

Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado

Máster Universitario en Astrofísica

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

Física de Objetos Compactos y Procesos de Acreción (2020 - 2021)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Física de Objetos Compactos y Procesos de Acreción	Código: 275461223
- 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: 3,0 - Modalidad de impartición: Presencial - Horario: Enlace al horario - Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es - Idioma: Castellano e inglés	

2. Requisitos para cursar la asignatura

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: IGNACIO GONZALEZ MARTINEZ-PAIS
- Grupo: G1
General - Nombre: IGNACIO - Apellido: GONZALEZ MARTINEZ-PAIS - Departamento: Astrofísica - Área de conocimiento: Astronomía y Astrofísica
Contacto - Teléfono 1: 922318144 - Teléfono 2: 659797748 - Correo electrónico: igonzal@ull.es - Correo alternativo: igm@iac.es - Web: http://www.campusvirtual.ull.es
Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Jueves	13:30	14:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	20
Todo el cuatrimestre		Viernes	12:00	14:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	20
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:30	11:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	20
Todo el cuatrimestre		Lunes	13:30	14:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	20
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:30	11:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	20
Observaciones:						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:30	11:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	20
Todo el cuatrimestre		Lunes	13:30	14:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	20
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:30	11:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	20
Todo el cuatrimestre		Jueves	13:30	14:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	20

Todo el cuatrimestre		Viernes	12:00	14:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	20
Observaciones:						

Profesor/a: PABLO RODRIGUEZ GIL						
- Grupo: G1						
General - Nombre: PABLO - Apellido: RODRIGUEZ GIL - Departamento: Astrofísica - Área de conocimiento: Astronomía y Astrofísica						
Contacto - Teléfono 1: 922318136 - Teléfono 2: 922605200 (ext. 5506) - Correo electrónico: prodrigu@ull.es - Correo alternativo: prguez@iac.es - Web: http://www.campusvirtual.ull.es						
Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	12:00	14:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	12
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	14:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	12
Todo el cuatrimestre		Jueves	12:00	14:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	12
Observaciones: Las tutorías podrán ser presenciales o no presenciales, dependiendo de la situación sanitaria y la situación de riesgo del alumno o de la alumna.						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho

Todo el cuatrimestre		Martes	12:00	14:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	12
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	14:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	12
Todo el cuatrimestre		Jueves	12:00	14:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	12

Observaciones: Las tutorías podrán ser presenciales o no presenciales, dependiendo de la situación sanitaria y la situación de riesgo del alumno o de la alumna.

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Especialidad en Teoría y Computación**

Perfil profesional:

5. Competencias

Exclusiva de la Especialidad de Teoría y Computación

CX4 - Comprender la Física que explica los objetos compactos y los discos de acreción.

Competencia Específicas

CE1 - Comprender los esquemas conceptuales básicos de la Astrofísica

CE6 - Comprender la estructura de la materia siendo capaz de solucionar problemas relacionados con la interacción entre la materia y la radiación en diferentes rangos de energía

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

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

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: Dr. Ignacio González Martínez-Pais
- Temas (epígrafes):

Módulo I: Física de Objetos Compactos

- 1.- ENANAS BLANCAS. Repaso de la física de la materia degenerada. Enanas blancas.
- 2.- ESTRELLAS DE NEUTRONES. Introducción. Ecuaciones de estado por encima del "neutron drip". Modelos de estrellas de neutrones.
- 3.- AGUJEROS NEGROS. Introducción. Agujeros negros de Schwarzschild. Agujeros negros de Kerr. Termodinámica de agujeros negros.

- Profesor: Dr. Pablo Rodríguez Gil
- Temas (epígrafes):

Módulo II: Procesos de Acreción

- 4.- ACRECIÓN: CONCEPTOS BÁSICOS. Introducción. El límite de Eddington. Acreción esférica. Acreción no esférica.
- 5.- DISCOS DE ACRECIÓN FINOS. Introducción. Las hipótesis. Estructura radial. Balance energético. El modelo de Shakura y Sunyaev. Inestabilidades.
- 6.- OTRAS ESTRUCTURAS DE ACRECIÓN. Introducción. Flujos advectivos. La capa límite. Acreción magnética.
- 7.- ACRECIÓN EN SISTEMAS BINARIOS. El potencial de Roche. Transferencia de masa. Variables cataclísmicas. Binarias de rayos X.

Actividades a desarrollar en otro idioma

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

Las clases se impartirán de forma presencial por turnos diarios en el horario oficial establecido. Los turnos se establecerán mediante la confección de grupos utilizando el aula virtual de la asignatura. Además, las clases presenciales se transmitirán simultáneamente de forma audiovisual. De esta manera, los alumnos a los que no les toque asistir ese día, o bien decidan no hacerlo, podrán seguir las clases de forma remota. Dichas clases no se grabarán.

En las clases teóricas el profesorado expone los contenidos de los temas y propone problemas aclaratorios. Además, propone algunos trabajos sencillos para que los alumnos los realicen de forma autónoma. El alumnado debe preparar los problemas y/o los trabajos con el fin de que puedan ser debatidos en clases prácticas con el profesorado.

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	21,00	31,50	52,5	[CB8], [CB6], [CG4], [CG2], [CG1], [CE6], [CE1], [CX4]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	7,00	10,50	17,5	[CB10], [CB8], [CB7], [CB6], [CG4], [CG2], [CG1], [CE10], [CE7], [CE6], [CX4]
Preparación de exámenes	0,00	3,00	3,0	[CB10], [CB8], [CB6], [CG4], [CG1], [CE7], [CE6], [CE1], [CX4]
Realización de exámenes	2,00	0,00	2,0	[CB8], [CB7], [CG4], [CE7], [CX4]
Total horas	30,00	45,00	75,00	
Total ECTS			3,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

Módulo I: Física de Objetos Compactos

* Camenzind M.:

Compact Objects in Astrophysics

. Springer (

Enlace Biblioteca ULL

)

* Shapiro S. L., Teukolsky S. A.:

Black Holes, White Dwarfs and Neutron Stars

. John Wiley & Sons (

Enlace Biblioteca ULL

)

Módulo II: Procesos de Acreción

* Frank J., King A. R., Raine D. J.:

Accretion Power in Astrophysics

. Cambridge University Press (

Enlace Biblioteca ULL

)

* González Martínez-Pais I., Shahbaz T., Casares J. (eds.):

Accretion Processes in Astrophysics

. Cambridge University Press (

Enlace biblioteca ULL

)

Bibliografía Complementaria

* Kato S., Inagaki S., Mineshige S. Fukue J. (eds.):

Physics of Accretion Disks. Advances in Astronomy and Astrophysics

Vol. 2. Gordon and Breach science publishers.

* Lázaro C., Arévalo M. J. (eds.):

Binary Stars: Selected Topics on Observations and Physical Processes

. EADN School XII, LNP 563. Springer (

Enlace Biblioteca ULL

)

* Lewin W. H. G., van Paradijs J., van den Heuvel E.P.J.:

X-ray Binaries

. Cambridge astrophysics series 26. Cambridge University Press (

Enlace Biblioteca ULL

)

* Lipunov V. M.:

Astrophysics of Neutron Stars

. Springer-Verlag (

Enlace Biblioteca ULL

)

* Luminet J.-P.:

Black Holes

. Cambridge University Press (

Enlace Biblioteca ULL

)

* Papantonopoulos E. (ed.):

Physics of Black Holes: A Guided Tour

. Springer-Verlag

* Shakura N. I., Sunyaev R. A.:

Black Holes in Binary Systems. Observational Appearance

. A&A, 1973, 24, 337 (

Enlace al artículo

)

* Warner B.:

Cataclysmic Variables

. Cambridge Astrophysics Series 28. Cambridge University Press (
Enlace Biblioteca ULL
)

Otros Recursos

La asignatura está integrada en el Campus Virtual de la Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado de la ULL.

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La evaluación se llevará a cabo de forma ponderada entre la evaluación continua a lo largo del curso y el examen final de rendimiento en las convocatorias oficiales. La calificación final de la asignatura, p , se obtendrá conforme a la siguiente fórmula, en la que c es la calificación de la evaluación continua, y z la del examen, ambas sobre 10:

$$p = z + 0.4c(1-z/10) ,$$

teniendo en cuenta lo siguiente:

- El seguimiento de la evaluación continua es optativo por parte del alumnado.
- La calificación de la evaluación continua (c) se efectuará en base a trabajos, problemas y ejercicios realizados autónomamente por el alumnado.
- Para que se tenga en cuenta la nota de la evaluación continua, el alumnado debe haber entregado todos los trabajos y ejercicios que se le propongan.
- Para aplicar la fórmula anterior se requiere que en el examen global se supere 1/3 de la calificación máxima ($z > 10/3$) y que se apruebe la evaluación continua ($c \geq 5$).
- En el caso en que no proceda considerar la nota de la evaluación continua, la nota final de la asignatura será la del examen ($p=z$).

El examen final de la asignatura será un control escrito basado en preguntas y problemas de respuesta corta sobre los conocimientos adquiridos durante el curso. Dicho examen constará de dos partes, una por cada bloque temático, y su nota será la media entre las obtenidas en dichos bloques. Para aprobar el examen es necesario sacar al menos un 4 (sobre 10) en cada una de las dos partes. En caso de no llegar al 4 (sobre 10) en alguna de ellas, la nota FINAL (p) será la menor entre la media de las dos partes del examen y 4; ello implica que en tal caso no se aplica la mejora de la nota de la evaluación continua.

Este sistema de evaluación tendrá una duración de un curso académico, durante el cual la evaluación continua realizada a lo largo del curso se conservará inalterada. Dado que la evaluación tiene una parte importante de evaluación continuada a lo largo del curso, es importante el seguimiento de la asignatura a lo largo de este, especialmente con la asistencia a las clases teóricas y prácticas, así como realizar los ejercicios prácticos propuestos.

En todo caso, el examen final se realizará presencialmente si el aforo del aula asignada y las medidas de distanciamiento social lo permiten.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de respuesta corta	[CB10], [CB8], [CB7], [CB6], [CG4], [CG2], [CG1], [CE10], [CE7], [CE6], [CE1], [CX4]	En el examen final se valorará la correcta realización de los problemas y cuestiones planteadas.	60,00 %
Pruebas de desarrollo	[CB10], [CB8], [CB7], [CB6], [CG4], [CG2], [CG1], [CE10], [CE7], [CE6], [CE1], [CX4]	Evaluación continua. Se valorarán las respuestas correctas a las cuestiones planteadas.	40,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

Esta asignatura proporciona al alumnado conocimientos introductorios de la teoría de acreción y sus aplicaciones en escenarios astrofísicos concretos, en especial en sistemas binarios compactos. Se pretende que conozca sus fundamentos, la metodología para su estudio, y el estado actual de las investigaciones.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

La asignatura se desarrolla en la segunda mitad del segundo cuatrimestre.

La temporización de la asignatura es orientativa, ya que dependiendo del desarrollo de las clases o los días festivos podría sufrir ligeros cambios.

Segundo cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 8:	1	Media hora para la presentación de la asignatura Clases teóricas y prácticas	4.00	6.00	10.00
Semana 9:	2	Clases teóricas y prácticas en aula.	4.00	6.00	10.00
Semana 10:	3	Clases teóricas y prácticas en aula	4.00	6.00	10.00
Semana 11:	4 y 5	Clases teóricas y prácticas en aula	4.00	6.00	10.00
Semana 12:	5	Clases teóricas y prácticas en aula	4.00	6.00	10.00

Semana 13:	6 y 7	Clases teóricas y prácticas en aula	4.00	6.00	10.00
Semana 14:	7 y 8	Clases teóricas y prácticas en aula ("Otras Estructuras de Acreción")	4.00	6.00	10.00
Semana 15 a 17:	Preparación de exámenes, entrega de trabajos.	Clases teóricas y prácticas en aula ("Acreción en Sistemas Binarios").	2.00	3.00	5.00
Total			30.00	45.00	75.00