

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

| | |
|----------------------|--|
| Codi | 43076 |
| Nom | Tecnologia de la informació i la comunicació |
| Cicle | Màster |
| Crèdits ECTS | 5.0 |
| Curs acadèmic | 2022 - 2023 |

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 |
| VILA FRANCES, JOAN | 242 - Enginyeria Electrònica |

RESUM

Aquesta assignatura està dividida en dos blocs: la primera tracta la tecnologia electrònica per als detectors de radiació, i la segona descriu els principis de la programació científica.

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, mean-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 els principis de la programació científica usant el llenguatge Python. Amb aquest llenguatge de programació es poden realitzar anàlisis estadístiques sobre un conjunt de dades obtingudes en un experiment científic, representar gràfics o realitzar un processament d'imatges mèdiques per a extraure la seua informació més rellevant, entre altres. Primer s'introdueixen els fonaments de la programació del llenguatge Python (semàntica, tipus de dades, sentències de control). A continuació, es descriu el maneig d'estructures de dades avançades, per a aplicar-lo seguidament a la creació de gràfics, la realització d'anàlisis estadístiques i el processament digital d'imatges, introduint els paquets necessaris per a això. Aquest bloc introdueix els conceptes bàsics que l'alumne ha d'entendre per a abordar satisfactòriament l'assignatura de Sistemes d'Imatge per al Diagnòstic Mèdic, on s'expliquen en profunditat 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

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. 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.

3. Fonaments de programació en Python

Introducció a la programació orientada a objectes. Llenguatge Python: semàntica, tipus de dades, seqüències de control, funcions.

4. Estructures de dades

Llibreries numPy Pandas. Arrays i operacions matricials en numPy. Ús de Series i DataFrames en Pandas.

5. Gràfics

Llibreria Matplotlib. Generació de gràfiques univariable i multivariable.

6. Anàlisi estadística



Introducció a la probabilitat. Càlcul estadístics. Contrast d'hipòtesis.

7. Processament digital d'imatge

Llibreries de processament d'imatge. Càrrega i visualització d'imatges. Processament d'intensitat. Processament espacial.

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 – Classes teòriques de lliçó magistral visualitzades i via en línia.

MD2 – Classes de problemes visualitzades i via en línia.

MD3 – Videoconferències per a resolució de dubtes sobre els temes

MD4 – Classes pràctiques de laboratori.

AVALUACIÓ

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



- Examen sobre els continguts d'electrònica / programació (75%)

- Laboratori (25%)

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

REFERÈNCIES

Bàsiques

- 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

Complementàries

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