

## **FICHA DE ASIGNATURA**

**Título:** Astronomía clásica e instrumentación astronómica

**Descripción:** En el ámbito de la mecánica celeste, la asignatura profundizará en el problema de Kepler a un nivel avanzado de Máster. En esta asignatura se procede a un planteamiento analítico en el marco de la formulación lagrangiana.

Asimismo, se introduce el estudio de la radiación electromagnética, imprescindible para el desarrollo de las siguientes asignaturas del Máster. Se estudian los conceptos cuantitativos y teóricos del espectro electromagnético, la radiación del cuerpo negro y las líneas espectrales. Se describe el sistema de magnitudes estelares, los filtros fotométricos y los índices de color. Esto supondrá la base para los temas de fotometría y espectroscopía tratados en otras asignaturas del Máster.

**Carácter:** Obligatoria

**Créditos ECTS:** 3

**Contextualización:** En la asignatura de Astronomía clásica e instrumentación astronómica se estudia el posicionamiento, movimiento y determinación de distancias de los objetos astronómicos, así como la descripción técnica de los telescopios y de la diferente instrumentación que permite la observación de tales objetos astronómicos.

**Modalidad:** Online

**Temario:**

1. Astronomía y astrofísica
2. Astronomía esférica
  - 2.1. La esfera celeste
  - 2.2. Trigonometría esférica
    - 2.2.1. Grupos de fórmulas de la trigonometría esférica
    - 2.2.2. Casos particulares
  - 2.3. Sistemas de coordenadas astronómicas
    - 2.3.1. Definición general, sistemas arbitrarios
    - 2.3.2. Coordenadas horizontales, horarias, ecuatoriales, eclípticas y galácticas
  - 2.4. Movimiento diurno aparente. Tiempo sidéreo
  - 2.5. Coordenadas horarias y ecuatoriales
  - 2.6. Movimiento anuo del Sol, tiempo solar medio
  - 2.7. Ecuación de tiempo

## 2.8. Transformación de coordenadas

2.8.1. Transformación entre horizontales y horarias

2.8.2. Horarias y ecuatoriales: longitud geográfica y tiempo sidéreo

2.8.3. Ortos y ocasos, pasos por el meridiano

## 2.9. Precesión, nutación, aberración

2.9.1. Precesión de los equinoccios. Coordenadas medias

2.9.2. Precesión: transformación de posiciones medias

2.9.3. Nutación astronómica

2.9.4. Aberración de la luz

## 2.10. Movimientos propios

## 3. El problema de Kepler

3.1. Síntesis de mecánica lagrangiana

3.2. Fuerza central: lagrangiana y ecuaciones del movimiento

3.3. Caso del cuadrado inverso

3.4. Constantes del movimiento; clasificación de las órbitas según la energía

3.5. Leyes de Kepler

3.6. Masa reducida. Problema de dos cuerpos. Implicaciones

## 4. Introducción a la física de la radiación

4.1. El espectro electromagnético

4.2. La radiación del cuerpo negro

4.3. Líneas espectrales

4.4. Elementos de fotometría

4.4.1. Filtros fotométricos

4.4.2. El sistema de magnitudes: filtro y punto cero; magnitud bolométrica

4.4.3. Sistemas fotométricos; índices de color

4.5. Elementos de espectroscopia. Anchura equivalente

## 5. Distancias, geometría y radiación

5.1. Paralaje trigonométrica

5.2. Paralaje diurna; unidad astronómica de distancia

5.3. Paralaje anua; pársec

- 5.4. Magnitud absoluta y módulo de distancia
- 5.5. Extinción y enrojecimiento interestelares, magnitudes e índices de color intrínsecos
- 5.6. Desplazamiento al rojo y al azul por efecto Doppler
- 5.7. Desplazamiento al rojo cosmológico

## 6. Telescopios e instrumentos astronómicos

- 6.1. Telescopios clásicos para uso visual: aproximación paraxial
- 6.2. El telescopio como teleobjetivo para uso instrumental
  - 6.2.1. Aproximación paraxial
  - 6.2.2. Relación focal y distancia focal. Escala de placa. Luminosidad.
  - 6.2.3. Resolución teórica
- 6.3. Telescopios modernos: mecánica
  - 6.3.1. Montura ecuatorial; seguimiento sidéreo
  - 6.3.2. Montura horizontal; rotación de campo, ángulo paraláctico
- 6.4. Instrumentos
  - 6.4.1. Concepto de instrumento astronómico
  - 6.4.2. El fotómetro fotoeléctrico. Curva de sensibilidad. Tiempo muerto.
  - 6.4.3. La cámara de imagen directa: fotografía química y detectores digitales. Curvas de sensibilidad espectral. Linealidad y no linealidad. Aplicaciones en astrometría: coordenadas estándar.
- 6.4.4 Espectrógrafos. Resolución espectral.

### **Competencias:**

CB1 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB2 - Que los alumnos sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB3 - Que los alumnos sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB4 - Que los alumnos sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB5 - Que los alumnos posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Que los alumnos adopten una actitud de actualización y aprendizaje permanente en todos los campos de interés de su profesión.

CG2 - Que los alumnos evalúen, con criterios científicos adecuados a estándares internacionales, la relevancia de una investigación en Astronomía, su calidad y proyección futura.

CG3 - Que los alumnos identifiquen y analicen problemas astronómicos complejos.

CG4 - Que los alumnos desarrollen habilidades para obtener y analizar información desde diferentes fuentes.

CG6 - Que los alumnos adquieran destrezas en la comunicación de textos científicos, conclusiones de un experimento, investigación o proyecto de Astronomía, tanto a la comunidad científica como al público general.

CG7 - Que los alumnos profundicen la capacidad de adentrarse en nuevos campos de estudio de modo independiente, a través de la lectura de publicaciones científicas y otras fuentes de aprendizaje.

CG8 - Que los alumnos ejecuten, bajo supervisión, una actividad de investigación en el área de la Astronomía, analizar los resultados, evaluando el margen de error, extraer conclusiones, compararlas con las predicciones teóricas y con los datos publicados en ese campo, y redactar una memoria de la tarea llevada a cabo.

CG9 - Que los alumnos sepan utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo, visualización gráfica u otras para experimentar y resolver problemas en ámbito astronómico y científico.

CG10 - Que los alumnos sean capaces de desarrollar el sentido de la responsabilidad, la actitud crítica y la ética profesional en el ámbito de la investigación científica.

CT1. - Que los alumnos se especialicen en el uso eficiente y eficaz de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación aplicadas al ámbito de estudio.

CT2. - Que los alumnos adquieran un dominio del lenguaje específico propio del área de estudio.

CT3 - Que los alumnos tengan una actitud proactiva hacia los Derechos Humanos, el respeto a la igualdad de género, hacia la multiculturalidad y a la diferencia, y rechacen cualquier tipo de discriminación hacia personas con discapacidad.

CT4 - Que los alumnos asuman un compromiso con la calidad en el ámbito de su vida profesional.

CT5 - Que los alumnos adquieran un nivel de madurez intelectual que les permita participar críticamente en los procesos de innovación científica y tecnológica.

CT6 - Que los alumnos desarrollen actitudes que impliquen un compromiso claro con la ética profesional.

CT7 - Que los alumnos adquieran habilidades que favorezcan su aprendizaje de forma autónoma a lo largo de su vida.

CT8 - Que los alumnos desarrollen una sensibilidad hacia la sostenibilidad.

CE1 - Que los alumnos conozcan en profundidad de los temas actuales de la Astronomía contemporánea referentes a los constituyentes del universo.

CE2 - Que los alumnos conozcan las bases científicas de la Astronomía como ciencia.

CE3 - Que los alumnos se familiaricen con la comunicación de conceptos y resultados astronómicos a un público diversificado.

CE4 - Que los alumnos adquieran una visión de conjunto de los componentes del Sistema Solar, incluyendo su formación y las características propias.

CE12 - Que los alumnos se familiaricen con las técnicas observacionales más actuales utilizadas en la exploración del Cosmos.

CE13 - Que los alumnos profundicen en los aspectos teóricos y técnicos relacionados con las tecnologías más avanzadas en la observación astronómica, el uso de detectores y el análisis de los datos obtenidos.

CE14 - Que los alumnos conozcan y sean capaces de hacer uso de los métodos y técnicas de investigación en Astronomía y Astrofísica.

**Actividades Formativas:**

Actividad Formativa	Horas	Presencialidad
Clases Magistrales	5	50
Actividades guiadas	3	100
Tutorías	9	50
Seminarios - Talleres	6	50
Trabajo autónomo en grupo	6	0
Trabajo autónomo del alumnado	45	0
Pruebas referidas a estándares	1	100

**Metodologías docentes:**

Clases teóricas: a. Videos del consultor. Vídeo introductorio de la asignatura elaborado por el consultor, en el cual se hace referencia a la introducción, metodología, bibliografía recomendada, etc. b. Clases magistrales. Durante el transcurso de la asignatura, el profesor responsable de la misma impartirá clases magistrales a través de videoconferencia, donde se profundizará en temas relacionados con la asignatura. c. Video del profesor invitado. Durante el transcurso de la asignatura también se proporcionará a los alumnos vídeos elaborados por los mejores expertos internacionales en el área, donde se tratarán temas de actualidad y/o relevancia científica.

Actividades guiadas. Con el fin de profundizar y tratar temas relacionados con cada asignatura, se realizarán varias actividades guiadas por parte del profesorado de la Universidad a través de videoconferencia. Estas clases, que se siguen en el horario establecido en la planificación de cada asignatura, quedarán grabadas para un posible visionado posterior.

Foro docente. La herramienta del Foro docente será empleada de forma asíncrona para tratar temas de debate planteados por el profesorado de la VIU. Como se indica en el siguiente apartado, esta herramienta también se empleará para resolver las dudas del alumnado en la aplicación informática de las Tutorías.

Tutorías - Tutorías colectivas. Se impartirán de forma síncrona mediante videoconferencias al inicio y al final de la asignatura. En la primera se presentará la asignatura (profesorado, planificación y material recomendado) y la segunda estará destinada a resolver las dudas planteadas por el alumnado, a su valoración sobre el desarrollo de la asignatura, y a la preparación de la evaluación. - Tutoría individual. Los alumnos dispondrán de una herramienta denominada Tutorías dentro del Foro Docente de cada asignatura para plantear sus dudas en relación a la misma, así como una herramienta de mensajería privada también incluida en el Foro.

Seminario. Como complemento a la materia impartida, en cada asignatura se realizará un Seminario. El Seminario será una actividad participativa sobre revisión bibliográfica, temas de interés y actualidad sobre la materia, temas de iniciación a la investigación o uso de herramientas necesarias en Astronomía. Éste Seminario será impartido por el profesorado de la VIU de forma síncrona o asíncrona mediante la herramienta de videoconferencia o foro. En

caso de desarrollarse por videoconferencia deberán seguirse en el horario establecido, si bien quedarán grabadas para un posible visionado posterior.

Trabajo autónomo en grupo. El alumnado, a lo largo de cada una de las asignaturas, tendrá la posibilidad de establecer debates y puestas en común en torno a los materiales docentes.

Trabajo autónomo del alumnado. Lectura crítica de la bibliografía, el estudio sistemático de temas, la reflexión sobre los problemas planteados, la resolución de las actividades planteadas, la búsqueda, análisis y elaboración de información, etc.

Pruebas referidas a estándares: pruebas en las que se mide el nivel de conocimientos adquiridos por el alumno a lo largo de la asignatura.

### Sistema de Evaluación:

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Portafolio	0.0	60
Pruebas de conocimiento	0.0	40

### Bibliografía

- Bakulin, P.I., Kononóvich, E.V. & Moroz, V.I. (1992). *Curso de astronomía general*. Moscú-Madrid, Federación Rusa y España: Editorial Mir-Rubiños-1860r.
- De Orús Navarro, J.J., Català Poch, A. & Núñez de Murga, J. (2007). *Astronomía esférica y mecánica celeste*. Barcelona, España: Publicacions de la Universitat de Barcelona.
- Desloge, E.A. (1982). *Classical Mechanics (vols. I y II)*. Nueva York, EE UU: John Wiley & Sons.
- Ferro Ramos, I. (1999). *Diccionario de astronomía*. México DF, México: Fondo de Cultura Económica.
- Galadí-Enríquez, D. & Gutiérrez Cabello, J. (2001). *Astronomía general teórica y práctica*. Barcelona, España: Ediciones Omega.
- Karttunen, H., Kröger, P., Oja, H., Poutanen, M., Donner, K.J. (2007). *Fundamental Astronomy*. Springer Verlag.
- Kutner, M.L. (2003). *Astronomy: A Physical Perspective*. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.
- Martínez, V.J., Miralles, J.A., Marco, E. & Galadí-Enríquez, D. (2005). *Astronomía fundamental*. Valencia, España: Servei de Publicacions de la Universitat de València.
- Meeus, J. (1998). *Astronomical Algorithms*. Richmond, EE UU: Willmann-Bell.
- Ortega Ríos, R., Ureña Alcázar, A.J. (2010). *Introducción a la mecánica celeste*. Granada, España: Editorial Universidad de Granada.
- Roy, A.E., Clarke D. (2003). *Astronomy: Principles and Practice*. Taylor & Francis.
- Seeds, M.A. (1989). *Fundamentos de astronomía*. Barcelona, España: Ediciones Omega.