



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
Ministerio de Educación  
Dirección General de Educación Superior



## **INSTITUTO SUPERIOR DEL PROFESORADO “DR. JOAQUÍN V. GONZÁLEZ”**

**Nivel:** Terciario

**Carrera:** Profesorado en Matemática

**Trayecto / eje:** Disciplinar

**Instancia curricular:** Matemática Aplicada II

**Curso:** 4º C

**Cursada:** Anual

**Carga horaria:** 5 horas cátedra semanales

**Profesor:** Ingrassia Pablo

**Año:** 2012

### **Objetivos / Propósitos:**

Se pretende que los alumnos logren a lo largo de la cursada:

#### **i) Objetivos generales:**

- Adquirir los conocimientos básicos de Astronomía que permitan un rápido entendimiento del mundo que nos rodea.
- Conocer y discutir métodos y desarrollos astronómicos a través de una integración de estos con los conocimientos matemáticos y físicos ya adquiridos.
- Generar la capacidad de poder discutir los modelos cosmológicos actuales.
- Desarrollo del pensamiento lógico – científico.

- Lograr entrelazar el método deductivo matemático con la metodología experimental de una ciencia fáctica como lo es la Astronomía.
- Poder desarrollar una conciencia crítica para la generación de estrategias válidas en el aula.

ii) Objetivos procedimentales:

- Se buscará que el alumno sea capaz de poder resolver problemas prácticos de astronomía.
- Que el alumno logre un rápido y preciso conocimiento del cielo a través de periódicas observaciones a cielo abierto.
- Uso de diapositivas obtenidas de los más importantes observatorios astronómicos del mundo para que los alumnos tengan acceso a imágenes reales sobre los distintos cuerpos celestes.
- La lectura y el análisis de la información que circula dentro de instituciones astronómicas internacionales para poder recrear el ambiente de investigación con que los astrónomos construyen sus modelos matemáticos.
- Uso del telescopio astronómico y de la cámara digital para poder confeccionar un banco de datos propios con el auxilio de los mismos alumnos.

iii) Objetivos actitudinales:

Se espera que el alumno:

- Sea capaz de poder desarrollar el pensamiento lógico – científico.
- Pueda lograr entrelazar el método deductivo matemático con la metodología experimental de una ciencia fáctica como lo es la Astronomía.
- Desarrolle una conciencia crítica para la generación de estrategias válidas en el aula.
- Analice y discuta las conclusiones de las observaciones astronómicas.
- Desarrolle hábitos de continuidad y orden en el trabajo en equipo.

## **Contenidos / Unidades temáticas:**

### *Unidad 1: Astronomía de Posición*

La Esfera Celeste. Sus elementos: vertical del lugar, cenit, nadir, horizonte, polos celestes y ecuador celeste. Altura del polo elevado. Distancia al horizonte para la Tierra y para los distintos planetas que pudieran ser habitados. Visual de un astro. Distancia angular. Diámetro aparente. Representación gráfica de la Esfera Celeste. La Esfera Celeste para la latitud de Buenos Aires. Sistema de coordenadas locales: Sistema Altacimutal. Sistema de coordenadas absolutas: Sistema Ecuatorial. Declinación y ascensión recta. La precesión del eje terrestre. Movimiento anual y diurno del Sol. La eclíptica. El zodiaco. Las estaciones. Cálculo de la altura alcanzada por el Sol para las distintas épocas del año desde la latitud de Buenos Aires. El Tiempo. Tiempo solar verdadero. Tiempo solar medio. Tiempo sidéreo. Ecuación del tiempo. Relojes. Calendarios y reformas. Cómo se debe alinear un telescopio en forma polar. Montura altacimutal computarizada: su operación.

### *Unidad 2: Instrumentos astronómicos*

El telescopio: su historia. Tipos de telescopios: refractores, reflectores y catadióptricos. La distancia focal y la relación focal. Marcha de los rayos en los distintos tipos de telescopios. Características de la imagen obtenida. Aberraciones en la imagen y cómo mejorarlas. Las monturas de los telescopios: ventajas y desventajas. Los telescopios motorizados y computarizados. Accesorios de telescopios: Lentes de observación y filtros. Los radiotelescopios. Principales telescopios del mundo. El telescopio CASLEO de Argentina. El telescopio espacial Hubble. Los telescopios del JVG.

### *Unidad 3: La Luna*

Generalidades de la Luna. El baricentro. Movimientos de la Luna en la Esfera Celeste. Rotación y traslación de la Luna. La posición de la Luna noche a noche. Las fases lunares y los eclipses. Eclipse de Sol y de Luna. El Saros y cómo predecir eclipses. Las mareas. La historia de la Luna. Geología lunar. Los Puntos de Lagrange. Las libraciones lunares. El futuro de la Luna. Características de la cara visible. La cara oculta de la Luna. La importancia de la Luna para la vida en la Tierra. La conquista de la Luna. Observación de cada uno de los seis sitios de alunizaje de las misiones Apolo a la Luna.

#### *Unidad 4: Astrofísica*

Parámetros estelares. Paralaje anual y diurno. Distancias estelares. Brillo de una estrella. Magnitud aparente y magnitud absoluta. Relación entre ambas. Ley de Pogson. El pársec. Clasificación de Harvard sobre los tipos espectrales. Temperatura y color de las estrellas. Diagrama de Hertzsprung-Russel. Dimensiones estelares. Fuentes de energía estelar. La fusión nuclear. Ciclo del hidrógeno. Reacciones protón-protón. Ciclo del carbono. Balance de energía en la reacción. Efecto Doppler. Estructura y componentes estelares. Corrimiento al rojo. Rotación estelar. Masa y diámetros estelares. Binarias eclipsantes, espectroscópicas y visuales. Evolución estelar. Formación de protoestrellas. Desarrollo en la Secuencia Principal. Gigantes rojas. Evolución posterior. Las estrellas variables. Tipos. Clasificación y métodos de estimas. Aplicaciones para el cálculo de distancias y diámetros estelares. Estrellas enanas blancas y nebulosas planetarias. Supernovas, estrellas de neutrones y agujeros negros.

#### *Unidad 5: Cosmología*

El origen del Universo. La Teoría del Big-Bang. Teorías cosmológicas. Evolución del Universo. Formación de las primeras galaxias. Cuásares y microcuásares. Los cúmulos globulares y los racimos estelares. Galaxias. Tipos y evolución. Clasificación de Hubble. Cúmulos de galaxias. El Gran Atractor. La Vía Láctea. Su estructura. Análisis y localización de algunos de sus brazos espirales. La ubicación del Sistema Solar. La evolución y muerte del Universo. La materia oscura. La aceleración del Universo. Fuentes de radiación X provenientes del espacio profundo.

#### *Unidad 6: Sistema Solar*

Formación del Sol. Estructura interna del Sol. Evolución del Sol. Los planetas del Sistema Solar. Características principales. Su observación a través de telescopios. Los satélites del Sistema Solar. Planetas con anillos. Asteroides y cometas. El origen de la vida en la Tierra. Posibilidades de vida fuera de la Tierra. Condiciones para que la vida se desarrolle más allá del Sistema Solar.

**Modalidad de trabajo:**

Las clases serán de carácter teórico-práctico y se enriquecerán, como se ha venido haciendo, con información actual sobre descubrimientos, nuevas teorías, técnicas de observación y efemérides astronómicas (eclipses, ocultaciones, lluvia de meteoritos, oposiciones y conjunciones de planetas, etc.)

Los alumnos dispondrán de dicha información mediante la entrega de material bibliográfico que será comentado en clase.

Se hará participar a los alumnos de los Programas Bimestrales de Observación del Observatorio del Instituto.

**Trabajos prácticos:**

Se enseñará individualmente a cada alumno la operación básica de los telescopios del Observatorio del Instituto (tipos de alineación, búsqueda y seguimiento de objetos celestes).

Los alumnos participarán del conteo de manchas solares y la estimación del brillo en estrellas variables como complemento de la actividad práctica. Los resultados serán reportados a instituciones astronómicas de Argentina y del mundo, dando cuenta de lo que el Instituto es capaz de realizar en materia astronómica.

Con los datos obtenidos de los diferentes parámetros estelares los alumnos realizarán como trabajo práctico especial la confección de un Diagrama de Hertzsprung-Russell en equipo, en donde volcarán gran cantidad de estrellas conocidas del cielo.

**Regimen de aprobación de la materia:**

Condiciones:

75% de asistencia a clases.

La promoción implicará la aprobación del trabajo del Diagrama de Hertzsprung-Russell, haber operado y observado por lo menos una vez con el telescopio astronómico, y haber pasado el examen sobre ubicación del Polo Sur Celeste. Debido a lo particular de esta asignatura, no habrá examen recuperatorio, sino que los alumnos que no hayan aprobado a través de la realización del Diagrama HR, tendrán que rehacerlo. Con respecto a las observaciones y a la evaluación a cielo abierto, el alumno tendrá varias instancias para aprobar la parte práctica ya que serán muchas las oportunidades para realizar las observaciones.

La materia se aprueba rindiendo un examen final en donde el alumno deberá preparar los contenidos de una unidad temática a su elección para exponer en forma oral ante el tribunal examinador, y luego se le formulará un mínimo de 3 (tres) preguntas al azar sobre cualquier contenido de otras unidades.

### **Regimen para el alumno libre:**

Los alumnos que decidan rendir esta asignatura en forma de LIBRES tendrán que resolver parte del examen en forma escrita, pudiendo ser éste a través de preguntas puntuales, desarrollo completo de una unidad temática o la resolución de un examen al estilo “múltiple choice”. Una vez aprobada esta instancia, el alumno deberá presentar un Diagrama HR realizado por él previamente a la instancia de examen, el que deberá explicarlo al tribunal examinador. Finalmente deberá responder un mínimo de 3 (tres) preguntas al azar sobre cualquier contenido de otras unidades sobre las que no haya sido evaluado.

### **Bibliografía específica:**

La bibliografía que se propone es:

### **Bibliografía obligatoria:**

- “Astrofísica”. Jaschek y Jaschek. Monografía N° 10 de la OEA, 1983
- “Astronomía Elemental”. Alejandro Feinstein, editorial Kapelusz, 1969
- “Objetivo: Universo”. Feinstein y Tignanelli. Editorial Colihue, 2003

### **Bibliografía de consulta:**

- “Introducción a la Astronomía”. Payne Gaposchkin. Editorial EUDEBA.
- “Etapas de la Astronomía”. Couderc. Editorial EUDEBA.
- “Astronomía elemental”. Mestorino y Sardella. Editorial Troquel.
- “Las herramientas del astrónomo”. Miczaika y Sinton. Editorial EUDEBA.
- “Nuevo Manual de los Cielos”. Bernhard, Bennett y Rice. Editorial EUDEBA.
- “El Big Bang”. Alejandro Gangi. Editorial EUDEBA.
- “Más rápido que la velocidad de la luz”. Joao Magueijo. Editorial Ciencia y Tecnología.

**Bibliografía general:**

Los alumnos también podrán utilizar todo tipo de material relacionado con la astronomía, como ser revistas científicas de publicación mensual (Investigación y Ciencia o su versión en inglés Scientific American, National Geographic, Astronomy, Sky & Telescope, etc) y consultar sitios de Internet relacionados con la astronomía (Astronomy Picture of the Day, NASA, ESO, etc).

**Profesor Pablo A. Ingrassia, año 2012**