



Guia docent 320014 - SEL - Sistemes Electrònics

Última modificació: 21/01/2025

Unitat responsable: Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa
Unitat que imparteix: 710 - EEL - Departament d'Enginyeria Electrònica.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE TECNOLOGIA I DISSENY TÈXTEL (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA QUÍMICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: Daniel Arumí

Altres: Lluís Ferrer, Víctor Suñé, Llorenç Marín, Daniel Pérez.

CAPACITATS PRÈVIES

Es considera imprescindible haver aprovat la Física del primer any. També es considera molt convenient haver aprovat els sistemes elèctrics del Q3.

L'alumne haurà de tenir un nivell de suficiència d'expressió oral i escrita per tal de cursar l'assignatura en anglès. A nivell orientatiu, correspondria al First Certificate in English, o el Certificat d'aptitud d'anglès de l'Escola Oficial d'Idiomes, o equivalents.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CE11-INDUS. Coneixements dels fonaments de l'electrònica. (Mòdul comú a la branca industrial)

Genèriques:

CG05-INDUS. Coneixements per a la realització de mesuraments, càlculs, valoracions, taxacions, peritatges, estudis, informes, plans de treball i altres treballs anàlegs.

METODOLOGIES DOCENTS

Sessions de teoria: Sessions expositives participatives on el procés d'aprenentatge està centrat en l'exposició oral per part del professor sobre els continguts de l'assignatura. El professor introduirà les bases teòriques de la matèria tot motivant-ne els continguts i enllaçant-se amb els temes anteriors i posteriors de la matèria. L'exposició dels conceptes i el seu desenvolupament es realitzarà de forma clara i concisa tot il·lustrant exemples per tal de facilitar-ne la seva comprensió. L'exposició es realitzarà utilitzant la pissarra i/o recursos informàtics. Quan es facin servir transparències, prèviament estaran disponibles a Atenea. S'introduiran activitats de curta durada per fomentar la participació de l'estudiantat.

Sessions de resolució de problemes: En les classes d'aplicació es pretén assentar els coneixements teòrics adquirits, tot introduint aplicacions concretes de l'entorn professional i acadèmic. En aquestes sessions el procés d'aprenentatge està més centrat en l'estudiantat. Es pretén potenciar les diferents fases en la resolució de problemes: plantejament inicial, desenvolupament i obtenció de resultats, mitjançant l'aplicació de rutines, fórmules o l'aplicació de procediments. S'aprofundirà en l'esperit crític i anàlisi coherent davant dels problemes i els seus resultats.

Sessions de laboratori: Aquestes sessions es realitzaran al laboratori de l'assignatura. L'aprenentatge es realitza mitjançant un procés guiat i pautat que l'estudiantat ha de seguir per realitzar l'activitat de manera que es treballin els conceptes tractats a les sessions de teoria i de resolució de problemes.



OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'alumne, al superar l'assignatura, ha d'entendre, analitzar i utilitzar els sistemes electrònics propis de l'àmbit de l'enginyeria industrial.

L'alumne, per tant, ha d'adquirir el coneixement, habilitats i destreses a nivell teòric i pràctic per entendre i analitzar sistemes electrònics tant a nivell digital com analògic i el seu enllaç mitjançant les conversions pertinents.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores grup petit	15,0	10.00
Hores grup mitjà	15,0	10.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

TEMA 0: PRESENTACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Descripció:

Presentació de l'assignatura. Normativa d'avaluació. Bibliografia.

Definicions. Sistemes electrònics. Sistemes d'instrumentació electrònica.

Camps d'aplicació dels Sistemes Electrònics digitals i analògics (en el món de l'Enginyeria Industrial en Tèxtil, Mecànica, Química, Electricitat i Electrònica i Automàtica).

Activitats vinculades:

ACTIVITAT 1 : Sessions expositives participatives

ACTIVITAT 4.1: Prova parcial 1.

Dedicació: 0h 30m

Grup gran/Teoria: 0h 30m

TEMA 1: SISTEMES DE CODIFICACIÓ

Descripció:

Concepte de bit, "nibble", "byte" i "word".

Codi binari

Altres sistemes de codificació. Conversió entre sistemes.

Activitats vinculades:

ACTIVITAT 1 : Sessions expositives participatives.

ACTIVITAT 2: Resolució d'exercicis.

ACTIVITAT 4.1: Prova parcial 1.

Dedicació: 3h 30m

Grup gran/Teoria: 1h

Grup mitjà/Pràctiques: 0h 30m

Aprenentatge autònom: 2h



TEMA 2: INTRODUCCIÓ A SISTEMES BASATS EN MICROPROCESSADORS

Descripció:

Elements bàsics: CPU. Ports d'Entrada/Sortida. Memòries.

Connexions: Bus de dades, d'adreces i de control.

Tipus de memòries: RAM i ROM.

Microcontroladors. Arduino

Activitats vinculades:

ACTIVITAT 1 : Sessions expositives participatives.

ACTIVITAT 3.2: Aplicacions basades en un microcontrolador.

ACTIVITAT 4.1: Prova parcial 1.

Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 5h

Aprenentatge autònom: 8h

TEMA 3: INTRODUCCIÓ A L'ELECTRÒNICA DIGITAL

Descripció:

Funcions lògiques. Taula de la veritat. Portes lògiques i símbol lògic.

Àlgebra de Boole. Lleis i teoremes principals. Dualitat. De Morgan.

Simplificació i síntesi de funcions lògiques. Suma de productes i producte de sumes.

Activitats vinculades:

ACTIVITAT 1 : Sessions expositives participatives.

ACTIVITAT 2: Resolució d'exercicis.

ACTIVITAT 3.1: Introducció al laboratori.

ACTIVITAT 3.2: Aplicacions basades en un microcontrolador.

ACTIVITAT 4.1: Prova parcial 1.

Dedicació: 21h

Grup gran/Teoria: 4h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 2h 30m

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 12h

TEMA 4: SISTEMES COMBINACIONALS

Descripció:

Multiplexors i Desmultiplexors.

Descodificadors i codificadors.

Activitats vinculades:

ACTIVITAT 1 : Sessions expositives participatives.

ACTIVITAT 2: Resolució d'exercicis.

ACTIVITAT 3.2: Aplicacions basades en un microcontrolador.

ACTIVITAT 4.1: Prova parcial 1.

Dedicació: 18h 30m

Grup gran/Teoria: 3h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 12h



TEMA 5: SISTEMES SEQÜENCIALS

Descripció:

Concepte de sistema seqüencial. Senyal de rellotge. Cronograma. Biestable J-K, T i D.

Registres. Entrada i sortida sèrie i paral·lel.

Comptadors síncrons: Binaris i de mòdul arbitrari.

Aplicacions: Rellotge digital, Introducció a la conversió sèrie paral·lel.

Activitats vinculades:

ACTIVITAT 1 : Sessions expositives participatives.

ACTIVITAT 2: Resolució d'exercicis.

ACTIVITAT 3.2: Aplicacions basades en un microcontrolador.

ACTIVITAT 4.1: Prova parcial 1.

Dedicació: 19h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 12h

TEMA 6: AMPLIFICADORS OPERACIONALS

Descripció:

Amplificació. Amplificador ideal. L'amplificador operacional (OPAM) ideal.

Aplicació dels OPAMs en funcionament lineal (configuracions bàsiques).

Aplicació dels OPAMs en funcionament no lineal (comparador).

Activitats vinculades:

ACTIVITAT 1 : Sessions expositives participatives.

ACTIVITAT 2: Resolució d'exercicis.

ACTIVITAT 3.3: Muntatge i experimentació amb amplificadors operacionals i dispositius semiconductors

ACTIVITAT 4.2: Prova parcial 2.

Dedicació: 30h

Grup gran/Teoria: 5h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 3h 30m

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 18h

TEMA 7: CIRCUITS AMB DÍODES I TRANSISTORS

Descripció:

Introducció, característiques generals i funcionament del díode ideal.

Introducció, característiques generals i funcionament del transistor bipolar ideal.

Introducció, característiques generals i funcionament del transistor d'efecte de camp ideal.

Activitats vinculades:

ACTIVITAT 1 : Sessions expositives participatives.

ACTIVITAT 2: Resolució d'exercicis.

ACTIVITAT 3.3: Muntatge i experimentació amb amplificadors operacionals i dispositius semiconductors

ACTIVITAT 4.2: Prova parcial 2.

Dedicació: 26h 30m

Grup gran/Teoria: 5h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 16h



TEMA 8: INTRODUCCIÓ AL PROCESSAT DEL SENYAL

Descripció:

Sensors.
Conversió analògica digital.
Conversió digital analògica.
Targetes comercials.

Activitats vinculades:

ACTIVITAT 1 : Sessions expositives participatives.
ACTIVITAT 2: Resolució d'exercicis.
ACTIVITAT 3.3: Muntatge i experimentació amb amplificadors operacionals i dispositius semiconductors
ACTIVITAT 4.2: Prova parcial 2.

Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 3h 30m
Grup mitjà/Pràctiques: 1h 30m
Grup petit/Laboratori: 1h
Aprenentatge autònom: 10h

ACTIVITATS

ACTIVITAT 1 : Sessions expositives participatives

Descripció:

Classes expositives per part del professor, qui exposa oralment els continguts sobre la matèria objecte d'estudi amb el reforç de la pissarra i/o recursos informàtics. Quan es facin servir transparències, prèviament estaran disponibles a Atenea.

Objectius específics:

Consolidació dels continguts teòrics.

Material:

Apunts de l'assignatura.
Bibliografia de l'assignatura

Lliurament:

No hi ha lliurables.

Dedicació: 24h 30m

Grup gran/Teoria: 24h 30m



ACTIVITAT 2: Resolució d'exercicis.

Descripció:

El professor i/o l'estudiantat resoldrà (individualment o en grup) problemes d'aplicació proposats pel professor.

Objectius específics:

Consolidació dels continguts teòrics.

Aprenentatge autònom i treball en equip.

Material:

Enunciat de les activitats

Apunts de l'assignatura

Bibliografia de l'assignatura

Lliurament:

No hi ha lliurables.

Dedicació: 15h

Grup mitjà/Pràctiques: 15h

ACTIVITAT 3.1: Introducció al laboratori.

Descripció:

Sessió realitzada al laboratori de l'assignatura per introduir l'alumnat en els instruments típics d'un laboratori de sistemes electrònics.

El guió de pràctiques estarà accessible a través d'Atenea. Si cal, es contempla la possibilitat de realitzar-ho mitjançant recursos informàtics.

Objectius específics:

Utilitzar adequadament els equips i els instruments per a l'experimentació amb circuits electrònics.

Material:

Guió de pràctiques

Manual dels instruments de laboratori

Apunts de l'assignatura

Lliurament:

Lliurament d'un informe relacionat amb el treball realitzat durant la sessió.

Dedicació: 4h

Aprenentatge autònom: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

ACTIVITAT 3.2: Aplicacions basades en un microcontrolador.

Descripció:

Desenvolupament d'aplicacions basades en un microcontrolador realitzades al laboratori de l'assignatura. Si cal, es contempla la possibilitat de realitzar-ho mitjançant recursos informàtics.

Objectius específics:

Utilitzar eines de desenvolupament d'aplicacions basades en microcontroladors.

Material:

Guió de l'activitat
Manuals o enllaços d'ajuda dels software a utilitzar
Manual dels instruments de laboratori
Apunts de l'assignatura.

Lliurament:

Lliurament d'informes relacionats amb el treball realitzat durant les sessions.

Dedicació: 15h

Aprenentatge autònom: 8h

Grup petit/Laboratori: 7h

ACTIVITAT 3.3: Muntatge i experimentació amb amplificadors operacionals i dispositius semiconductors

Descripció:

Disseny, muntatge i experimentació de circuits electrònics al laboratori de l'assignatura. Si cal, es contempla la possibilitat de realitzar-ho mitjançant recursos informàtics.

Objectius específics:

Utilitzar adequadament els equips i els instruments per a l'experimentació de circuits electrònics. Dissenyar, muntar i experimentar amb circuits electrònics.

Material:

Guió de l'activitat
Manual dels instruments de laboratori
Apunts de l'assignatura

Lliurament:

Lliurament d'informes relacionats amb el treball realitzat durant les sessions.

Dedicació: 13h

Aprenentatge autònom: 7h

Grup petit/Laboratori: 6h



ACTIVITAT 4.1: Prova parcial 1

Descripció:

Prova individual realitzada a l'aula relacionada amb els objectius d'aprenentatge dels continguts de l'assignatura treballats fins al moment de la realització de la prova.

Objectius específics:

Avaluar l'assoliment dels objectius d'aprenentatge de l'assignatura treballats fins al moment.

Lliurament:

Lliurament de la prova resolta al professor.

Dedicació: 37h 30m

Aprenentatge autònom: 35h

Grup gran/Teoria: 2h 30m

ACTIVITAT 4.2: Prova parcial 2

Descripció:

Prova individual realitzada a l'aula relacionada amb els objectius d'aprenentatge dels continguts de la segona part de l'assignatura i del treball realitzat a les sessions de laboratori.

Objectius específics:

Avaluar l'assoliment dels objectius d'aprenentatge de l'assignatura treballats fins al moment.

Lliurament:

Lliurament de la prova resolta al professor.

Dedicació: 41h

Aprenentatge autònom: 38h

Grup gran/Teoria: 3h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

(i) 1r parcial (37.5%) + 2n parcial (37.5%)+ Laboratori (25%).

Laboratori: Nota obtinguda de les activitats realitzades durant les sessions de laboratori i lliurables associats.

(ii) En cas de fer la recuperació (reconducció), la nota de l'assignatura serà:

1r parcial_R (37.5%) + 2n parcial (37.5%)+ Laboratori (25%).

on 1r parcial_R= $\min[5, \max(1r \text{ parcial}, \text{reconducció } 1r \text{ parcial})]$

Per aquells estudiants que compleixin els requisits i es presentin a l'examen de re-avaluació, la qualificació de l'examen de reavaluació substituirà les notes de tots els actes d'avaluació que siguin proves escrites presencials (controls, exàmens parcials i finals) i es mantindran les qualificacions de pràctiques, treballs, projectes i presentacions obtingudes durant el curs.

Si la nota final després de la re-avaluació és inferior a 5.0 substituirà la inicial únicament en el cas que sigui superior. Si la nota final després de la re-avaluació és superior o igual a 5.0, la nota final de l'assignatura serà aprovat 5.0.



BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Floyd, Thomas L. Fundamentos de sistemas digitales [en línia]. 11a ed. Madrid: Pearson Educación, 2016 [Consulta: 09/05/2022]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6120.
- Malik, Norbert R. Circuitos electrónicos : análisis, diseño y simulación. Madrid: Prentice Hall, 1996. ISBN 8489660034.
- Floyd, Thomas L. Dispositivos electrónicos [en línia]. 8a ed. México: Pearson Educación, 2008 [Consulta: 09/05/2022]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6756. ISBN 9789702611936.
- Floyd, Thomas L. Electronics fundamentals : circuits, devices, and applications. 8th ed. Upper Saddle River, NJ [etc.]: Prentice Hall, cop. 2010. ISBN 9780135096833.
- Storey, Neil. Electronics : a systems approach [en línia]. Sixth edition. Harlow: Pearson Education, 2017 [Consulta: 10/10/2023]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=5186355>. ISBN 9781292114064.

Complementària:

- Wakerly, John F. Diseño digital : principios y prácticas. 3a ed. México: Pearson Educación, 2001. ISBN 9789702607205.
- Ruiz Robredo, Gustavo A. Electrónica básica para ingenieros. Santander: Universidad de Cantabria, 2009. ISBN 9788481025446.
- Malvino, Albert Paul; Bates, David J. Principios de electrónica [en línia]. 7a ed. Madrid: McGraw-Hill, cop. 2007 [Consulta: 11/05/2022]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4146. ISBN 9788448156190.