

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

## **Máster Universitario en Astrofísica**

### **GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (ESCENARIO 1):**

#### **Técnicas Computacionales Básicas (2021 - 2022)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: <b>Técnicas Computacionales Básicas</b>	Código: <b>275461105</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>Obligatorio</b></li> <li>- Duración: <b>Primer 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>FRANCISCO SHU KITaura JOYANES</b>						
- Grupo: <b>G1 (único)</b>						
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>FRANCISCO SHU</b></li> <li>- Apellido: <b>KITaura JOYANES</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:</li> <li>- Teléfono 2:</li> <li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:fkitaura@ull.es">fkitaura@ull.es</a></b></li> <li>- Correo alternativo: <b><a href="mailto:fkitaura@iac.es">fkitaura@iac.es</a></b></li> </ul>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	<b>Día</b>	<b>Hora inicial</b>	<b>Hora final</b>	<b>Localización</b>	<b>Despacho</b>

Todo el cuatrimestre		Martes	09:00	12:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	1501
		Miércoles	09:00	12:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	1501

Observaciones: está disponible en tutorías telemáticas en google meet. solo hay que concertar una cita por correo electrónico.

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	09:00	12:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	1501
		Miércoles	09:00	12:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	1501
Todo el cuatrimestre		Martes	09:00	12:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	1501
		Miércoles	09:00	12:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	1501

Observaciones: está disponible en tutorías telemáticas en google meet. solo hay que concertar una cita por correo electrónico.

**Profesor/a: SÉBASTIEN COMERÓN LIMBOURG**

- Grupo: **G1 (único)**

**General**

- Nombre: **SÉBASTIEN**
- Apellido: **COMERÓN LIMBOURG**
- Departamento: **Astrofísica**
- Área de conocimiento: **Astronomía y Astrofísica**

**Contacto**

- Teléfono 1:
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **lsebasti@ull.es**
- Correo alternativo: **seb.comeron@gmail.com**
- Web: **<http://research.iac.es/galeria/sebastiencomeron/index.html>**

**Tutorías primer cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	14:00	16:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	10
Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:00	16:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	10

Observaciones: Tutorías fuera del horario pre-establecido se pueden solicitar por correo electrónico. Para llevar a cabo las tutorías en línea, se hará uso de alguna de las herramientas institucionales disponibles para ello, preferentemente el Google Meet.

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	14:00	16:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	10
Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:00	16:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	10

Observaciones: Tutorías fuera del horario pre-establecido se pueden solicitar por correo electrónico. Para llevar a cabo las tutorías en línea, se hará uso de alguna de las herramientas institucionales disponibles para ello, preferentemente el Google Meet.

**Profesor/a: ANDRÉS BALAGUERA ANTOLÍNEZ**

- Grupo: **G1 (único)**

**General**

- Nombre: **ANDRÉS**
- Apellido: **BALAGUERA ANTOLÍNEZ**
- Departamento: **Astrofísica**
- Área de conocimiento: **Astronomía y Astrofísica**

**Contacto**

- Teléfono 1: **654562126**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **balaguera@iac.es**
- Correo alternativo: **abalant@gmail.com**
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Tutorías primer cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	10:00	12:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	2108

Observaciones:

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	10:00	12:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	2108

Observaciones:

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

Bloque formativo al que pertenece la asignatura:  
 Perfil profesional:

**5. Competencias**

**Competencia Específicas**

- CE8** - Saber programar, al menos, en un lenguaje relevante para el cálculo científico en Astrofísica
- CE11** - Saber utilizar la instrumentación astrofísica actual (tanto en observatorios terrestres como espaciales) especialmente aquella que usa la tecnología más innovadora y conocer los fundamentos de la tecnología utilizada

**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
- 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

- Temas (epígrafes):

1. Introducción a Python
2. Análisis estadístico de datos
  - 2.1 Medida del error
  - 2.2 Distribuciones de probabilidad
3. Ajustes lineales y no lineales
  - 3.1 Método de los mínimos cuadrados
  - 3.2 Funciones no lineales
4. Introducción a la estadística Bayesiana
  - 4.1 Muestreo de funciones de probabilidad con técnicas de cadenas de Markov
5. Análisis de Fourier

### Actividades a desarrollar en otro idioma

El material educativo, los ejercicios propuestos en clase y los exámenes serán en inglés.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

Cada semana se impartirán dos clases de dos horas de duración cada una. Las clases se impartirán en el Centro de Cálculo del Alumnado (CCA) con un ordenador por persona. La primera parte de la clase se dedicará a explicar los contenidos de los temas, que se pondrán a disposición del alumnado en el Campus Virtual después de la clase. La segunda parte se dedicará a desarrollar de forma práctica los conocimientos adquiridos.

En caso de no poder realizarse de forma presencial, se usará Google Colab de forma remota.

**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	4,00	0,00	4,0	[CG1], [CE8]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	26,00	0,00	26,0	[CB6], [CG1], [CE8]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	20,00	20,0	[CB6], [CG1], [CE8]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	25,00	25,0	[CB10], [CB8], [CB7], [CB6], [CG1], [CE8]
Total horas	30,00	45,00	75,00	
		Total ECTS	3,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Python, curso online: [pythonya.appspot.com](http://pythonya.appspot.com)
- "Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences", P. R. Bevington & D. K. Robinson ( Enlace )
- Bayesian Data Analysis, Andrew Gelman y Donald Rubin

### Bibliografía Complementaria

- "Mathematical Methods for Engineers and Scientists 3", K. T. Tang, Springer.
- "Some Examples of Empirical Fourier Analysis in Scientific Problems", D. R. Brillinger, Springer.
- "e-Handbook of Statistical Methods" ( Enlace ).
- "Computational Frameworks for the Fast Fourier Transform", C. Van Loan, SIAM, Philadelphia, 1992 ( Enlace ).

### Otros Recursos

La asignatura está integrada en el Aula Virtual de la ULL: <https://campusvirtual.ull.es>

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

50% un entregable práctico y 50% el examen final. Es necesario aprobar ambas partes (práctica y examen) por separado para superar la asignatura. El entregable práctico consistirá en desarrollar un algoritmo específico para resolver un problema a determinar. Será condición necesaria para aprobar la práctica explicársela al profesor en una tutoría.

### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de respuesta corta	[CB10], [CB8], [CB7], [CB6], [CG1], [CE8]	Precisión en las respuestas que evalúan los conocimientos adquiridos en la asignatura.	50,00 %
Trabajos y proyectos	[CB10], [CB8], [CB7], [CB6], [CG4], [CG1], [CE11], [CE8]	Capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos a casos prácticos. Demostración de las habilidades en resolver problemas astrofísicos que requieren algún lenguaje de alto nivel.	30,00 %
Informes memorias de prácticas	[CB10], [CB8], [CB7], [CB6], [CG4], [CG1], [CE11], [CE8]	Se comprobará que el alumnado ha sabido plasmar por escrito las competencias adquiridas en los trabajos y proyectos.	20,00 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

Proporcionar al estudiante técnicas de tratamiento numérico de datos y resolución de problemas numéricos mediante ordenador de especial uso en astrofísica.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	1	Clases teóricas y prácticas	4.00	5.00	9.00

Semana 2:	2	Clases teóricas y prácticas	4.00	5.00	9.00
Semana 3:	3	Clases teóricas y prácticas	4.00	5.00	9.00
Semana 4:	4	Clases teóricas y prácticas	4.00	5.00	9.00
Semana 5:	4	Clases teóricas y prácticas	4.00	5.00	9.00
Semana 6:	5	Clases teóricas y prácticas	4.00	5.00	9.00
Semana 7:	5	Clases teóricas y prácticas	4.00	5.00	9.00
Semana 8:		Entrega de prácticas y exámenes	2.00	10.00	12.00
Total			30.00	45.00	75.00