

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	43076
Nombre	Tecnología de la información y la comunicación
Ciclo	Máster
Créditos ECTS	5.0
Curso académico	2022 - 2023

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2140 - M.U. en Física Médica 12-V.2	Facultad de Física	1	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
2140 - M.U. en Física Médica 12-V.2	3 - Física del diagnóstico y la terapia	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
GONZALEZ MILLAN, VICENTE	242 - Ingeniería Electrónica
VILA FRANCES, JOAN	242 - Ingeniería Electrónica

RESUMEN

Esta asignatura está dividida en dos bloques: la primera trata la tecnología electrónica para los detectores de radiación, y la segunda describe los principios de la programación científica.

En el primer bloque se estudian los circuitos analógicos y digitales básicos, así como el acondicionamiento de señales para los transductores más comúnmente empleados en detectores de radiación. Se presentan los elementos básicos de acondicionamiento: preamplificadores de carga, filtros RC-CR operando como shapers y las etapas de digitalización a 1 bit (discriminadores leading-edge y constant fraction discriminators) y multinivel.

Finalmente se analizan circuitos de referencia temporal, mean-timers y TDCs. Este bloque tiene una parte práctica en la que se muestra alguno de los circuitos estudiados.



El segundo bloque de la asignatura introduce los principios de la programación científica usando el lenguaje Python. Con este lenguaje de programación se pueden realizar análisis estadísticos sobre un conjunto de datos obtenidos en un experimento científico, representar gráficos o realizar un procesamiento de imágenes médicas para extraer su información más relevante, entre otras. Primero se introducen los fundamentos de la programación del lenguaje Python (semántica, tipos de datos, sentencias de control). A continuación, se describe el manejo de estructuras de datos avanzadas, para aplicarlo seguidamente a la creación de gráficos, la realización de análisis estadísticos y el procesamiento digital de imágenes, introduciendo los paquetes necesarios para ello.

Este bloque introduce los conceptos básicos que el alumno debe entender para abordar satisfactoriamente la asignatura de Sistemas de Imagen para el Diagnóstico Médico, donde se explican en profundidad la adquisición y características propias de cada modalidad de imagen médica.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

No existen requisitos previos

COMPETENCIAS

2140 - M.U. en Física Médica 12-V.2

- Que los/las estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- Que los/las 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.
- Que los/las estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- Ser capaces de acceder a la información necesaria (bases de datos, artículos científicos, etc.) y tener suficiente criterio para su interpretación y empleo.
- 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.



- Ser capaces de acceder a herramientas de información en otras áreas del conocimiento y utilizarlas apropiadamente.
- Utilizar las distintas técnicas de exposición -oral, escrita, presentaciones, paneles, etc- para comunicar sus conocimientos, propuestas y posiciones.
- Proyectar sobre problemas concretos sus conocimientos y saber resumir y extraer los argumentos y las conclusiones más relevantes para su resolución.
- Adquirir una actitud crítica que le permita emitir juicios argumentados y defenderlos con rigor y tolerancia.
- Analizar de forma crítica tanto su trabajo como el de sus compañeros.
- Acceder a herramientas en el área de Física que puedan ser susceptibles de aplicación a la Medicina y valorar su aplicabilidad e interés.
- Manejar los métodos matemáticos de procesamiento de señales para la obtención de las diferentes modalidades de imágenes.
- Distinguir las diferencias y similitudes de los métodos de procesamiento y análisis de imágenes de ayuda al diagnóstico.
- Manejar las técnicas básicas de control de calidad de las diferentes modalidades de obtención de imágenes.
- Manejar la instrumentación básica en un laboratorio de electrónica de comunicaciones.
- Utilizar generadores de pulsos y analizadores de espectros y aplicarlos a la visualización de señales.
- Realizar medidas de señales en el dominio frecuencial con el analizador de espectros.
- Realizar la simulación de un sistema de comunicación de datos.
- Utilizar los aspectos teóricos y prácticos del procesado de señales eléctricas para su uso en señales e imágenes biológicas.
- Elaborar una memoria clara y concisa de los resultados de su trabajo y de las conclusiones obtenidas.
- Saber redactar y preparar presentaciones para posteriormente exponerlas y defenderlas en público.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje el estudiante deberá ser capaz de:



Trasladar señales en el dominio del tiempo o el espacio a su equivalente dominio de frecuencias.

Explicar el funcionamiento de los circuitos básicos analógicos y digitales y de acondicionadores de señal

Diseñar filtros digitales básicos en una y dos dimensiones y predecir sus efectos.

Conocer las bases del Procesado de Imágenes Digitales y su aplicación a la interpretación de datos.

Manejar los tratamientos básicos y avanzados de imagen con herramientas digitales.

Aplicar filtros de imagen en el dominio espacial y frecuencial.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Electrónica para detectores de radiación

Señales en el dominio del tiempo y la frecuencia. Señales en Física Nuclear

Electrónica para el procesado analógico de señales: selección de pulsos, técnicas de coincidencia y métodos de medida de intervalos temporales

2. Electrónica básica

Se presentan los circuitos básicos de electrónica analógica y digital: componentes semiconductores, amplificadores operacionales, osciladores, puertas lógicas, circuitos combinacionales, secuencias y de temporización.

3. Fundamentos de programación en Python

Introducción a la programación orientada a objetos. Lenguaje Python: Semántica, tipos de datos, secuencias de control, funciones.

4. Estructuras de datos

Librerías numPy y Pandas. Arrays y operaciones matriciales en numPy. Uso de Series y DataFrames en Pandas

5. Gráficos

Librería Matplotlib. Generación de gráficos univariable y multivariable.

**6. Análisis estadístico**

Introducción a la probabilidad. Cálculo de estadísticos. Contraste de hipótesis.

7. Procesado digital de imagen

Librerías de procesamiento de imagen. Carga y visualización de imágenes. Procesado de intensidad. Procesado espacial.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	30,00	100
Prácticas en laboratorio	20,00	100
Elaboración de trabajos individuales	15,00	0
Estudio y trabajo autónomo	10,00	0
Lecturas de material complementario	5,00	0
Preparación de actividades de evaluación	15,00	0
Preparación de clases de teoría	15,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	15,00	0
TOTAL	125,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

MD1 – Clases teóricas de lección magistral visualizadas y vía on-line.

MD2 – Clases de problemas visualizadas y vía on-line.

MD3 – Videoconferencias para resolución de dudas sobre los temas

MD4 – Clases prácticas de laboratorio.

EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se realizará mediante dos pruebas con diferente peso:

- Examen sobre los contenidos de electrónica / programación (75%)
- Laboratorio (25%)



Será necesario sacar una nota mínima de 4 sobre 10 en cada una de las pruebas para promediar.

REFERENCIAS

Básicas

- Leo, Techniques for Nuclear and Particle Experiments. Springer-Verlag
- Knoll, Radiation Detection and Measurements. Wiley
- Horowitz. The art of Electronics. Cambridge
- Jake VanderPlas, Python Data Science Handbook. O'Reilly Media, Inc. ISBN: 9781491912058
- Wes McKinney, Python for Data Analysis, 2nd Edition. O'Reilly Media, Inc. ISBN: 9781491957660
- Ravishankar Chityala and Sridevi Pudipeddi, Image Processing And Acquisition Using Python. Chapman & Hall/CRC Press. ISBN: 9780367198084

Complementarias

- Suetens. Fundamentals of Medical Imaging. Cambridge University Press
- Birkfellner. Applied Medical Image Processing. CRC Press