

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	43076
Nom	Tecnologia de la informació i la comunicació
Cicle	Màster
Crèdits ECTS	5.0
Curs acadèmic	2020 - 2021

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
2140 - M.U. Física Mèdica 12-V.2	Facultat de Física	1	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
2140 - M.U. Física Mèdica 12-V.2	3 - Física del diagnòstic i la teràpia	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
GONZALEZ MILLAN, VICENTE	242 - Enginyeria Electrònica
SANCHIS PERIS, ENRIQUE J	242 - Enginyeria Electrònica
VILA FRANCES, JOAN	242 - Enginyeria Electrònica

RESUM

Aquesta assignatura està dividida en dos blocs: el primer tracta la tecnologia electrònica per als detectors de radiació, i la segona descriu el processat digital d'imatges, aplicat a imatges mèdiques.

En el primer bloc s'estudien els circuits analògics i digitals bàsics, així com el condicionament de senyals per als transductors més comunament emprats en detectors de radiació. Es presenten els elements bàsics de condicionament: preamplificadors de càrrega, filtres RC-CR operant com shapers i les etapes de digitalització a 1 bit (discriminadors leading-edge i constant fraction discriminators) i multinivell.

Finalment s'analitzen circuits de referència temporal, pixon-timers i TDCs. Aquest bloc té una part pràctica en la qual es mostra algun dels circuits estudiats.



El segon bloc de l'assignatura introdueix les tècniques digitals de processat d'imatge. Aquestes tècniques són fonamentals per a interpretar i comprovar la qualitat de les imatges de les distintes modalitats d'imatge mèdica. Primer s'introdueix el concepte d'imatge digital i la seua obtenció en el camp de la medicina. Després, s'explica el funcionament del programari de anàlisi matemàtic MATLAB i la llibreria IPT (Image Processing Toolbox) per al processament d'imatge. Per últim, es descriuen les tècniques d'anàlisi i processament d'imatge digital, començant per les tècniques de processament d'intensitat, i continuant pel processament en el domini espacial i el domini freqüencial.

Aquest bloc introdueix els conceptes bàsics que l'alumne deu entendre per a poder cursar satisfactòriament l'assignatura de Sistemes d'Imatge per al Diagnòstic Mèdic, on s'explica detalladament l'adquisició i característiques pròpies de cada modalitat d'imatge mèdica.

CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

COMPETÈNCIES

2140 - M.U. Física Mèdica 12-V.2

- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seua capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seua àrea d'estudi.
- Que els estudiants siguen capaços d'integrar coneixements i afrontar la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, incloga reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
- Que els estudiants sàpiguen comunicar les conclusions (i els coneixements i les raons últimes que les sustenten) a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Ser capaços d'accedir a la informació necessària (bases de dades, articles científics, etc.) i tenir prou criteri per a la seua interpretació i utilització.
- Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i / o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
- Ser capaços d'accedir a ferramentes d'informació en altres àrees del coneixement i utilitzar-les apropiadament.
- Utilitzar les diferents tècniques d'exposició-oral, escrita, presentacions, panells, etc-per comunicar els seus coneixements, propostes i posicions.



- Projectar sobre problemes concrets els seus coneixements i saber resumir i extractar els arguments i les conclusions més rellevants per a la seva resolució.
- Adquirir una actitud crítica que li permeta emetre judicis argumentats i defensar-los amb rigor i tolerància.
- Analitzar de forma crítica tant el seu treball com el dels seus companys.
- Accedir a ferramentes en l'àrea de Física que puguin ser susceptibles d'aplicació a la Medicina i valorar la seua aplicabilitat i interès.
- Manejar els mètodes matemàtics de processament de senyals per a l'obtenció de les diferents modalitats d'imatges.
- Distingir les diferències i similituds dels mètodes de processament i anàlisi d'imatges d'ajuda al diagnòstic.
- Manejar les tècniques bàsiques de control de qualitat de les diferents modalitats d'obtenció d'imatges.
- Manejar la instrumentació bàsica en un laboratori d'electrònica de comunicacions.
- Utilitzar generadors de polsos i analitzadors d'espectres i aplicar-los a la visualització de senyals.
- Realitzar mesures de senyals en el domini freqüencial amb l'analitzador d'espectres.
- Realitzar la simulació d'un sistema de comunicació de dades.
- Utilitzar els aspectes teòrics i pràctics del processat de senyals elèctrics per al seu ús en senyals i imatges biològiques.
- Elaborar una memòria clara i concisa dels resultats del seu treball i de les conclusions obtingudes.
- Saber redactar i preparar presentacions per a posteriorment exposar-les i defensar-les en públic.

RESULTATS DE L'APRENTATGE

Al finalitzar el procés d'ensenyança-aprenentatge l'estudiant haurà de ser capaç de:

Traslladar senyals en el domini del temps o l'espai al seu equivalent en el domini de freqüències.

Explicar el funcionament dels circuits d'electrònica analògica i digital bàsica i de condicionadors de senyal.

Dissenyar filtres digitals bàsics en una i dos dimensions i predir els seus efectes.

Conèixer les bases del Processament d'Imatges Digitals i la seua aplicació a la interpretació de dades.

Manejar els tractaments bàsics i avançats d'imatge amb ferramentes digitals.

Aplicar filtres d'imatge en el domini espacial i freqüencial.



DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

0. Electrònica bàsica

Es presenten els circuits bàsics d'electrònica analògica i digital: components semiconductors, amplificadors operacionals, oscil·ladors, portes lògiques, circuits combinacionals, seqüències i de temporització.

1. Electrònica per a detectors de radiació

Senyals en el domini del temps i la freqüència. Senyals en Física Nuclear.
Electrònica per al processament analògic de senyals: selecció de polsos, tècniques de coincidència i mètodes de mesura d'interval temporal

2. Sistemes d'imatge mèdica

Concepte d'imatge digital
Obtenció i representació d'imatges mèdiques

3. Introducció al processament d'imatges digitals

Introducció a MATLAB.
Introducció a la Libreria IPT (Image Processing Toolbox).
Introducció al processament digital d'imatges

4. Processament d'imatges

Processament d'intensitat.
Processament espacial d'imatge.
Processament en el domini de la freqüència

**VOLUM DE TREBALL**

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	30,00	100
Pràctiques en laboratori	20,00	100
Elaboració de treballs individuals	15,00	0
Estudi i treball autònom	10,00	0
Lectures de material complementari	5,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	15,00	0
Preparació de classes de teoria	15,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	15,00	0
TOTAL	125,00	

METODOLOGIA DOCENT

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.

AVALUACIÓ

L'avaluació de l'assignatura es realitzarà mitjançant dues proves amb diferent pes:

- Examen sobre els continguts de teoria (75%)
- Laboratori (25%)

Serà necessari traure una nota mínima de 4 sobre 10 en cadascuna de les proves per a promitjar.

REFERÈNCIES**Bàsiques**

- Leo, Techniques for Nuclear and Particle Experiments. Springer-Verlag



- Knoll, Radiation Detection and Measurements. Wiley
- Horowitz. The art of Electronics. Cambridge
- González, Woods. Digital Image Processing. Gatesmark Publishing.
- González, Woods, Eddins. Digital Image Processing using MATLAB. Prentice-Hall.
- Dougherty. Digital Image Processing for Medical Applications. Cambridge University Press

Complementàries

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

ADDENDA COVID-19

Aquesta addenda només s'activarà si la situació sanitària ho requereix i previ acord del Consell de Govern