

PROGRAMA ASIGNATURA

Facultad:	CIENCIAS
Carrera:	Magíster en Astrofísica

1.- IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA:

a. Nombre:	Big Data: Probabilidad, estadística, bases de datos astronómicos y observatorio virtual
b. Código:	MAS102-1 Tópicos en Astrofísica I
c. Nivel (semestre en que se ubica):	I semestre
d. Duración (semestral / anual):	semestral
e. Carácter (obligatoria / electiva):	electiva
f. Tipo (teórica / práctica):	práctica
g. Requisitos:	
h. Modalidad (presencial, semipresencial):	presencial
i. Horas y Créditos: (detalle de horas semanales, semestrales y créditos) 3,0 horas semanales cátedra+6,0 horas adicionales. (2.5 trabajo computación+2,0 participación en seminarios; son obligatorios pero no suman créditos); 6 créditos	

Horas Cronológicas Semanales			Nº de Semanas	Total de Horas Semestrales	Nº de Créditos
Presenciales	Adicionales	Total			
(A)	(B)	(C=A+B)	(D)	(E=C*D)	(F=E/27)
3	6	9	18	162	6

2.- DOCENTES PARTICIPANTES EN LA ASIGNATURA:

Coordinador / Jefe:	Amelia Bayo Aran
Equipo Docente (si corresponde):	

3.- DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

El objetivo de este curso es dar un conocimiento en un nivel intermedio y en ciertos casos avanzados de metodologías clásicas y nuevas para trabajar con grandes bases de datos astronómicos. Dar una base sólida sobre probabilidad y estadística aplicadas a problemas de astronomía y proporcionar una visión completa sobre los recursos referentes al acceso de datos astronómicos "listos para hacer ciencia" y como maximizar el tiempo empleado en análisis beneficiándose del marco del observatorio virtual. Este curso proporcionará herramientas de uso general que serán útiles independientemente del tema de astrofísica en el que el alumno se quiera especializar. La parte principal de evaluación será la participación en clase y la presentación de un proyecto al final del semestre. Los proyectos serán desarrollados en pequeños grupos y serán propuestos por la profesora pero al ser de naturaleza modular se pueden ajustar a los intereses de los estudiantes de los distintos grupos.

4.- RELACIÓN DE LA ASIGNATURA CON EL PERFIL DE EGRESO:

La asignatura entrega a los estudiantes una visión profundizada del tratamiento eficiente de grandes bases de datos, entregándole así las herramientas necesarias para realizar investigación de punta en diversas áreas. Se dará un breve repaso sobre conceptos clave en probabilidad y estadísticas aplicadas a la astronomía, pero se dará por supuesto que los alumnos han pasado los correspondientes ramos de estadística de la licenciatura. Con respecto al marco del observatorio virtual, no se asumirá ningún conocimiento previo de estas técnicas.

5.- UNIDADES TEMÁTICAS:

Unidades	Contenidos
Unidad I Conceptos básicos de Probabilidad y Estadística	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de variables aleatorias. • Estadística descriptiva. • Principales distribuciones estadísticas de frecuente aplicación a la astronomía. • Regresión lineal y otros métodos de minimización y ajuste.
Unidad II Conceptos más avanzados de estadística	<ul style="list-style-type: none"> • Intervalos de confianza. • Análisis frecuentista vs análisis bayesiano. • Muestras de distribuciones unidimensionales. • Bondad de ajustes. • Estimador de máxima verosimilitud (MLE). • Inferencia bayesiana. • Cadenas de Markov
Unidad III El observatorio virtual, introducción a los conceptos básicos	<ul style="list-style-type: none"> • Estandarización de datos astronómicos • Interoperabilidad: protocolos de intercambios de datos • Repositorios
Unidad IV Descubrimiento de datos (observatorio virtual y casJobs)	<ul style="list-style-type: none"> • Datos teóricos en el observatorio virtual. • Acceso a imágenes • Acceso a datos espectroscópicos • Acceso a catálogos / tablas • Secuenciación de queries • Acceso a bases de datos (MySQL)

<p>Unidad V</p> <p>Herramientas para el manejo de datos públicos e inclusión de datos privados</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aladin, TOPCAT, VOSA, VOSED, VOSpec, SPLAT, CASSIS, VOSStat
<p>Unidad VI</p> <p>Desarrollo de proyectos en pequeños grupos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterización de los miembros de las Pleiades • Búsqueda de segregación de masas en cúmulos jóvenes (el caso de Colliner69) • Descubrimiento de enanas café explotando los recursos de 2MASS y SDSS • Disección de la galaxia M51 • Búsqueda de fuentes ultra brillantes en rayos X y binarias de rayos X en galaxias cercanas • Confirmación de candidatos a supernova • Estudio de la naturaleza de un cumulo de fuentes de rayos X en la región de formación estelar de Camaleón • Composición mineralógica de asteroides • Las lunas de Júpiter • Astrometría: Movimientos propios • La Secuencia de Hubble • ...

6.- METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE:

Clase expositivas y prácticas

7.- ESTRATEGIAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Participación en clase en los ejemplos prácticos dejados como tarea
- Una presentación oral pública sobre el proyecto previamente elegido (todos los miembros del grupo deben exponer).
- Un informe redactado sobre los resultados del proyecto
- La nota final se obtiene: 45% correspondiente a la nota de la presentación oral, 45% correspondiente al informe sobre el proyecto, 10% correspondiente al nivel de participación en clase.

(Ejemplos: Prueba escrita, Disertaciones, Ensayo, Reportes trabajo en grupo, Pauta de observación, Rúbricas, Portafolios, Informes Técnicos, etc.)

8.- RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE (ESPACIOS FISICOS DETERMINADOS, EQUIPOS, LABORATORIOS, MATERIALES EN GENERAL, ETC.)

Computador, Sala equipada con Proyector.

9.- BIBLIOGRAFÍA: (libros deben estar disponibles en las bibliotecas del sistema SIBUVAL)

Bibliografía Básica Obligatoria:		
Autor, título, editorial, año de edición.	Biblioteca en que se encuentra	Nº de libros disponibles
1. Modern Statistical Methods for Astronomy. With R Applications, Eric D. Feigelson, G. Jogesh Babu. ISBN: 978-94-007-5617-5 2. Machine Learning. An Algorithmic Perspective. Stephen Marsland. ISBN: 9781439889213 3. Statistics, Data Mining, and Machine Learning in Astronomy: A Practical Python Guide for the Analysis of Survey Data. Željko Ivezić, Andrew J. Connolly, Jacob T. VanderPlas & Alexander Gray. ISBN: 9780691151687		

Bibliografía Complementaria:		
Autor, título, editorial, año de edición.	Biblioteca en que se encuentra	Nº de libros disponibles
1. The National Virtual Observatory: Tools and Techniques for Astronomical Research. Editors: Graham, Matthew J.; Fitzpatrick, Michael J.; McGlynn, Thomas A. ISBN: 978-1-58381-327-0 2. The Roles of Small Telescopes in a Virtual Observatory Environment. S. G. Djorgovski. ISBN: 978-1-4020-0951-8 3. Practical statistics for Astronomers. J. V. Wall, C. R. Jenkins. ISBN-13 978-0-511-33812-0		