

## GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA

### 101322 - ELECTRÒNICA ANALÒGICA II

#### Informació general

- Tipus d'assignatura : Obligatòria
- Coordinador : Julián Horrillo Tello
- Curs: Tercer
- Trimestre: Segon
- Crèdits: 4
- Professorat:
  - Marcos Faúndez Zanuy <[faundez@tecnocampus.cat](mailto:faundez@tecnocampus.cat)>

#### Idiomes d'impartició

- Català

Part de la documentació està en Castellà i en anglès

#### Competències que es treballen

##### Específica

- CE20: Conèixer els fonaments i aplicacions de l'electrònica analògica.
- CE24: Capacitar per dissenyar sistemes electrònics analògics, digitals i de potència.

##### Transversal

- CT2: Que els estudiants tinguin capacitat per a treballar com a membres d'un equip interdisciplinari ja sigui com un membre més, o realitzant tasques de direcció amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, assumint compromisos tenint en compte els recursos disponibles.

#### Descripció

L'assignatura d'Electrònica Analògica II forma part de la matèria Sistemes Electrònics Analògics. La finalitat de l'assignatura és la formació dels estudiants del Grau Enginyeria en Electrònica Industrial i Automàtica per tal que siguin capaços d'entendre, interpretar i realitzar càlculs en els circuits d'Electrònica Analògica més convencionals, realitzats amb amplificadors operacionals. També es pretén formar l'estudiant del coneixement bàsic dels filtres passius i actius. L'assignatura es recolza molt fortament en els continguts desenvolupats a les assignatures Electrònica Analògica I i Sistemes Elèctrics.

Aquesta assignatura disposa de recursos metodològics i digitals per fer possible la seva continuïtat en modalitat no presencial en el cas de ser necessari per motius relacionats amb la Covid-19. D'aquesta forma s'assegurarà l'assoliment dels mateixos coneixements i competències que s'especifiquen en aquest pla docent.

El Tecnocampus posarà a l'abast del professorat i l'alumnat les eines digitals necessàries per poder dur a terme l'assignatura, així com guies i recomanacions que facilitin l'adaptació a la modalitat no presencial

#### Resultats d'aprenentatge

1. Identifica i aplica els models lineals de components electrònics.
2. Dissenya circuits amplificadors i de commutació.
3. Analitza circuits d'aplicació dels amplificadors operacionals, lineals i no lineals.

## Metodologia de treball

L'assignatura consta de 3 hores setmanals de classes presencials a l'aula i 1 hora setmanal (2 h/quinzena) de pràctiques de laboratori. El treball a l'aula es basarà en classes on el professor explicarà els conceptes teòrics, la resolució de problemes i, si es considera adient, la resolució col·laborativa d'exercicis per part dels estudiants.

Les sessions de pràctiques seran d'assistència obligatòria i es realitzaran en grups de 15-20 estudiants, dividits en equips de treball de 1 a 3 alumnes que realitzaran el treball indicat en el corresponent guió de pràctiques, en el laboratori assignat.

Està programada fora de l'aula Treballs de simulació de circuits en Pspice per part dels estudiants.

Els estudiants, a més, hauran de dedicar un temps addicional, no presencial, a la resolució d'exercicis, preparació de la prova escrita, etc.

En cas de docència online a causa de la pandèmia Covid-19, la impartició serà online des de casa

## Continguts

Títol contingut 1: <b>AMPLIFICADOR OPERACIONAL.</b>	
Descripció	Constitució física i principi de funcionament Amplificador operacional ideal Propietats no ideals dels amplificadors operacionals.

Títol contingut 2: <b>APLICACIONS LINEALS DE L'AMPLIFICADOR OPERACIONAL.</b>	
Descripció	Aplicacions lineals dels amplificadors operacionals: Sumador. Restador. Sumador-restador. Convertidors tensió-corrent i corrent-tensió. Amplificador diferencial d'instrumentació.

Títol contingut 3: <b>APLICACIONS NO LINEALS DE L'AMPLIFICADOR OPERACIONAL.</b>	
Descripció	Aplicacions no lineals dels amplificadors operacionals: Comparador. Schmitt trigger. Rectificador. Retallador. Amplificador logarítmic i antilogarítmic.

Títol contingut 4: <b>FILTRES.</b>	
------------------------------------	--

Descripció	Concepte de filtre. Guany i fase. Diagrama de Bode. Filtres passius. Filtres actius.
------------	---

Títol contingut 5: <b>CIRCUITS MULTIVIBRADORS.</b>	
Descripció	Concepte de circuit multivibrador. Astable i monoestable. Multivibradors discrets. Multivibradors integrats.

## Activitats d'aprenentatge

Amb l'objectiu de recollir evidència de l'assoliment dels resultats de l'aprenentatge imprescindibles per superar l'assignatura, es realitzaran les següents activitats de caràcter avaluatiu:

<b>Activitat avaluativa 1: Proves escrites (E1 i E2).</b>	
Descripció	Proves escrites (examens) d'avaluació dels continguts desenvolupats en l'assignatura. E1: temes 1 i 2 E2: temes 3, 4 i 5
Material de suport	Apunts i col·lecció de problemes. Bibliografia.
Lliurable i vincles amb l'avaluació	Resolució de la prova. Representa el 70% de la nota total de l'assignatura.
Vincles amb els resultats de l'aprenentatge	Evidència de l'assoliment dels resultats de l'aprenentatge 1- al 3-.

<b>Activitat avaluativa 2: Pràctiques de Laboratori (P).</b>	
Descripció	Simulació de circuits amb Pspice i observacions i mesures de diverses experiències fetes en el laboratori de Control i Electrònica,
Material de suport	Guió de Pràctiques i tutorial de Pspice. Material i instrumentació de laboratori. Programa de simulació (Pspice/Orcad dins de Cadence) Plataforma Moodle.
Lliurable i vincles amb l'avaluació	Simulació del circuit i informe descriptiu lliurat a moodle. Prova prèvia de la pràctica anterior (15 min). Informe posterior de cada sessió pràctica. Aquesta activitat representa un 20% de la nota final de l'assignatura.

Vincles amb els resultats de l'aprenentatge	Evidència de l'assoliment dels resultats de l'aprenentatge 1- al 3-. Evidència de l'assoliment de la competència CT 2.
---	---

<b>Activitat avaluativa 3: Simulacions en Pspice (SP).</b>	
Descripció	Simulació de circuits electrònics amb Pspice.
Material de suport	Guió de Simulació i tutorial de Pspice. Programa de simulació (Pspice/Orcad dins de Cadence) Plataforma Moodle.
Lliurable i vincles amb l'avaluació	Simulació del circuit i informe descriptiu lliurat a moodle. Aquesta activitat representa un 10% de la nota final de l'assignatura.
Vincles amb els resultats de l'aprenentatge	Evidència de l'assoliment dels resultats de l'aprenentatge 1- al 3-. Evidència de l'assoliment de la competència CT 2.

#### Normes de realització de les activitats

Tota la informació sobre les activitats a realitzar estarà publicada a Moodle (ecampus).

A les proves escrites es proporcionarà un formulari, si s'escau. L'estudiant únicament necessitarà estris per a escriure i una calculadora.

#### Practiques

L'avaluació de pràctiques consta de tres parts amb igual puntuació:

1. Informe previ (fet individualment), el qual es lliurarà via MOODLE. Aquest informe serà la simulació en Pspice dels exercicis de la pràctica a realitzar. És l'evidència de l'assoliment de la competència CT 2.L'informe serà avaluat en un termini màxim d'una setmana.
2. Prova prèvia individual a realitzar a l'inici de cada pràctica. Tindrà una duració de 15 minuts.
3. Informe final de la pràctica (fet en grup al laboratori i presentat individualment). Aquest informe s'haurà d'entregar via Moodle abans d'abandonar la sessió de practiques.

No s'acceptaran lliuraments fora dels terminis establerts ni a través de mitjans no previstos, excepte en casos de força major.

## Sistema d'avaluació

---

La qualificació final (QF) de l'assignatura es calcula de la següent manera:

$$QF = \{(E1+E2)/2\} 0,7 + P 0,2 + SP 0,1$$

Notes mínimes:

Examens  $\{(E1+E2)/2\}$ : 4,0

Pràctiques: 5,0

En cas que alguna de les qualificacions de les activitats estigui per sota de la nota mínima corresponent, la qualificació final de l'assignatura serà com a màxim un 4,0.

Hi haurà una sessió de recuperació extraordinària de l'activitat Ex per a aquells estudiants que no hagin superat l'assignatura en l'avaluació ordinària i hagin obtingut una nota superior a 2.5 al promig dels examens. La qualificació d'aquesta recuperació substituirà a la de l'activitat Ex dins de l'avaluació de l'assignatura, sempre que sigui superior. Les activitats P no són recuperables. En cas de realitzar la sessió de recuperació, la qualificació final màxima quedarà limitada a 5.

## Recursos

---

### Bàsics

Bibliografies

-

Albert Malvino, David Bates, PRINCIPIOS DE ELECTRONICA. 7 ED. 15 enero 2007 McGraw-Hill

- Luces M Faulkenberry INTRODUCCION A LOS AMPLIFICADORES OPERACIONALES APLICACIONES. 2000 Editorial Limusa
- Marcos Faúndez Zanuy. Transparències d'Electrònica Analògica. ESUPT Tecnocampus. 2021 disponible a e-campus
- Pràctiques d'Electrònica Analògica II. ESUPT Tecnocampus. Disponible a e-campus
- Sergio Franco. Design With Operational Amplifiers And Analog Integrated Circuits. McGraw-Hill 2014

## **Complementaris**

### Bibliografies

- Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales: Teoría y aplicación, Fiore, James M., Paraninfo, 2002.
- M. Faundez Zanuy Circuitos electrónicos para sistemas de comunicaciones. Ed. CEYSA 2004
- Operational Amplifiers and Linear Integrated Circuits, 6th Edition. Robert F. Coughlin, Frederick F. Driscoll, Ed. Pearson, 2001.
- R. Safont. Apunts de teoria i Col·lecció de problemes d'Electrònica Analògica. ESUPT Tecnocampus.
- The art of Electronics. Paul Horowitz, Windfield Hill, Ed. Cambridge University Press, 3rd Edition 2015.