I y II (o Métodos Matemáticos de la Física del Plan '71).



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Nucleos Activos de Galaxias y Cuasares	AÑO: 2013
CARÁCTER: Especialidad	
CARRERA/s: Licenciatura en Astronomía	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Quinto año - Primer cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Se trata de formar a los Alumnos del Area Astronomia Extra-Galactica en la especialidad de Núcleo Activos de Galaxias. Lo cual les permitira realizar Investigaciones en este tema de vanguardia en Astronomia.

CONTENIDO

I. Núcleos de Galaxias. Ejemplos en el Grupo Local, en el Cumulo de Virgo (Vía Láctea, M31, M33, M101, etc). Núcleos Activos de Galaxias. Ejemplos en NGC 4945, NGC 3227, M87. Tipos de AGN: Seyfert, Radio Galaxias, QSO, LINER, Galaxias IR, BAL QSO, Blazar. Variabilidad en AGNs: Continuo y Líneas de Emisión. NGC 3783, NGC 4151, 3C273, NGC 1097, etc. Origen.

II. Emisión Continua en AGNs, Radio QSOs, QSOs, Blazars. Principales Procesos Radiativos en Radio, IR, Optico, UV, X. Radio Galaxias y Radio QSOs. Jets. Clasificación. Ejemplos: Cen A, M87, 3C273, etc.

III. Emisión de Líneas en AGN. Formación de Líneas Angostas (NLR). Modelos de Fotoionización y Shocks. Modelos para LINERs. Formación y Modelos de Lineas Anchas (BLR). Emisión Intensa en Fe II. Relación Fe II y Emisión IR.

IV. Modelos de AGN. Procesos en Diferentes Escalas Espaciales. Modelo Standard de S.M. Black Hole y Disco de Acreció. Determinación de la Masa de SMBH, Alimentación. Teoría Unificada. NGC 1068, NGC 4151.

V. Starburst. Función Inicial de Masa (IMF). Regiones III: M42, N 3603, 30 Dor.



Galaxias Starburst (M82). Núcleos Starburst (NGC 7714). Núcleos Sersic-Pastoriza (NGC 1097, NGC 3310). Galaxias Wolf Rayet.

VI. Galaxias Luminosas y Ultra-Luminosas en el IR (LIRG, ULIRG). Interacción y Merger de Galaxias. Gas Molecular en ULIRG. Formación Estelar en ULIRG. NGC 4039, NGC 3256, Arp220 QSOs Infra Rojos. Sistemas Hiper Luminosos en el IR. Posibles Relaciones entre IR Mergers e IR QSOs.

VII. Vientos Galácticos. Relación con el ISM. Vientos Galácticos Asociados con Formación Estelar y con AGNs. Out-Flow de Baja y Alta Velocidad. M82, Mrk 231. Antena y Super-Antena. NGC 3079. NGC 2623. Vientos Galácticos en IR QSOs. Modelos Hidrodinámicos de Vientos Galácticos. Burbujas en el ISM.

VIII. Modelos Híbridos/Mixtos de AGNs (Starburst+AGNs). Modelos de Generación de SMBH a partir de la Evolución de Starburst/Cúmulos Estelares.

IX. El Núcleo de la Vía Láctea. Cúmulos Estelares y Vientos en El Núcleo de la Galaxia. Cúmulo Central de Estrellas de He. Evidencias de un Black Hole Masivo.

X. Galaxias, AGNs y QSOs con altos corrimientos al rojo (z). Principales Surveys de Galaxias y QSOs a alto z. Evolución de la Densidad de Formación Estelar con z. Distribución de QSOs en función de z. Fuertes Emisores en Ly-alfa. Epoca de Formación de Galaxias y QSOs. Líneas de Absorción en QSOs (BAL, Líneas Metálicas, Bosque de Ly-alfa). Vientos Galácticos a altos z.

BIBLIOGRAFÍA

(1) Textos Básicos e Introductorios:

- "Quasars and Active Galactic Nuclei", A. Kembhavi & J. Narlikar, Cambridge Univ. Press., (1999).
- "Active Galactic Nuclei", I. Robson, Springer-Verlag, (2000).
- "The Young Universe: Galaxy Formation & Evolution at High Redshift", S. Dódorico et al. Eds., ASP Conf. Series, Vol. 146, 1998.
- "From Stars to Galaxies", C. Litherer et al. Eds. ASP Conf. Series, Vol. 98, 1990.
- "QSO and Cosmology", G. Ferland & J. Baldwin Eds., ASP Conf. Series, Vol. 162, 2000.
- "The Epoch of Galaxy Formation", Eds. C. Frenk et al., Workshop, 1990.
- "Active Galactic Nuclei", R. Blanford, H. Netzer & L. Wobtjer, Wiley, (1990).



(2) Textos de Congresos:

- "Massive Stars in Starburst", 1990, Eds. C. Leitherer, N. Walborn & T. Heckman
- "Violent Star Formation", from 30 Dor to QSO, 1994, Ed. G. Tenorio Tagle
- "The Epoch of Galaxy Formation", 1990, Eds. C. Frenk et al.
- "Mass Transfer Induced Activity in Galaxies", 1994, Ed. Slosman
- ASP Conf. Series, Vol. 98 ("From Stars to Galaxies"), Vol. 102 ("The Galactic Center"), Vol. 103 ("LINERs"), Vol. 114 ("Young Galaxies y BAL QSOs"), Vol. 31 ("Relationship Between AGN and Starburst"), Vol. 128. ("Mass Ejection from AGNs"), Vol. 162 ("QSO and Cosmology"), Vol. 146. ("The Young Universe"), etc
- Revista Mexicana Conf. Series, Vol. 6 ("Starburst Activity in Galaxies"), Vol. 15 ("Winds, Bubbles and Explosions"), etc

(3) Artículos sobre Temas Específicos:

- Steidel et al., Taniguchi et al. (Galaxias y QSOs a Alto z)
- Madau et al., Lanzetta et al. (Evolución de la Tasa de Formación Estelar)
- Sander & Mirabel (Review de Galaxias IR)
- Kormendy et al. (BH súper masivos)
- Genzel et al. (Artículos y Review sobre el Centro Galáctico)
- Terlevich et al. 1985, 1992, 1993, 2006, etc (Review sobre Starburst)
- Kennicutt et al. (Artículos y Review sobre Regiones HII, IMF, 30 Dor)
- Heckman et al. (Artículos y Review de Vientos Galácticos)
- Joly (Review de emisión de Fe II)
- Krolik, A. Wilson (Review de Modelo Standard de AGN y TU)

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Clases Teóricas y Prácticas (al menos 3 prácticos, ver Prácticos en Libro "Evolución de Núcleos Activos de Galaxias (AGNs) y Cuasares (QSOs) de Lipari et al.) Además Reducción de datos Observacionales.



EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

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

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

- *Cumplir un mínimo de 70% de asistencia a Clases Teóricas, Prácticos y, o Reducción de datos (laboratorio). Los prácticos serán 4.*

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

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

Para rendir:

- *Tener aprobadas Complementos de Física Moderna y Astrofísica I*



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Programación Lineal	AÑO: 2013
CARÁCTER: Especialidad	
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Primer cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La programación lineal es un área de Investigación operativa que permite formular y resolver matemáticamente numerosos problemas provenientes de diferentes disciplinas como Economía, Ingeniería, Física, Química, etc. Los problemas de programación lineal se caracterizan a través de una función objetivo y restricciones lineales. Existen variados problemas de la vida real cuyos modelos están definidos por funciones lineales pero también algunos problemas más complejos que pueden linealizarse a fin de obtener una solución que permita tomar una decisión. Por otro lado, existe una teoría matemática (que involucra álgebra lineal numérica, convexidad y aspectos geométricos) y propiedades computacionales que hacen muy atractivos a los métodos desarrollados para resolver estos problemas de programación lineal.

El objetivo del curso será estudiar los fundamentos teóricos y aspectos prácticos y computacionales de métodos y algoritmos para resolver problemas de programación lineal. El principal método a estudiar será el método Simplex y sus variantes y aplicaciones. También se estudiarán algunos métodos más modernos para problemas de programación lineal e investigación operativa.

CONTENIDO

Unidad 1: Modelos de optimización. Introducción. Ecuaciones y optimización lineal. Problemas de programación lineal. Problemas y aplicaciones. Solución geométrica.

Unidad 2: Álgebra lineal, análisis convexo y conjuntos poliedrales. Ecuaciones lineales simultáneas. Conjuntos convexos y funciones convexas. Conjuntos



poliedrales. Puntos extremos y direcciones extremas. Representación de soluciones y conjuntos poliedrales.

Unidad 3: El método Simplex. Puntos extremos y optimalidad. Soluciones básicas factibles. El método simplex. Aspectos geométricos y algebraicos del método simplex. Solución inicial y convergencia. Método de las dos fases. Degeneración y terminación. Variantes del método simplex. El método simplex con restricciones de cotas en las variables.

Unidad 4: Dualidad y sensibilidad. El problema dual. El método dual simplex. El método primal-dual simplex. Sensibilidad.

Unidad 5: Complejidad computacional en programación lineal. Introducción. Complejidad computacional del método simplex. Algoritmos polinomiales. El método del elipsoide. Método de puntos interiores en programación lineal.

Unidad 6: Problemas de flujos redes. Conceptos básicos de teoría de grafos. Modelos y aplicaciones. Problemas de transporte. El método simplex para flujos en redes. Tópicos en programación lineal.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. I. Griva, S. Nash, A. Sofer. Linear and nonlinear optimization. 2nd. edition, SIAM, 2009.
2. D. Luenberger, Y. Ye, Linear and nonlinear programming, Springer, 3^{ra}. edición, 2010.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

3. M. Bazaraa, J. Jarvis, H. Sherali. Linear Programming and network flows. 4th. edition. John Wiley and sons, 2010.

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).*





Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Radioastronomía Galáctica y Extragaláctica	AÑO: 2013
CARÁCTER: Especialidad II	
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Quinto año - Primer cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La radio astronomía está produciendo actualmente una gran cantidad de información sobre distintos mecanismos que participan en procesos físicos en la formación y evolución de objetos astronómicos. Por otro lado, en la carrera de Licenciatura en Astronomía no está presente en la formación, el estudio de las técnicas de observación utilizadas en el rango de radio frecuencias, por lo que surge la necesidad de introducir al estudiante en esta temática.

Se plantea como objetivo que el estudiante estudie los fundamentos básicos sobre la observación con antenas y las técnicas modernas de observación en radio; además se desarrollarán los distintos mecanismos involucrados en la emisión en radio de fuentes galácticas y extragalácticas.

CONTENIDO

- Unidad I: Bases de la radioastronomía
Espectro electromagnético. Coherencia en radio-astronomía. Bases de la teoría de Fourier. Mecanismos de radio-emisión.
- Unidad II: Elementos de la antena primaria
Teoría básica de las antenas. Performance de la antena. Tipos de antenas. Eficiencia, precisión, polarización.
- Unidad III: Fundamentos de radio interferometría
Respuesta del interferómetro. Interferómetro simple. Conjunto de antenas. Parámetros de Stokes. Diseño de conjunto de antenas
- Unidad IV: Detección y análisis
Correlación cruzada. Calibración. Polarización. Formación de imágenes.

Anexo Res. CD N°73/2013

Observación de espectro de líneas

- Unidad V: Observación con radio-telescopios
Antenas simples. Interferometría de gran línea de base. Polarimetría y líneas espectrales. Interferometría en ondas milimétricas.
- Unidad VI: Fuentes de emisión galácticas. Emisión galáctica no-térmica. Líneas de recombinación y regiones HII. Hidrógeno neutro y medio interestelar difuso. Estructura de la galaxia a partir de H.I
- Unidad VII: Fuentes de emisión extragalácticas
Hidrógeno neutro extragaláctico. Radiogalaxias y quasars. Fondo de radiación en microondas. Cosmología a partir de radiofuentes

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. An Introduction to Radio Astronomy. B.F. Burke, F. Graham-Smith. 2007.
2. Synthesis Imaging In Radio Astronomy II. Eds. Taylos, G.B, Carilli, C.L., Perley, R.A., 2001, A.S.P. Conferences Series, Vol. 180.
3. Interferometry and Synthesis in Radio Astronomy, Thompson, A.R., Moran, J.M., Swenson G.W., 2000

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Very Long Baseline Interferometry and VLBA, Zensus, J.A., Diamond, P.J. y Napier, P.J., 2002
2. Tools of Radio Astronomy, T. L. Wilson, K. Rohlfs, S. H' ttemeister, 2009,
3. Galactic and Extragalactic Radio Astronomy, G.L. Verschuur, K.I. Kellermann. 1988.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Se establecerá como metodología de trabajo e dictado de clases 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 aplicados al uso de antenas y en el análisis de datos provenientes de radio fuentes.





Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMA F
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

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

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

Para obtener la regularidad, los alumnos deberán asistir al 70%, de las clases teóricas y de prácticos, y aprobar el 60% de los informes presentados con los resultados obtenidos en los trabajos prácticos realizados durante el cursado de la materia.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- *Electromagnetismo II - Aprobada*

Para rendir:

- *Astrofísica General y Astrometría General – Aprobadas.*



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Superficies de Riemann y Formas Modulares	AÑO: 2013
CARÁCTER: Especialidad I	
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Quinto año - Primer cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Exponer las nociones más importantes sobre superficies de Riemann, funciones elípticas y formas modulares. Presentar aplicaciones a la teoría de números.

CONTENIDO

1) Superficies de Riemann. Funciones meromorfas. Ceros y polos. Propiedades. Superficies simplemente conexas. Revestimientos y revestimientos ramificados. Uniformización. Toros complejos. Equivalencia. Retículos. Funciones biperiódicas. La función p de Weierstrass. Funciones meromorfas en \mathbb{C}/Λ . La curva elíptica $E(\Lambda)$. Curvas proyectivas y superficies de Riemann.

2) Superficies de Riemann como espacios anillados. Formas diferenciales meromorfas. Análisis en superficies de Riemann compactas. Divisores. Género. Teorema de Riemann-Roch. Las superficies de Riemann como curvas algebraicas. Teorema de dualidad de Serre. Teorema de Riemann-Hurwitz.

3) El semiplano superior H y sus cocientes. Subgrupos discretos de $SL(2, \mathbb{R})$. Clasificación de transformaciones de Möbius. Dominios fundamentales. Subgrupos de congruencia. Estructuras complejas en cocientes. La estructura compleja en $\Gamma(1)$. El género de la curva $X(\Gamma)$. Series de Eisenstein. Formas modulares como secciones de fibrados de líneas. Cálculo de la dimensión. Formas modulares para $\Gamma(1)$. Las funciones Δ y j . Expansiones de Fourier de la serie de Eisenstein, de Δ y j . Series de Poincaré. Producto de Petersson. Completitud. Teorema de Picard. Funciones theta.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMA F
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

4) Operadores de Hecke. Operadores de Hecke abstractos para $\Gamma(1)$. Interpretación geométrica. El álgebra de Hecke. Serie de Dirichlet asociada a una forma modular. Ecuación funcional y productos de Euler. Adeles. Operadores de Hecke desde el punto de vista adélico.

Alguno de los siguientes temas, si el tiempo permite.

(i) La ecuación modular para $\Gamma_0(N)$. El modelo canónico de $X_0(N)$ sobre \mathbb{Q} . La curva $X_0(N)$ sobre \mathbb{Q} .

(ii) La función zeta de una curva sobre un cuerpo finito y sobre \mathbb{Q} . La función zeta de $X_0(N)$. Enunciado de la conjetura de Taniyama y Weil. El teorema de Fermat.

(iii) Multiplicación compleja para curvas elípticas. Extensiones abelianas.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- J. Milne, *Modular functions and modular forms*, Notas.
- Serre J.P., *A course in arithmetic*, GTM 7, Springer Verlag.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Forster, O., *Lectures on Riemann surfaces*, GTM 81, Springer Verlag.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Dictado de dos clases teóricas por semana.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Examen Final integrador

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

Asistencia al 70 % de las clases.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

Haber regularizado Funciones Analíticas y Estructuras Algebraicas.

Para rendir:

Haber regularizado Funciones Analíticas y Estructuras Algebraicas.



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Teoría y Observación de los Espectros de Líneas	AÑO: 2013
CARÁCTER: Especialidad	
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
RÉGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Quinto año - Primer cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La Astrofísica es el estudio de la física del universo. El análisis e interpretación de los espectros de los cuerpos celestes ha contribuido (y contribuye) fuertemente al entendimiento del origen, evolución y composición de cada uno de ellos.

Por lo tanto, para el futuro astrónomo resulta crucial la comprensión de todos los fenómenos y modelos físicos que contribuyen a determinar cada uno de los rasgos característicos que aparecen en los espectros, con independencia del particular cuerpo celeste de estudio.

Para llevar adelante esta formación se proponen cumplimentar los siguientes objetivos:

- Identificar los distintos números cuánticos establecidos por la Mecánica Cuántica y su influencia en las diversas transiciones que aparecen en las diferentes especies atómicas y moleculares, que dan origen a las líneas espectrales y a las bandas moleculares.
- Interpretar los diferentes fenómenos físicos que intervienen en los coeficientes de absorción y emisión del campo radiativo, y la forma en que éstos afectan a las líneas espectrales.
- Generalizar la ecuación del transporte radiativo incluyendo las líneas espectrales, planteando su resolución en variadas condiciones astrofísicas.
- Identificación de las diferentes líneas espectrales y el posterior análisis de las mismas para la obtención de información astrofísica relevante, utilizando metodologías específicas.
- Revisar las variadas técnicas e instrumental utilizados para la obtención de los espectros en los diversos rangos de frecuencias.
- Determinar magnitudes astrofísicas específicas que caracterizan a variados cuerpos celestes



- Saber aplicar técnicas espectroscópicas específicas de acuerdo al tipo de cuerpo celeste o fenómeno astrofísico de estudio.

CONTENIDO

Unidad I: Introducción General

Astrofísica atómica y espectroscopía. Propiedades físicas y químicas de los elementos. El espectro electromagnético y los observatorios astronómicos. Plasmas astrofísicos y plasmas de laboratorio. Distribución de partículas. Estadísticas cuánticas. Espectroscopía y fotometría. Notación espectroscópica. Unidades, dimensiones y constantes atómicas.

Unidad II: Elementos de Espectroscopia Atómica y Molecular

Modelos atómicos de Thomson, Rutherford, Bohr y Sommerfeld. Principio de correspondencia. Teoría de Schrödinger de la Mecánica Cuántica: generalidades. Átomos con un electrón. Átomo de H e hidrogenoides. Momentos magnéticos dipolares orbitales. Spin. Interacción spin-órbita. Momento angular total. Razones de Transición. Reglas de Selección. Átomos Multielectrónicos. Principio de Exclusión. Átomo de He. Fuerzas de intercambio. Teoría de Hartree: generalidades. Átomos Alcalinos. Átomos con varios electrones ópticamente activos. Acoplamientos *LS* y *jj*. Reglas de Hund. Efectos Zeeman, Paschen-Back y Stark. Estructura hiperfina. Sistemas atómicos multielectrónicos. Espectroscopía molecular.

Unidad III: Procesos Atómicos y Transiciones Radiativas

Estados ligados, continuos y de resonancia. Procesos atómicos radiativos y colisionales. Aproximaciones teóricas y aproximadas. Coeficientes de Einstein. Movimiento de un electrón en un campo electromagnético. Métodos matriciales y de expansión multipolar. Aproximaciones dipolar eléctrica y de campo central. Colisiones electrón-ion. Fotoionización. Recombinaciones electrón-ion

Unidad IV: Coeficiente de absorción de una línea espectral

Coeficiente de absorción continua: revisión. Coeficiente de absorción de línea: generalidades. Oscilador clásico y oscilador cuántico. Absorción atómica natural y amortiguada. Aproximación de Impacto: teoría clásica aproximaciones de Weisskopf y de Lindholm. Limitaciones del modelo de impacto. Teoría de ensanchamiento de líneas espectrales por efecto estadístico. Aproximación del vecino más cercano. Teoría de Holtsmark. Cálculo de las constantes de amortiguamiento. Ensanchamiento iónico y electrónico de las líneas de Hidrógeno. Ensanchamiento térmico: efecto Doppler, movimientos turbulentos. Coeficiente de absorción combinado. Perfiles de Voigt y de Hjerting. Coeficiente másico de absorción. Otros mecanismos de ensanchamiento de líneas.





Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Unidad V: Ecuación de transporte radiativo en una línea espectral

Ecuación del transporte radiativo: revisión general del caso continuo. Ecuación del transporte para una línea: caracterización del problema. Tratamiento clásico. Modelo de Milne-Eddington: líneas de scattering y de absorción, oscurecimiento al limbo, mecanismo de Schuster. Función fuente para una línea. Niveles de población. Perfiles de líneas en ETL. Funciones de contribución y profundidad de formación de líneas espectrales. Ancho equivalente: definición, cálculo, dependencia con la temperatura, la presión y la abundancia química. Comparación entre la teoría y las observaciones. Ecuaciones del transporte en NETL: generalidades, átomo de 2 niveles y de multiniveles. Formación de líneas con redistribución parcial en frecuencias. Transporte radiativo en medios en movimiento.

Unidad VI: Análisis químico de las líneas espectrales

Uso de datos experimentales y tablas. Identificación de líneas espectrales. Curvas de crecimiento teóricas y empíricas. Efectos de la gravedad y la temperatura. Saturación de curvas de crecimiento. Determinación de abundancia de elementos químicos. Análisis diferencial. Síntesis espectral. Estimaciones de índices fotométricos de abundancias. Aplicaciones a estrellas de abundancias peculiares. Aplicaciones cosmológicas.

Unidad VII: Técnicas Espectroscópicas Astronómicas

Espectrógrafos: revisión. Redes de difracción. Redes de reflexión con blaze. Cámaras espectrográficas. Espectrógrafos de ranura: magnificación y pureza espectral. Espectroscopios de prismas y de grismas. Espectrógrafos Echelle. Interferometría. Etalones de Fabry-Pérot. Espectroscopios de Fourier. Técnicas espectroscópicas. Espectrógrafos de alta resolución. Perfiles instrumentales. Procesos de reconstrucción del espectro. Ruidos. Transformadas discretas de Fourier. Correcciones por luz dispersada. Espectroscopía de baja resolución. Espectroscopía infrarroja. Espectroscopía Ultra-Violeta. Espectroscopía en Rayos X y en Altas Energías. Espectroscopía 3D: principios básicos, aplicación en grandes telescopios, espectrómetros de Fabry-Perot, espectroscopía de campo integral, aplicación de la espectroscopía de Fourier.

Unidad VIII: Espectroscopía de Fuentes Astronómicas

Clasificación espectral: revisión. Velocidades radiales: aproximación tradicional, espectros de prismas objetivos, espectros automáticos, método de Griffin, identificación de líneas. Espectrofotometría: calibración espectral, intensidad de líneas, ensanchamiento de líneas Doppler y por presión, campos magnéticos, etc. Estrellas: determinación de distancia, temperatura, composición química, radio, presión fotosférica, gravedad superficial, rotación, campos de velocidades, micro y macroturbulencia, granularidad, vientos, variabilidad, etc. Espectroscopía de planetas, cuerpos menores del sistema solar y exoplanetas. Nebulosas y el medio interestelar: espectroscopía convencional e instrumentación específica, gas y polvo interestelar. Regiones H₂. Objetos extragalácticos: determinación de distancias,

espectros, edades, tamaños, radiación de fondo. AGNs y cuásares. Cosmología

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. "Atomic Astrophysics and Spectroscopy" (A.K. Pradhan & S.N. Nahar) 2011, Cambridge University Press.
2. "El Espectro Continuo de las Atmósferas Estelares" (J.J. Clariá & H. Levato), 2008, Edit. Comunicarte.
3. "Espectro de Líneas en las Atmósferas Estelares" (J.J. Clariá), 1979, Instituto de Física (UFRGS).
4. "Física Cuántica" (R. Eisberg & R. Resnick), 1996, Limusa Noriega Editores.
5. "Lectures on Spectral-Line Analysis: F, G, and K Stars" (D.F. Gray), 1988, The Publisher, Canada.
6. "Stellar Atmospheres" (D. Mihalas) 2nd edit., 1978, W.H. Freeman & Co.
7. "The Observation and Analysis of Stellar Photospheres" (D.F. Gray), 1976 (1st edit: John Wiley & Sons); 1992, 2005 (2nd, 3rd edit.: Cambridge University Press).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

8. "Astrophysics of the Diffuse Universe" (M. Dopita & R. Sutherland), 2003, Springer.
9. "Atomic and Molecular Data for Space Astronomy" (P. Smith & W. Wiese eds.), 1992, *Lecture Notes in Physics*, **407**, Springer-Verlag.
10. "Atomic Energy Levels" (C. Moore), 1949 (Vol. I), 1952 (Vol. II) y Vol. III (1958), National Bureau of Standard.
11. "Atomic Physics" (M. Born) 7th edit., 1965, Blackie & Son Ltd.
12. "Atomic Spectra and Atomic Structure" (G. Herzberg), 1944, Dover Publications, Inc.
13. "Atomic Spectra and Radiative Transitions" (I. Sobelman), 1979, Springer-Verlag.
14. "Física Atómica y Nuclear" (H. Semat), 1971, Edit. Aguilar.
15. "M.A.S.S.-Model Atmospheres and Spectrum Synthesis", 1996, 5th Viena Workshop, *A.S.P. Conf. Ser.*, **108**.
16. "Optical Astronomical Spectroscopy" (C.R. Kitchin), 1995, Institute of Physics Publishing.
17. "Óptica" (E. Hecht), 2000, Edit. Addison Wesley Iberoamericana, Cap. 3 Sec. 5.
18. "Radiative Transport in Spectral Lines" (G. Athay), 1972, D. Reidel Publishing



Co.

19. "Stellar Atmospheres: Beyond Classical Models" (L. Crivellari, I. Hubeny & D.G. Hummer, eds.), 1991, NATO ASI Series, *Math. Phys. Sci.*, **341**.
20. "Stellar Atmospheres" (J.L. Greenstein, edit.), 1960, *Stars and Stellar Systems VI*, The University of Chicago Press.
21. "The Theory of Stellar Spectra" (Ch. R. Cowley), 1970, Gordon & Breach Sci. Publishers, Inc.
22. "The Opacity Project" 1995: Vol. 1 (M. Seaton, ed.); 1997, Vol. 2: (K. Berrington, ed.), Institute of Physics Publishing.
23. "Theory of the Pressure Broadening and Shift of Spectral Lines" (G. Peach), 1981, *Adv. Phys.*, **30** (3), 367-474.
24. "Tridimensional Optical Spectroscopy Methods in Astrophysics" (G. Comte & M. Marcellin eds.), 1994, IAU Colloquim 149, Astr. Soc. of the Pacific Conf. Ser. Vol. **71**.
25. Temas varios de rotación estelar, magnetismo y granulación estelar, campos de velocidades rotacionales, efecto Zeeman, espectrógrafos, entre otros, en la página web del Prof. David Gray:
<http://www.astro.uwo.ca/~dfgray/home.html>

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Las clases teóricas serán expositivas y participativas, en las cuales el alumno aportará también conceptos afines a las temáticas desarrolladas, los cuales fueron aprendidas en asignaturas previas, como así también temas de particular interés de acuerdo a sus intereses futuros. Estas clases se desarrollarán en formato tradicional (tiza y pizarrón), como así también utilizando presentaciones multimediales.

Las actividades prácticas versarán sobre los contenidos desarrollados, proponiéndose trabajos en donde los alumnos apliquen metodologías específicas y saquen conclusiones en función de los resultados obtenidos.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

1. Resolución de 4 (cuatro) trabajos prácticos a entregar en fechas a convenir.
2. Preparación y exposición de un tema a designar.
3. El examen final será una evaluación oral sobre contenidos teóricos-prácticos de la asignatura.



CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y PROMOCIÓN

La asignatura no considera régimen de promoción.

REGULARIDAD

1. ASISTENCIA

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

2. TRABAJOS PRÁCTICOS Y DE LABORATORIO

Entrega en tiempo y forma de los 5 trabajos prácticos previstos para la asignatura, aprobando al menos 3 (60%) de los mismos.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- *Astrofísica General (regularizada)*

Para rendir:

- *Astrofísica General (aprobada)*

