

17-18

MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA  
MÉDICA

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## FÍSICA MATEMÁTICA

CÓDIGO 21153136



Ámbito: GUJ - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



18D35F04B2D46DF1C0CEFAF6D92A8BF

17-18

FÍSICA MATEMÁTICA  
CÓDIGO 21153136

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA



Nombre de la asignatura	FÍSICA MATEMÁTICA
Código	21153136
Curso académico	2017/2018
Títulos en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA MÉDICA
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	6
Horas	150.0
Periodo	SEMESTRE 2
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Breve presentación del Equipo Docente:

### ***Manuel Arias Zugasti***

Profesor Titular de Universidad con 3 sexesenos de investigación en Física Aplicada. Ha participado en 16 proyectos de investigación y ha publicado 27 artículos en revistas de investigación internacionales.

Su trabajo de investigación se centra en el desarrollo de métodos matemáticos para el estudio de procesos de transporte en fluidos multifásicos reactivos. En este sentido ha trabajado en el estudio de la combustión de gotas y burbujas, en la descripción de procesos de coagulación en aerosoles y en la descripción de la termodinámica de mezclas complejas, en colaboración con el HTCRES Laboratory del Chemical Engineering Department de la Universidad de Yale.

### ***José Carlos Antoranz Callejo***

Catedrático de universidad, con 6 sexenios de investigación en temas de física aplicada, particularmente a la medicina (área en la que ha obtenido su último sexenio). Ha dirigido 12 proyectos de investigación (de más de 40 en los que ha participado) así como 6 tesis doctorales. Es autor de más de 160 artículos publicados en revistas internacionales. Actualmente se dedica a la investigación experimental de hemodinámica cardíaca, en colaboración con la Unidad de Medicina Experimental de HGUGM, y a la investigación matemática de protocolos de tratamiento del cáncer.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Conocimientos básicos de álgebra lineal y análisis matemático

### **Aclaración sobre el primer tema del curso**

El análisis de imágenes digitales se basa en conceptos matemáticos ciertamente avanzados, relacionados principalmente con análisis funcional. En este curso nos centraremos principalmente en dos herramientas básicas, el análisis de Fourier y el análisis de wavelets (ondículas u ondiñas), y posteriormente veremos una introducción a la transformada de



Radon.

Para la aplicación, incluso a nivel meramente práctico, de estas herramientas matemáticas es necesario conocer, y saber utilizar con soltura, todas las técnicas de cálculo que suelen impartirse en los cursos básicos de álgebra y análisis matemático (funciones trigonométricas, exponenciales, logarítmicas, límites, series, derivadas, integrales, análisis de funciones de varias variables) e incluso algunos de los conceptos que se estudian en los cursos de variable compleja (álgebra de números complejos, funciones de variable compleja, ...).

En principio este máster de física médica está orientado a licenciados en carreras de ciencias, especialmente Física o Química y Medicina o Biología. En general, los alumnos que se incorporan a este máster desde una licenciatura en Física o en Química ya tienen esta base matemática, pero no los que acceden a estos estudios desde una licenciatura en Medicina. Por este motivo hemos incluido estas cuestiones básicas como el primer tema del curso.

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

MANUEL ARIAS ZUGASTI  
maz@ccia.uned.es  
91398-7127  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICA MATEMÁTICA Y DE FLUIDOS

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

JOSE CARLOS ANTORANZ CALLEJO  
jantoranz@ccia.uned.es  
91398-7121  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICA MATEMÁTICA Y DE FLUIDOS

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Para resolver dudas y/o consultas pueden ponerse en contacto con cualquiera de los profesores de la asignatura, bien por correo electrónico, por FAX (91 398 7628) o telefónicamente (en este caso preferentemente los lunes de 4 a 8 de la tarde). También pueden dejar un mensaje en el contestador automático del departamento (91 398 7130).  
Manuel Arias Zugasti

*E-mail:* [maz@dfmf.uned.es](mailto:maz@dfmf.uned.es)

*Teléfono:* 91 398 7127

*Horario:* principalmente Lunes: 16-20 h



Carlos Antoranz Callejo

*E-mail:* [jcantoranz@dfmf.uned.es](mailto:jcantoranz@dfmf.uned.es)

*Teléfono:* 91 398 7121

*Horario:* principalmente Lunes: 16-20 h

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocer las Transformadas Integrales más habitualmente empleadas en el Análisis de Imágenes Digitales, concretamente análisis de Fourier, transformada wavelet y transformada de Radon (definiciones, propiedades, etc.).

Aplicar estos conceptos a casos prácticos en los que se emplean imágenes digitales para realizar medidas (SPECT, CT, PET y RMI).

### CONTENIDOS

### METODOLOGÍA

Estudio de la teoría, realización de problemas de aplicación de los conceptos estudiados.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Los principales libros de estudio son:

[1]M. R. Spiegel, Cálculo Superior, McGraw-Hill, 1993, ISBN: 970100065

[2]E. Oran Brigham, Fast Fourier Transform and Its Applications, Prentice Hall, 1988, ISBN-10: 0-13-307505-2

[3]R. C. Gonzalez and R. E. Woods, Digital. Image Processing, Prentice Hall, 2008 3rd Ed., ISBN: 9780131687288

El libro de Gonzalez y Woods es el principal libro de esta asignatura. Es una buena inversión a largo plazo, ya que también será de utilidad en las dos asignaturas sobre tratamiento de



imágenes digitales del segundo curso del master.

En inglés existen 3 ediciones del libro y en castellano una, que es traducción de la primera edición inglesa. De todas estas ediciones el texto que recomendamos como bibliografía básica del curso es la **tercera edición**, este detalle es importante ya que hay diferencias sustanciales.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

[4]S. R. Deans, The Radon Transform and Some of Its Applications, Dover 2007, ISBN: 0486462412

[5]Kak and Slaney , Principles of Computerized Tomographic Imaging

<http://www.slaney.org/pct/pct-toc.html>

[6]Forero, Procesamiento digital de imágenes. Disponible en la página web de la asignatura dentro de la plataforma alf.

### Enlaces externos

Series y transformadas de Fourier en la universidad de Stanford:

<http://see.stanford.edu/see/courseinfo.aspx?coll=84d174c2-d74f-493d-92ae-c3f45c0ee091>

Página web del libro del Gonzalez y Woods, con abundante material adicional:

Digital Image Processing, 3rd Ed., Gonzalez and Wood:

<http://www.imageprocessingplace.com/>

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

En la página web de la asignatura, dentro de la plataforma alf, hay diverso material de apoyo para la asignatura, como problemas propuestos, notas adicionales para los conceptos matemáticos más abstractos relativos a desarrollos en serie de Fourier y wavelets y diversas presentaciones comentadas por los profesores de la asignatura.

---

## IGUALDAD DE GÉNERO



En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no hayan sido sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.

