

Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado

Máster Universitario en Astrofísica

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

**Técnicas de Espectroscopía
(2023 - 2024)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Técnicas de Espectroscopía	Código: 275461211
<ul style="list-style-type: none"> - Centro: Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado - Lugar de impartición: Facultad de Ciencias. Sección de Física - Titulación: Máster Universitario en Astrofísica - Plan de Estudios: 2013 (Publicado en 2014-02-11) - Rama de conocimiento: Ciencias - Itinerario / Intensificación: - Departamento/s: Astrofísica - Área/s de conocimiento: Astronomía y Astrofísica - Curso: 1 - Carácter: Optativo - Duración: Segundo cuatrimestre - Créditos ECTS: 6,0 - Modalidad de impartición: Presencial - Horario: Enlace al horario - Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es - Idioma: Castellano e inglés 	

2. Requisitos de matrícula y calificación

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: FLORENCIO CARLOS LAZARO HERNANDO
- Grupo: G1
General <ul style="list-style-type: none"> - Nombre: FLORENCIO CARLOS - Apellido: LAZARO HERNANDO - Departamento: Astrofísica - Área de conocimiento: Astronomía y Astrofísica
Contacto <ul style="list-style-type: none"> - Teléfono 1: 922 318 137 - Teléfono 2: - Correo electrónico: clazaro@ull.edu.es - Correo alternativo: clh@iac.es - Web: http://www.campusvirtual.ull.es
Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	14:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	Nº. 13, Dpto. Astrofísica
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	14:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	No. 13, Dpto. Astrofísica

Observaciones: Además de las tutorías presenciales, se pueden resolver dudas por correo-e en cualquier momento.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	14:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	Nº. 13, Dpto. Astrofísica
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	14:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	No. 13, Dpto. Astrofísica

Observaciones: Además de las tutorías presenciales, se pueden resolver dudas por correo-e en cualquier momento.

Profesor/a: M^a JESÚS MARTÍNEZ GONZÁLEZ

- Grupo: **G1**

General

- Nombre: **M^a JESÚS**
- Apellido: **MARTÍNEZ GONZÁLEZ**
- Departamento: **Astrofísica**
- Área de conocimiento: **Astronomía y Astrofísica**

Contacto

- Teléfono 1:
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **m.j.martinez@iac.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
-------	-------	-----	--------------	------------	--------------	----------

Observaciones:

Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	12:30	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	12:30	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	12:30	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	12:30	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	
Observaciones:						

Profesor/a: JOSÉ ACOSTA PULIDO						
- Grupo: G1						
General						
- Nombre: JOSÉ						
- Apellido: ACOSTA PULIDO						
- Departamento: Astrofísica						
- Área de conocimiento: Astronomía y Astrofísica						
Contacto						
- Teléfono 1: 922605200						
- Teléfono 2:						
- Correo electrónico: jacostap@ull.edu.es						
- Correo alternativo: jose.acosta@iac.es						
- Web: http://www.campusvirtual.ull.es						
Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Observaciones:						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho

Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	14:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	14:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	

Observaciones: En cualquier momento se pueden solicitar tutorías a través de correo electrónico.

Profesor/a: JAUME ORELL MIQUEL

- Grupo: **G1**

General

- Nombre: **JAUME**
- Apellido: **ORELL MIQUEL**
- Departamento: **Astrofísica**
- Área de conocimiento: **Astronomía y Astrofísica**

Contacto

- Teléfono 1:
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: jaume.orell.miquel@iac.es
- Correo alternativo:
- Web: <http://www.campusvirtual.ull.es>

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
-------	-------	-----	--------------	------------	--------------	----------

Observaciones:

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
-------	-------	-----	--------------	------------	--------------	----------

Observaciones:

Profesor/a: NICOLA CAON

- Grupo: **G1**

General

- Nombre: **NICOLA**
- Apellido: **CAON**
- Departamento: **Astrofísica**
- Área de conocimiento: **Astronomía y Astrofísica**

Contacto

- Teléfono 1: **922605383**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **ncaon@iac.es**
- Correo alternativo: **nicola.caon@gmail.com**
- Web: **<http://research.iac.es/sieinvens/SINFIN/>**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	12:00	15:00	Edificio Calabaza - AN.2D	profesorado
Todo el cuatrimestre		Jueves	12:00	15:00	Edificio Calabaza - AN.2D	profesorado

Observaciones:

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	12:00	15:00	Edificio Calabaza - AN.2D	profesorado
Todo el cuatrimestre		Jueves	12:00	15:00	Edificio Calabaza - AN.2D	profesorado

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
- CE2** - Comprender la estructura y evolución de las estrellas
- CE7** - Saber encontrar por sí mismos soluciones a problemas astrofísicos concretos utilizando bibliografía específica con una mínima supervisión. Saber desenvolverse de forma independiente en un proyecto de investigación novedoso
- CE10** - Utilizar la instrumentación científica actual (tanto la basada en Tierra como en el Espacio) y conocer sus tecnologías

innovadoras.

Competencias Generales

CG1 - Conocer las técnicas matemáticas y numéricas avanzadas que permitan la aplicación de la Física y de la Astrofísica a la solución de problemas complejos mediante modelos sencillos

CG2 - Comprender las tecnologías asociadas a la observación en Astrofísica y al diseño de instrumentación

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

CX7 - Aplicar las diferentes técnicas que nos permiten obtener información física del Universo a partir del espectro

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Temas:

1. Introducción a la instrumentación y técnicas de observación en espectroscopía óptica.

Procesado de espectros astronómicos ópticos con detectores CCD (se utiliza el paquete de reducción de datos astronómicos IRAF y Python).

Práctica de espectroscopía extragaláctica visual. Corrección de efectos instrumentales. Calibración en longitud de onda y en flujo. Extracción de los espectros.

Análisis de los espectros: ajustes de líneas, determinación de velocidades, anchuras equivalentes, flujos e intensidades.

2. Introducción a las técnicas de espectroscopía en el rango infrarrojo (IR).

Práctica de espectroscopía extragaláctica en el IR (se utiliza el paquete de reducción de datos astronómicos IRAF).

Corrección de efectos instrumentales. Calibración, extracción y análisis de los espectros.

3. Introducción a las técnicas de espectropolarimetría.

Práctica de espectropolarimetría solar. Inferencia del campo magnético en la atmósfera solar mediante las huellas espectroscópicas en los parámetros de Stokes. Medida de las propiedades termodinámicas de la superficie solar.

Actividades a desarrollar en otro idioma

Gran parte de los manuales de consulta están en inglés, y las memorias de trabajos prácticos pueden presentarse en ese idioma.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

El alumnado recibirá algunas clases introductorias y desarrollará trabajo práctico en el Centro de Cálculo del Alumnado (CCA).
Cada bloque de la asignatura (espectroscopía óptica, infrarroja y solar) se evaluará independientemente..

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	9,00	0,00	9,0	[CX7], [CG2], [CG1], [CE10], [CE2], [CE1]
Clases prácticas (aula/laboratorio/centro de calculo/observatorio)	51,00	0,00	51,0	[CX7], [CB10], [CB8], [CB7], [CB6], [CG2], [CG1], [CE10], [CE7], [CE1]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	50,00	50,0	[CX7], [CB10], [CB8], [CB7], [CB6], [CG2], [CG1], [CE10], [CE7], [CE2], [CE1]
Estudio/preparación de Clases	0,00	40,00	40,0	[CX7], [CB10], [CB8], [CB7], [CB6], [CG2], [CG1], [CE10], [CE7], [CE2], [CE1]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

Apuntes en línea de reducción de datos espectroscópicos.
En el aula virtual se suministrará, además, la información necesaria para desarrollar las prácticas.

Bibliografía Complementaria

Astronomical Optics. D. J. Schroeder, Academic Press Inc, 1987.
Bellot Rubio, L., & Orozco Suárez, D. 2019, Quiet Sun magnetic fields: an observational view, Living Reviews in Solar Physics, 16, 1
Borrero, J.M., & Ichimoto, K. 2011, Magnetic Structure of Sunspots, Living Reviews in Solar Physics, 8, 4
Handbook of Infrared Astronomy, I.S. Glass, 1999, Ed Cambridge University Press, ISBN: 978-0-521-63385-7
Optical Astronomical Spectroscopy. C. R. Kitchin, Institute of Physics, 1995.
Stix, M. (2002): The Sun: An Introduction. Springer-Verlag, second edition

Otros Recursos

Vídeos de elaboración propia para preparar la reducción de los datos.

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La asignatura consta de tres partes bien diferenciadas: técnicas de espectroscopía nocturna en el rango visible, en el rango infrarrojo y de espectroscopía solar.

La carga docente se repartirá de forma proporcionada entre estas partes.

Al tratarse de una asignatura eminentemente práctica, solo podrá ser superada por evaluación continua en la primera convocatoria. No habrá examen de evaluación única ni en la primera ni en la segunda convocatoria. En la segunda convocatoria, siempre y cuando el alumno haya realizado las prácticas, sólo se podrá presentar para recuperar un máximo de dos partes suspendidas de la asignatura.

La asistencia a clase, y la realización de las actividades formativas y clases prácticas es obligatoria. Excepto por causas debidamente justificadas, la máxima ausencia permitida en las clases prácticas es de una sesión de 2 horas en cada una de las tres partes de la asignatura.

La calificación final se calculará como la media ponderada de las calificaciones obtenidas en cada parte. Para poder hacer la media es necesario haber superado una nota mínima de 4 en cada parte.

La evaluación de cada parte se hará siguiendo estas prescripciones:

- 1 - Espectroscopía visible: se hará una prueba presencial, que incluye preguntas teóricas y una parte práctica, al finalizar esa parte.
- 2 - Espectroscopía infrarroja: a mitad de las sesiones se realizará un cuestionario sobre las nociones teóricas, y al final se presentarán los resultados de la práctica en una exposición individual, oral y corta. El cuestionario y la presentación contribuirán a la calificación de esta parte 1/3 y 2/3, respectivamente.
- 3 - Espectropolarimetría solar: a mitad de las sesiones se realizará un cuestionario sobre las nociones teóricas, y al final se presentarán los resultados de la práctica en una exposición oral y corta. El cuestionario y la presentación contribuirán a la calificación de esta parte 1/3 y 2/3, respectivamente.

El alumnado que se encuentre en la quinta o posteriores convocatorias y desee ser evaluado por un Tribunal, deberá presentar una solicitud a través del procedimiento habilitado en la sede electrónica, dirigida a la Decana de Ciencias. Dicha solicitud deberá realizarse con una antelación mínima de diez días hábiles al comienzo del periodo de exámenes.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CX7], [CB10], [CB8], [CB7], [CB6], [CG2], [CG1], [CE10], [CE7], [CE2], [CE1]	Se calificarán atendiendo a criterios de exactitud, completitud y grado de conocimiento de los pasos efectuados.	30,00 %
Pruebas de respuesta corta	[CB8], [CB7], [CE2], [CE1]	Se valora la precisión y corrección en las respuestas.	10,00 %
Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas	[CB10], [CB8], [CB7], [CB6], [CG2], [CG1], [CE10]	Se valora la corrección en las tareas realizadas.	60,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

Esta asignatura es imprescindible para cualquiera que quiera tener una formación básica en astrofísica y necesaria para los perfiles de investigador y experto en instrumentación y tecnología.

Esta asignatura proporciona al alumnado conocimientos avanzados sobre técnicas de espectroscopía y polarimetría, analizando datos obtenidos en algunos de los telescopios del Observatorio del Teide o del Observatorio del Roque de los Muchachos en La Palma.

El alumnado aprenderá técnicas de procesado y análisis de datos espectroscópicos en los rangos visible e infrarrojo cercano, y de datos espectropolarimétricos del Sol en el rango visible.

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	Introducción y prácticas en el Centro de Cálculo.	4.00	6.00	10.00
Semana 2:	1	Prácticas en el Centro de Cálculo	4.00	6.00	10.00

Semana 3:	1	Prácticas en el Centro de Cálculo	4.00	6.00	10.00
Semana 4:	1	Prácticas en el Centro de Cálculo	2.00	5.00	7.00
Semana 5:	1	Prácticas en el Centro de Cálculo	4.00	6.00	10.00
Semana 6:	1, 2	Prácticas en el Centro de Cálculo	4.00	6.00	10.00
Semana 7:	2	Prácticas en el Centro de Cálculo	4.00	6.00	10.00
Semana 8:	2	Prácticas en el Centro de Cálculo	4.00	6.00	10.00
Semana 9:	2	Prácticas en el Centro de Cálculo	4.00	6.00	10.00
Semana 10:	2	Prácticas en el Centro de Cálculo	4.00	6.00	10.00
Semana 11:	3	Prácticas en el Centro de Cálculo	4.00	6.00	10.00
Semana 12:	3	Prácticas en el Centro de Cálculo	4.00	6.00	10.00
Semana 13:	3	Prácticas en el Centro de Cálculo	4.00	6.00	10.00
Semana 14:	3	Prácticas en el Centro de Cálculo	4.00	5.00	9.00
Semana 15:	3	Prácticas en el Centro de Cálculo	3.00	5.00	8.00
Semana 16 a 18:		Preparación de exámenes, exámenes y revisiones.	3.00	3.00	6.00
Total			60.00	90.00	150.00