

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

|                      |                                  |
|----------------------|----------------------------------|
| <b>Codi</b>          | 34812                            |
| <b>Nom</b>           | Disseny de productes electrònics |
| <b>Cicle</b>         | Grau                             |
| <b>Crèdits ECTS</b>  | 6.0                              |
| <b>Curs acadèmic</b> | 2022 - 2023                      |

**Titulació/titulacions**

| <b>Titulació</b>                                        | <b>Centre</b>                        | <b>Curs</b> | <b>Període</b>      |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------|---------------------|
| 1402 - Grau d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació | Escola Tècnica Superior d'Enginyeria | 4           | Primer quadrimestre |
| 1404 - Grau d'Enginyeria Electrònica Industrial         | Escola Tècnica Superior d'Enginyeria | 4           | Primer quadrimestre |

**Matèries**

| <b>Titulació</b>                                        | <b>Matèria</b>                                         | <b>Caràcter</b> |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------|
| 1402 - Grau d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació | 15 - Instrumentación, equipos y productos electrónicos | Obligatòria     |
| 1404 - Grau d'Enginyeria Electrònica Industrial         | 21 - Optativitat                                       | Optativa        |

**Coordinació**

| <b>Nom</b>                      | <b>Departament</b>           |
|---------------------------------|------------------------------|
| ESTEVE GOMEZ, VICENTE           | 242 - Enginyeria Electrònica |
| JORDAN MARTINEZ, JOSE FRANCISCO | 242 - Enginyeria Electrònica |

**RESUM**

La finalitat d'aquesta assignatura és desenvolupar conceptes i mètodes relacionats amb l'anomenada "Enginyeria d'equips electrònics" amb la que resulta possible abordar amb èxit el disseny de productes electrònics. És important que l'alumne sigui conscient que tot disseny ha de tenir en compte conceptes tan importants com funcionalitat, fiabilitat o seguretat, sense perdre de vista altres no menys importants com són cost, mantenibilitat o durabilitat preparant el producte per a la seva fabricació i comercialització d'acord amb la normativa vigent, mitjançant una correcta documentació i després de la deguda protecció i difusió del seu contingut tecnològic. Es farà èmfasi en les consideracions de disseny i tècniques d'assaig conduents al compliment de les normatives relacionades amb la Compatibilitat Electromagnètica (EMC) del producte.



Les classes de teoria s'impartiran en castellà (o valencià si es el cas) i les classes pràctiques i de laboratori segons consta en la fitxa de l'assignatura disponible en la web del grau

## **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**

Els coneixements previs necessaris per seguir el curs de l'assignatura són els que s'adquireixen en les matèries de física, matemàtiques i circuits i components electrònics i fotònics que s'imparteixen en cursos anteriors.

## **COMPETÈNCIES**

### **1402 - Grau d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació**

- G3 - Coneixement de matèries bàsiques i tecnologies que el capacite per a l'aprenentatge de nous mètodes i tecnologies, així com que el dote d'una gran versatilitat per adaptar-se a noves situacions.
- G4 - Capacitat per resoldre problemes amb iniciativa, presa de decisions, creativitat, i de comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses, comprenent la responsabilitat ètica i professional de l'activitat de l'enginyer tècnic de telecomunicació.
- G5 - Coneixements per a la realització de mesures, càlculs, valoracions, taxacions, peritatges, estudis, informes, planificació de tasques i altres treballs anàlegs en el seu àmbit específic de la telecomunicació.
- G9 - Capacitat per treballar en un grup multidisciplinari i en un entorn multilingüe i de comunicar, tant per escrit com de forma oral, coneixements, procediments, resultats i idees relacionades amb les telecomunicacions i l'electrònica.
- G6 - Facilitat per al maneig d'especificacions, reglaments i normes de compliment obligat.
- TE3 - Capacitat per realitzar l'especificació, la implementació, la documentació i la posada al punt d'equips i sistemes, electrònics, d'instrumentació i de control, considerant tant els aspectes tècnics com les normatives reguladores corresponents.
- TE8 - Capacitat per especificar i utilitzar instrumentació electrònica i sistemes de mesura.
- TE9 - Capacitat per analitzar i solucionar els problemes d'interferències i compatibilitat electromagnètica.



#### 1404 - Grau d'Enginyeria Electrònica Industrial

- CO1 - Les assignatures optatives aprofundeixen en competències ja tractades en les matèries obligatòries

### RESULTATS DE L'APRENENTATGE

1. Ser capaç de realitzar el disseny d'un producte electrònic utilitzant la metodologia més adequada. (GIET: G3, G4, G5, G6, G9, TE3, TE8, TE9) (GIEI: CO1)
2. Aplicar els coneixements adquirits per a poder obtenir productes electrònics de qualitat fiables i segurs. (GIET: G3, G4, G5, G6, G9, TE3, TE8, TE9) (GIEI: CO1)

### DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

#### 1. PROCÉS DEL DISSENY INDUSTRIAL.

##### PROCÉS DEL DISSENY INDUSTRIAL.

- 1.1. Introducció.
- 1.2. Procés del disseny.
  - 1.2.1. Especificació de les necessitats.
  - 1.2.2. Disseny físic.
    - 1.2.2.1. Metodologia. Modularitat.
    - 1.2.2.2. Importància de les interfícies.
    - 1.2.2.3. Disseny assistit per ordinador. CAD.
  - 1.2.3. Construcció de prototips.
  - 1.2.4. Assaig.
- 1.3. Prototipatge ràpid.
  - 1.3.1. Concepte i desenvolupament històric.
  - 1.3.2. Fonaments i avantatges del prototipat ràpid.
  - 1.3.3. La seqüència del procés de prototipat ràpid.

#### 2. NORMATIVA DEL DISSENY

- 2.1. Qualitat.
  - 2.1.1. Funcionalitat
  - 2.1.2. Cost
  - 2.1.3. mantenibilitat
  - 2.1.4. Utilitat
  - 2.1.5. Durabilitat
- 2.2. Fiabilitat.
  - 2.2.1. Taxa d'errors



- 2.2.2. Càlcul de la fiabilitat
- 2.2.3. MFBF i MTTF
- 2.3. Seguretat.
- 2.3.1. Criteris generals
- 2.3.2. Seguretat elèctrica
- 2.3.3. proteccions
- 2.4. Compatibilitat electromagnètica
- 2.4.1. Directiva comunitària
- 2.4.2. Normatives específiques
- 2.5. marcat CE

### **3. CRITERIS DE DISSENY I ASSAIG DE PRODUCTES ELECTRÒNICS.**

- 3.1. Introducció.
- 3.2. Disseny de circuit electrònic.
- 3.2.1. Disseny de circuits d'instrumentació i control.
- 3.2.2. Disseny de circuits de potència.
- 3.2.3. Disseny de circuits impresos.
- 3.3. Disseny del layout.
- 3.4. Disseny d'interfícies.
- 3.5. Disseny de caixes i envoltants.
- 3.5.1. Grounding i shielding.
- 3.5.2. Protecció davant la pols i humitat.
- 3.6. Disseny de la refrigeració.
- 3.7. Assaigs del prototip.
- 3.7.1. Assaigs de conformitat.
- 3.7.2. Assaigs en la pitjor condició. Burn-in.
- 3.7.3. Assaigs de compatibilitat electromagnètica.
- 3.7.4. Assaigs de seguretat.

### **4. EMC**

- 4.1. Introducció a la compatibilitat electromagnètica.
- 4.1.1. Entorn electromagnètic.
- 4.1.2. Conceptes bàsics en EMC. -
- 4.1.3. Elements bàsics de l'EMC.
- 4.2. Emissors i receptors d'interferències.
- 4.2.1. Fonts d'interferències.
- 4.2.1.1. Fonts d'interferències naturals.
- 4.2.1.2. Fonts d'interferències artificials.
- 4.2.1.2. Els semiconductors, fonts d'interferència.
- 4.2.2. Susceptibilitat dels circuits electrònics.
- 4.2.3. Els components electrònics des del punt de vista de la compatibilitat electromagnètica.
- 4.2.3.1. Conductors.
- 4.2.3.2. Resistències.



- 4.2.3.3. Condensadors.
- 4.2.3.4. Bobines i transformadors.
- 4.3. Mecanismes d'interferències.
  - 4.3.1. Acoblament galvànic d'interferències.
  - 4.3.2. Acoblament elèctric d'interferències.
  - 4.3.3. Acoblament magnètic d'interferències.
- 4.4. Tècniques de disseny de compatibilitat electromagnètica.
  - 4.4.1. Terra i massa.
    - 4.4.1.1. La connexió de la massa.
    - 4.4.1.2. Cablejat de sistemes industrials.
    - 4.4.1.3. Tècniques de reducció de bucles de massa.
  - 4.4.2. Blindatge de sistemes electrònics.
    - 4.4.2.1. Pèrdues per absorció.
    - 4.4.2.2. Pèrdues per reflexió.
    - 4.4.2.3. Reflexions múltiples.
  - 4.4.3. Filtrat de sistemes.
    - 4.4.3.1. Filtres de xarxa.
    - 4.4.3.2. Filtres de sortida.
    - 4.4.3.3. Filtres amb components reals.
    - 4.4.3.4. Filtres en mode comú.
    - 4.4.3.5. Filtres en mode diferencial.
    - 4.4.3.6. Filtres comercials.
  - 4.4.4. Disseny de PCB multicapa.
    - 4.4.4.1. Diafonia en PCB. Posicionat dels components.
    - 4.4.4.2. Distribució de l'alimentació. Estratègies dels plans de massa i d'alimentació.
    - 4.4.4.3. Les vies.
    - 4.4.4.4. Les micro illes.
    - 4.4.4.5. Soroll en la massa.
    - 4.4.4.6. La regla 20-H.
    - 4.4.4.7. La regla 3-W.
    - 4.4.4.8. Regles bàsiques sobre plans d'alimentació.
    - 4.4.4.9. Distribucions de capes.
  - 4.4.5. Disseny de PCB de fonts d'alimentació.
- 4.5. Solucions EMC a subsistemes ja muntats.

## **5. DOCUMENTACIÓ DEL DISSENY..**

- 5.1. Redacció de les especificacions
- 5.2. Documentació de disseny
- 5.3. Documentació de producció
- 5.4. Plànols, esquemes i diagrames
- 5.5. Llistes de peces i recanvis
- 5.6. Manuals i instruccions d'utilització
- 5.7. Documentació dels assajos





## **6. PROTECCIÓ I DIFUSIÓ DEL DISSENY**

- 6.1. Sistema de patents: polítiques de protecció, patentabilitat i infracció.
  - 6.1.1. Introducció a la propietat intel·lectual-industrial (PI)
  - 6.1.2. Principals conceptes relatius a les patents.
  - 6.1.3. Requisits de patentabilitat.
  - 6.1.4. Protecció de les invencions.
  - 6.1.5. Extensió de la protecció a altres països.
  - 6.1.6. Política de protecció.
  - 6.1.7. Interpretació d'un document de patent.
  - 6.1.8. Infracció de patents.
  - 6.1.9. Algunes peculiaritats.
- 6.2. Documentació: bases de dades i serveis d'informació tecnològica de les oficines de patents (OEPM, OEP i altres).
  - 6.2.1. Informació a internet.
  - 6.2.2. Serveis d'informació tecnològica.
- 6.3. Transferència: redacció de contractes de cessió i de llicència.
  - 6.3.1. Breu introducció a la contractació
  - 6.3.2. Contractes de transferència de tecnologia.
  - 6.3.3. Requisits de patentabilitat.
  - 6.3.4. Exemples pràctics.
  - 6.3.5. Normes anticompetència.
- 6.4. Redacció de memòries i reivindicacions.
  - 6.4.1. Metodologia de redacció de reivindicacions.
  - 6.4.2. Tipus especials de reivindicacions.
  - 6.4.3. Qüestions formals i qüestions pràctiques.

## **7. Laboratori de DPE**

- 1 Pràctica de disseny i assaig de productes electrònics.
- 2 Acoblament capacitiu entre circuits amb pistes paral·leles.
- 3 Acoblament inductiu entre circuits.
- 4 Apantallament dels acoblaments capacitiu i inductiu.

**VOLUM DE TREBALL**

| ACTIVITAT                                       | Hores         | % Presencial |
|-------------------------------------------------|---------------|--------------|
| Classes de teoria                               | 30,00         | 100          |
| Pràctiques en laboratori                        | 20,00         | 100          |
| Pràctiques en aula                              | 10,00         | 100          |
| Elaboració de treballs en grup                  | 8,00          | 0            |
| Preparació d'activitats d'avaluació             | 10,00         | 0            |
| Preparació de classes de teoria                 | 37,00         | 0            |
| Preparació de classes pràctiques i de problemes | 35,00         | 0            |
| <b>TOTAL</b>                                    | <b>150,00</b> |              |

**METODOLOGIA DOCENT**

A les classes de teoria i problemes s'utilitzarà el model de lliçó magistral. El professor exposarà mitjançant presentació i / o explicació els continguts de cada tema incidint en aquells aspectes clau per a la comprensió. (GIET: G3, G4, G5, G6, G9, TE3, TE8, ET9) (GIEI: CO1)

Per a les sessions de pràctiques de laboratori es programaran activitats d'introducció de la pràctica a realitzar, activitats de desenvolupament de l'experimentació i activitats d'anàlisi de resultats. Els estudiants disposaran de guions de pràctiques i l'experimentació serà duta a terme íntegrament per ells sota la supervisió del professor. (GIET: G3, G4, G5, G6, G9, TE3, TE8, ET9) (GIEI: CO1)

**AVALUACIÓ**

L'avaluació de l'aprenentatge dels estudiants es durà a terme seguint dos models:

**Modalitat A:** (GIET: G3, G4, G5, G6, G9, TE3, TE8, ET9) (GIEI: CO1)

L'avaluació de l'aprenentatge dels estudiants assistents a almenys el 80% de les classes presencials de teoria-problemes i laboratori serà de caràcter formatiu i es durà a terme mitjançant una avaluació contínua dels progressos i del treball desenvolupat al llarg del curs. Per això es tindrà en compte:

- **Participació** en classe de problemes, en tutories i en totes aquelles activitats que es programen, i la resolució d'activitats (**entregables**) que se li vagen proposant perquè es treballen de forma autònoma (tests de resposta múltiple, qüestions, problemes numèrics, seminaris, exposició de treballs en grup, etc...).
- Avaluació de les **pràctiques de laboratori** mitjançant:
  - El lliurament, l'inici de les sessions de laboratori de les activitats no presencials. Les activitats no presencials associades a les pràctiques es consideren fonamentals per poder realitzar amb èxit el muntatge experimental d'aquestes.



- El lliurament de les memòries i qüestionaris de les pràctiques en finalitzar
  - **Examen**, aquest constarà de diverses qüestions de caràcter teòric-pràctic relacionades amb els continguts del temari, i amb dificultat similar a les qüestions i problemes realitzats en classe. Els/les alumnes que no aproven l'examen en la primera convocatòria oficial hauran de presentar-se a l'examen de la segona convocatòria.

Concretament, es proposa el següent model quantitatiu:

1. Participació en les classes de teoria-problemes i les seves corresponents entregables: 33%
2. Realització de les pràctiques de laboratori i els seus corresponents entregables: 17%
3. Examen de teoria-problemes: 33%
4. Examen de laboratori: 17%

No obstant això per aprovar l'assignatura es considera obligatòria l'assistència a totes les sessions de laboratori i obtenir una nota superior o igual a 4 sobre 10 en els exàmens.

**Modalitat B:** (GIET: G3, G4, G5, G6, G9, TE3, TE8, ET9) (GIEI: CO1)

Aquells / es estudiants que no puguin assistir a almenys el 80% del total de les classes presencials al llarg del curs o que ho desitgin expressament, seran avaluats amb un model alternatiu que es concreta de la manera:

1. Examen de teoria-problemes :50%
2. Examen de laboratori :25%
3. Entregables de teoria-problemes i laboratori :25%

No obstant per aprovar es considera obligatori obtenir una nota superior o igual a 4 sobre 10 en cada examen.

L'avaluació en segona convocatòria només serà possible mitjançant la modalitat B

En qualsevol cas, el sistema d'avaluació es regirà pel que estableix el Reglament d'avaluació i qualificació de la Universitat de València per Graus i Màsters

## REFERÈNCIES

### Bàsiques

- Referència b1: Esteve, V., Jordán, J.: Equipos Electrónicos, Moliner 40 editores.

Referència b2: Balcells, J., Daura, F., Esparza, R., Pallás, R.: Interferencias Electrónicas en Sistemas Electrónicos, Marcombo, Barcelona, 1992.

Referència b3: Chua, C. K., Leong, K. F., Lim, C. S.: "Rapid prototyping: principles and applications", 2nd ed., World Scientific, NJ 2004.





### Complementàries

- Referència c1: Fowler, K. R.: Electronic Instrument Design, Oxford University Press. New York, 1996. ISBN 0-19-508371-7.

Referència c2: Ulrich, K. T., Eppinger, S. D.: "Product design and development", 3rd ed., McGraw-Hill-Irwin, NY 2004.

Referència c3: Pàgina web oficial de la Oficina Española de Patentes y Marcas: [www.oepm.es](http://www.oepm.es)