

# **Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado**

## **Máster Universitario en Astrofísica**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Nebulosas ionizadas  
(2022 - 2023)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: <b>Nebulosas ionizadas</b>	Código: <b>275461214</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado</b></li> <li>- Lugar de impartición: <b>Facultad de Ciencias. Sección de Física</b></li> <li>- Titulación: <b>Máster Universitario en Astrofísica</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2013 (Publicado en 2014-02-11)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ciencias</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s: <b>Astrofísica</b></li> <li>- Área/s de conocimiento: <b>Astronomía y Astrofísica</b></li> <li>- Curso: <b>1</b></li> <li>- Carácter: <b>Optativo</b></li> <li>- Duración: <b>Segundo cuatrimestre</b></li> <li>- Créditos ECTS: <b>3,0</b></li> <li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li> <li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e inglés</b></li> </ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: <b>CESAR ANTONIO ESTEBAN LOPEZ</b>
- Grupo: <b>G1 (único)</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>CESAR ANTONIO</b></li> <li>- Apellido: <b>ESTEBAN LOPEZ</b></li> <li>- Departamento: <b>Astrofísica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Astronomía y Astrofísica</b></li> </ul>
<b>Contacto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teléfono 1: <b>922 605 243</b></li> <li>- Teléfono 2:</li> <li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:cesteban@ull.edu.es">cesteban@ull.edu.es</a></b></li> <li>- Correo alternativo: <b><a href="mailto:cel@iac.es">cel@iac.es</a></b></li> <li>- Web: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>
Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	14:30	16:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	1150
Todo el cuatrimestre		Martes	14:30	16:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	1150
Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:30	16:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	1150
Todo el cuatrimestre		Jueves	14:30	16:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	1150
Observaciones:						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	14:30	16:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	1150
Todo el cuatrimestre		Martes	14:30	16:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	1150
Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:30	16:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	1150
Todo el cuatrimestre		Jueves	14:30	16:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	1150
Observaciones:						

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura:  
Perfil profesional:

## 5. Competencias

### Competencia Específicas

**CE1** - Comprender los esquemas conceptuales básicos de la Astrofísica  
**CE4** - Comprender la estructura y evolución de las galaxias

### Competencias Generales

**CG2** - Comprender las tecnologías asociadas a la observación en Astrofísica y al diseño de instrumentación  
**CG4** - Evaluar los órdenes de magnitud y desarrollar una clara percepción de situaciones físicamente diferentes que muestren analogías permitiendo el uso, a nuevos problemas, de sinergias y de soluciones conocidas

### Competencias Básicas

**CB6** - 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  
**CB7** - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios  
**CB8** - Que los estudiantes 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  
**CB10** - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

### Exclusiva de la Especialidad en Observación e Instrumentación

**CX8** - Comprender la estructura y evolución de las nebulosas y otros objetos extensos

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

1. INTRODUCCIÓN
2. EQUILIBRIO DE IONIZACIÓN: Nebulosa de H puro. Nebulosa de H y He. Presencia de elementos pesados. Parámetro de ionización.
3. EQUILIBRIO TÉRMICO: Ganancia de energía por fotoionización. Procesos de enfriamiento. Líneas de excitación colisional. Equilibrio térmico resultante.
4. ESPECTRO DE UNA NEBULOSA: Líneas de recombinación ópticas. Espectro continuo en el óptico. Espectro continuo y de líneas en radio. Efectos de transporte de radiación y de excitación colisional sobre las líneas. Fluorescencia.
5. CÁLCULO DE CONDICIONES FÍSICAS Y ABUNDANCIAS QUÍMICAS: Corrección por enrojecimiento debido a polvo.

Temperatura y densidad electrónicas. Abundancias químicas. Calibraciones empíricas para la determinación de abundancias. Análisis de la radiación estelar ionizante y cálculo de otras magnitudes.  
6. TIPOS DE NEBULOSAS FOTOIONIZADAS: Regiones HII. Nebulosas Planetarias. Cáscaras de Nova. Restos de Supernova.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

Lectura de la mayor parte de la bibliografía.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

En las clases teóricas el profesor expone los contenidos de los temas. Se propondrá un trabajo práctico cuando se hayan impartido los conocimientos de la asignatura que son necesarios para llevarlo a cabo. Se realizará una monitorización continua del seguimiento de la asignatura por parte del alumnado.

### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	22,00	0,00	22,0	[CX8], [CB10], [CB8], [CB7], [CB6], [CG4], [CG2], [CE4], [CE1]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	8,00	0,00	8,0	[CX8], [CB10], [CB8], [CB7], [CB6], [CG4], [CG2], [CE4], [CE1]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	12,00	12,0	[CX8], [CB10], [CB8], [CB7], [CB6], [CG4], [CG2], [CE4], [CE1]
Estudio/preparación de Clases	0,00	33,00	33,0	[CX8], [CB10], [CB8], [CB7], [CB6], [CG4], [CG2], [CE4], [CE1]
Total horas	30,00	45,00	75,00	
		Total ECTS	3,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Osterbrock y Ferland (2006): Astrophysics of Gaseous Nebulae and Active Galactic Nuclei. University Science Books.

#### Bibliografía Complementaria

Dopita y Sutherland (2003): Astrophysics of the Diffuse Universe. Springer.

Dyson y Williams (1997): The Physics of the Interstellar Medium. Manchester Univ. Press.

Estalella y Anglada (1996): Introducción a la Física del Medio Interestelar. Univ. Barcelona.

Raga, Cantó y Rodríguez-González (2020): The physics of the interstellar medium. Edición libre. Enlace disponible en aula virtual.

#### Otros Recursos

### 9. Sistema de evaluación y calificación

#### Descripción

Para la **primera convocatoria**, la **evaluación será continua** y se realizará atendiendo a la calificación obtenida en un examen escrito (cuestionario) y en la memoria de una práctica, ambas ponderadas con un 50% de la nota final.

En el caso de que un alumno o la alumna prefiera no acceder a la evaluación continua y optar por la **evaluación única**, deberá solicitarlo al profesor dentro del primer mes de clase. También se podrán admitir solicitudes fuera de este plazo cuando se den situaciones sobrevenidas como enfermedad grave o accidente, siempre y cuando dichas solicitudes sean aprobadas por el profesor. Quienes no se presenten a la evaluación continua deberán realizar un examen final único, realizado en las fechas publicadas en la web de la titulación. El examen único será escrito y contendrá cuestiones conceptuales, de igual ponderación cada una, sobre los conocimientos adquiridos durante el curso. Durará alrededor de 2 horas. A partir de la segunda convocatoria, solo se considerará la calificación obtenida en un examen único.

#### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de desarrollo	[CX8], [CB10], [CB8], [CB7], [CB6], [CG4], [CG2], [CE4], [CE1]	Corrección y precisión en las respuestas.	50,00 %
Informes memorias de prácticas	[CX8], [CB10], [CB8], [CB7], [CB6], [CG4], [CG2], [CE4], [CE1]	Realización correcta de la práctica en el plazo establecido, valorando: - Capacidad de análisis y síntesis. - Rigurosidad en los razonamientos. - Discusión e interpretación de los resultados. - Creatividad. - Claridad	50,00 %

### 10. Resultados de Aprendizaje

En esta asignatura se proporcionan al estudiantado conocimientos especializados en el estudio de los espectros de las nebulosas ionizadas. Se pretende que el estudiante comprenda los procesos físicos que se producen en el interior de un plasma ionizado y cómo es cualitativa y cuantitativamente su espectro así como adquirir un cierto conocimiento sobre el estado actual en las investigaciones. Finalmente y de manera específica, el estudiante adquirirá los conocimientos y herramientas necesarias para determinar las condiciones físicas y la composición química de una nebulosa fotoionizada.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

Segundo cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	1, 2	Clases teóricas	4.00	2.00	6.00
Semana 2:	2	Clases teóricas	4.00	2.00	6.00
Semana 3:	3	Clases teóricas	4.00	2.00	6.00
Semana 4:	4	Clases teóricas, propuesta y realización de la práctica	4.00	4.00	8.00
Semana 5:	5	Clases teóricas y realización de la práctica	4.00	5.00	9.00
Semana 6:	5	Clases teóricas y realización de la práctica	4.00	5.00	9.00
Semana 7:	5,6	Clases teóricas y realización de la práctica	4.00	5.00	9.00
Semana 8:	6 y periodo de exámenes	Repaso general de la asignatura, entrega del informe de la práctica y cuestionario	2.00	20.00	22.00
Total			30.00	45.00	75.00