

Guia docent

Identificació de l'assignatura

Assignatura / Grup	22421 - Instrumentació Electrònica / 5
Titulació	Grau d'Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica - Tercer curs
Crèdits	6
Període d'impartició	Segon semestre
Idioma d'impartició	Català

Professors

Professor/a	Horari d'atenció als alumnes					
	Hora d'inici	Hora de fi	Dia	Data d'inici	Data de fi	Despatx / Edifici
Eugenio Miguel Isern Riutort <i>Responsable</i> eugeni.isern@uib.es						Cal concertar cita prèvia amb el/la professor/a per a fer una tutoria
Miguel Jesús Roca Adrover miquel.roca@uib.es						Cal concertar cita prèvia amb el/la professor/a per a fer una tutoria

Contextualització

PROFESSORAT

* El Dr. Miquel Roca és catedràtic de l'àrea de coneixement de Tecnologia Electrònica i pertany al grup de recerca d'Enginyeria Electrònica del departament de Física. Actualment és el cap d'estudis d'aquesta titulació. La seva recerca està lligada al disseny i anàlisi de circuits microelectrònics, incloent sensors, el que implica un contacte continu amb l'electrònica analògica i la instrumentació electrònica. És professor des de 1992, mostrant per tant una llarga trajectòria com a docent i com a investigador reconeguda amb 5 quinquennis de docència i 4 sexennis d'investigació.

El Dr. Eugeni Isern és professor de l'àrea de coneixement de Tecnologia Electrònica i pertany al grup de recerca d'Enginyeria Electrònica del departament de Física. Actualment és el director del Master en Enginyeria Industrial que s'imparteix a la UIB. La seva recerca està focalitzada en el disseny i anàlisi de circuits microelectrònics, incloent sensors, i per tant comporta un contacte continu amb l'electrònica analògica i la instrumentació electrònica. És professor des de 1995, presentant per tant una llarga trajectòria com a docent i com a investigador, reconeguda amb 4 quinquennis de docència i 4 sexennis d'investigació.

ASSIGNATURA

Aquesta assignatura s'imparteix a TERCER CURS (Segon semestre).

Es tracta de la darrera assignatura obligatòria de la matèria de Sistemes Electrònics Analògics, i per tant l'alumne arriba aquí amb una formació ja bastant avançada d'electrònica.

De forma bastant directa, s'empraran coneixements impartits a l'assignatura de Tecnologia Electrònica (part de sensors) si bé tenir clars els conceptes fonamentals de totes les altres assignatures de la matèria és imprescindible.

Guia docent

Finalment, esmentar que al pla d'estudis hi ha una optativa del mòdul d'electrònica, anomenada Instrumentació Avançada, en la qual es farà ús de tot el que s'hagi exposat en aquesta assignatura.

Requisits

Recomanables

Encara que en el pla d'estudis no s'estableixen requisits, des del punt de vista que un alumne no es pugui matricular d'una assignatura si no n'ha aprovades altres, es molt recomanable seguir la programació temporal que apareix en el pla d'estudis per totes les assignatures incloent clarament aquesta matèria de cinc assignatures presentada a l'apartat anterior de contextualització. Així per al seguiment d'aquesta assignatura es recomana molt que l'alumne **hagi cursat amb aprofitament** ((no es imprescindible haver-les aprovades) les assignatures de Teoria de Circuits de primer curs, Components i Sistemes Electrònics i Electrònica Analògica de de segon curs, i Tecnologia Electrònica de tercer curs.

Competències

Específiques

- * Coneixement aplicat d'instrumentació electrònica (E23)

Genèriques

- * Capacitat per redactar informes i documents (T2)
- * Capacitat de presentar oralment en públic coneixements, idees, informes (T3)
- * Capacitat per cercar, relacionar i estructurar informació provinent de diverses fonts, i d'integrar idees i coneixements (T5)

Bàsiques

- * Podeu consultar les competències bàsiques que l'estudiant ha d'haver assolit en acabar el grau a l'adreça següent: http://estudis.uib.cat/ca/grau/comp_basiques/

Continguts

Continguts temàtics

- Tema 1. Introducció a la instrumentació: Mesures i errors (10%)
 - Caracterització de les mesures
 - Mesures directes i mesures indirectes
 - Error dels instruments i errors degut a efectes de càrrega
 - Error deguts a toleràncies dels components



Guia docent

Propagació d'errors. Errors màxims i errors corregits

Tema 2. Amplificadors diferencials, d'instrumentació i d'aïllament (20%)

Amplificadors diferencials

Amplificadors d'Instrumentació

Amplificador d'aïllament

Amplificadors de transconductància i de transimpedància

Circuits derivadors i integradors

Aplicacions

Tema 3. Conversió AD i DA (20%)

Característiques estàtiques i dinàmiques dels convertidors D/A i A/D

Convertidors D/A. Esquemes elèctrics. Anàlisi.

Convertidors A/D. Tipus. Esquemes elèctrics. Anàlisi

Tema 4. Condicionament de senyal (40%)

Condicionament per sensors resistius.

Sensors resistius (temperatura, força, lluminositat, etc.)

Convertidors R-V i R-I

Ponts de Wheastone

Ajust de sensibilitat i d'offset

Condicionament per sensors capacitius i inductius

Sistemes basats en mesures d'amplitud (i/o fase). Ponts d'alterna

Sistemes basats en circuits oscil.ladors.

Tema 5. Sistemes automatitzats de mesura (10%)

* Equips de mesura programables

Targetes d'adquisició

Bus GPIB

Labview

Metodologia docent

Els mètodes docents emprats en aquesta assignatura es resumeixen en:

- * classes teòriques, a les quals es presentaran els conceptes fonamentals de l'assignatura. Es farà ús d'una metodologia activa on es fomenta la participació de l'estudiant;
- * classes de problemes, on es resoldran exercicis de sistemes electrònics reals relacionats amb els continguts de l'assignatura, l'enunciat del quals s'haurà proporcionat a través de la pàgina web de l'assignatura. Aquí la participació de l'alumne es fa encara més important per a l'eficàcia d'aquestes classes en el procés formatiu de l'estudiant. A més, també es proporcionaran als estudiants, els enunciats i les solucions d'exercicis bàsics de cada tema, amb la finalitat d'orientar-lo i animar-lo en la resolució del problemes que es resoldran a l'aula.

Guia docent

- * classes pràctiques de laboratori, on l'estudiant treballarà el muntatge de circuits i sistemes electrònics reals relacionats amb els continguts de l'assignatura, i programarà mesures automatitzades.
- * elaboració de treballs, on els estudiants realitzaran un treball relacionat amb els continguts de l'assignatura i en faran la presentació oral en grup mitjà

Volum de treball

El volum estimat de treball estimat, tant presencial com no presencial es mostra a continuació:

Activitats de treball presencial (2,4 crèdits, 60 hores)

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
Classes teòriques	classes de teoria	Grup gran (G)	Es proposa una metodologia activa, on la participació de l'estudiant pot resultar molt atractiva i interessant. El professor anirà exposant els diferents conceptes que conformen el temari així com la relació que hi ha entre aquests, i mitjançant tècniques de debat, llançament de qüestions, etc., es fomentarà una actitud activa per part de l'estudiant que ajuda sens dubte al procés d'aprenentatge. La finalitat d'aquesta activitat consisteix a donar a conèixer els conceptes i continguts teòrics que conformen el temari de l'assignatura.	22
Classes pràctiques	Classes de problemes	Grup mitjà (M)	La finalitat d'aquesta activitat consisteix en l'aplicació dels conceptes teòrics (exposats i treballats a les classes de teoria) a casos pràctics, mitjançant la resolució d'exercicis i problemes. En aquesta activitat la metodologia activa és molt important. És necessari que l'estudiant hagi treballat els exercicis i conceptes relacionats amb els exercicis de manera autònoma per tal que es pugui fer un treball participatiu (discussió dels exercicis, resolució conjunta professor-estudiants, resolució per part dels estudiants, ...). L'èxit del procés d'aprenentatge dependrà molt de l'actitud participativa de l'estudiant.	14
Classes de laboratori	Pràctiques de laboratori tutelades	Grup mitjà 2 (X)	En aquesta activitat l'estudiant s'enfronta al muntatge de sistemes d'instrumentació senzills i haurà de programar mesures automatitzades. Es proporcionarà a l'estudiant un guió de presentació de la pràctica a realitzar, que pot implicar una anàlisi prèvia del sistema a analitzar, així com també els components necessaris per a la realització de la pràctica. En aquest guió s'indicaran les tasques experimentals a realitzar. Durant aquestes sessions el professor de pràctiques tutelarà el seu desenvolupament. L'estudiant haurà de disposar d'un quadern de laboratori, on prendrà les anotacions de les mesures i tasques realitzades al laboratori, de manera prou clara i completa que li permeti realitzar un informe de la pràctica. Les pràctiques es dimensionaran de manera que aproximadament la meitat de la feina experimental proposada es pugui fer durant aquestes sessions tutelades, mentre que la resta l'haurà de fer l'estudiant de manera autònoma o en grup.	12
Tutories ECTS	Seguiment dels treballs	Grup petit (P)	El professor de l'assignatura proposarà una sèrie de treballs als alumnes i en farà el seguiment.	2



Guia docent

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
Avaluació	Prova de Problemes 1	Grup gran (G)	Resolució a l'aula de problemes del tipus treballat a les classes de problemes, basats en els conceptes desenvolupats a les classes teòriques. La finalitat de l'activitat és que l'estudiant i el professor, mitjançant la prova escrita tenguin coneixement de com es van assolint els objectius.	2
Avaluació	Prova de Problemes 2	Grup gran (G)	Resolució a l'aula de problemes del tipus treballat a les classes de problemes, basats en els conceptes desenvolupats a les classes teòriques. La finalitat de l'activitat és que l'estudiant i el professor, mitjançant la prova escrita tenguin coneixement de com es van assolint els objectius.	2
Avaluació	Examen Final	Grup gran (G)	Resolució a l'aula de problemes del tipus treballat a les classes de problemes, basats en els conceptes desenvolupats a les classes teòriques. La finalitat de l'activitat és que l'estudiant i el professor, mitjançant la prova escrita tenguin coneixement de com es van assolint els objectius.	4
Avaluació	Presentació de treballs	Grup mitjà 2 (X)	L'alumne presentarà en grup mitjà i de forma oral el treball que el professor li ha assignat, de forma individual o en grup (veure activitat "Seguiment dels treballs")	2

A començament del semestre hi haurà a disposició dels estudiants el cronograma de l'assignatura a través de la plataforma UIBdigital. Aquest cronograma inclourà almenys les dates en què es faran les proves d'avaluació contínua i les dates de lliurament dels treballs. A més, el professor o la professora informará els estudiants si el pla de treball de l'assignatura es durà a terme a través del cronograma o per una altra via, inclosa la plataforma Aula digital.

Activitats de treball no presencial (3,6 crèdits, 90 hores)

Modalitat	Nom	Descripció	Hores
Estudi i treball autònom individual	Resolució de problemes	Aquí es tracta de l'aplicació dels continguts teòrics a casos reals. Després de cada tema teòric, es proposarà una llista de problemes per resoldre, la qual es treballarà a les sessions de classes de problemes. Com s'ha comentat abans és molt important que l'estudiant prepari els problemes per poder treure el màxim profit de les classes de problemes, les quals li serviran per reforçar els conceptes teòrics i aprendre a aplicar-los a la pràctica.	40
Estudi i treball autònom individual	Estudi del cos teòric	L'estudiant ha d'afermar els conceptes que s'han exposat a les classes de teoria. Per això l'estudiant ha de realitzar hores d'estudi per al seguiment, la preparació i la comprensió dels continguts de l'assignatura.	20
Estudi i treball autònom individual o en grup	Informes pràctiques laboratori	Una vegada desenvolupades les classes de laboratori presencials i haver obtinguts els resultats que es demanaven a cada una de les pràctiques (havent completat si s'escau el treball experimental de forma autònoma), l'estudiant, en grup o de manera individual haurà de realitzar un informe descrivint el que s'ha fet a la pràctica, els resultats obtinguts i les conclusions	6

Guia docent

Modalitat	Nom	Descripció	Hores
		que n'extreu. Aquest treball formarà part dels elements d'avaluació de l'assignatura.	
Estudi i treball autònom individual o en grup	Pràctiques de laboratori autònomes	L'estudiant completarà, de forma individual o en grup, la tasca experimental començada a les pràctiques de laboratori tutelades.	10
Estudi i treball autònom individual o en grup	Elaboració de treballs	Els alumnes hauran de realitzar de manera autònoma un treball que el professor haurà proposat, encara que disposarà d'unes sessions de tutoria per enfocar adequadament el treball i aclarir possibles dubtes que puguin aparèixer.	14

Riscs específics i mesures de protecció

Les activitats d'aprenentatge d'aquesta assignatura no comporten riscos específics per a la seguretat i salut dels alumnes i, per tant, no cal adoptar mesures de protecció especials.

Avaluació de l'aprenentatge dels estudiants

La Nota Final es calcula de la forma següent.

* PT = nota de les pràctiques de laboratori tutelades (amb un pes del 25% de la nota pràctica)

* IN = nota dels informes de les pràctiques (amb un pes del 25% de la nota pràctica)

* TR = nota del Treball (amb un pes del 50% de la nota pràctica)

* EX = nota de l'examen final (amb un pes del 50% de la nota de teoria)

* PR1 = nota de la prova de problemes 1 (amb un pes del 25% de la nota de teoria)

* PR2 = nota de la prova de problemes 2 (amb un pes del 25% de la nota de teoria)

Llavors, per calcular la nota de teoria resulta :

Si $EX \geq 4$ llavors **Nota Teoria = $(0.6 * EX + 0.2 * PR1 + 0.2 * PR2)$**

Si no **Nota Teoria = EX**

Per la Nota Pràctica

Si $TR \geq 4$ llavors **Nota Pràctica = $(0.25 * PT + 0.25 * IN + 0.5 * TR)$**

Si no, **Nota Pràctica = mínim $\{4.5, (0.25 * PT + 0.25 * IN + 0.5 * TR)\}$**

La Nota Final estarà ponderada amb un 60% de la nota de teoria i un 40% de la nota pràctica sempre que es superin els mínims exigits a cada una de les parts, així

Si Nota Teoria ≥ 5 i Nota Pràctica ≥ 5 llavors **Nota Final = $0.6 * (\text{Nota Teoria}) + 0.4 * (\text{Nota Pràctica})$**

Si no **Nota Final = mínim $\{4.5, 0.6 * (\text{Nota Teoria}) + 0.4 * (\text{Nota Pràctica})\}$**

Per últim, és important notar l'article 32 del Reglament Acadèmic de la UIB, pel que respecte al frau en la avaluació:

"Article 32. Frau

Amb independència del procediment disciplinari que es pugui seguir contra l'estudiant infractor, la realització demostradorament fraudulenta d'alguna de les activitats d'avaluació incloses en l'avaluació d'alguna assignatura comportarà, segon les circumstàncies, una menysvaloració en la seva qualificació que, en els casos més greus, pot arribar a la qualificació de «suspens» (0,0) a la convocatòria anual.

Guia docent

En particular, es considera un frau la inclusió en un treball de fragments d'obres alienes presentats de tal manera que es facin passar com a propis de l'estudiant."

El fet de que un estudiant cometi frau en l'avaluació es considerarà com una falta greu i, per tant, es prendran les mesures acadèmiques i disciplinàries pertinents.

Frau en elements d'avaluació

D'acord amb l'article 33 del Reglament acadèmic, "amb independència del procediment disciplinari que es pugui seguir contra l'estudiant infractor, la realització demostradorament fraudulenta d'algun dels elements d'avaluació inclosos en guies docents de les assignatures comportarà, a criteri del professor, una menysvaloració en la seva qualificació que pot suposar la qualificació de «suspens 0» a l'avaluació anual de l'assignatura".

Pràctiques de laboratori tutelades

Modalitat	Classes de laboratori
Tècnica	Tècniques d'observació (no recuperable)
Descripció	En aquesta activitat l'estudiant s'enfronta al muntatge de sistemes d'instrumentació senzills i haurà de programar mesures automatitzades. Es proporcionarà a l'estudiant un guió de presentació de la pràctica a realitzar, que pot implicar una anàlisi prèvia del sistema a analitzar, així com també els components necessaris per a la realització de la pràctica. En aquest guió s'indicaran les tasques experimentals a realitzar. Durant aquestes sessions el professor de pràctiques tutelarà el seu desenvolupament. L'estudiant haurà de disposar d'un quadern de laboratori, on prendrà les anotacions de les mesures i tasques realitzades al laboratori, de manera prou clara i completa que li permeti realitzar un informe de la pràctica. Les pràctiques es dimensionaran de manera que aproximadament la meitat de la feina experimental proposada es pugui fer durant aquestes sessions tutelades, mentre que la resta l'haurà de fer l'estudiant de manera autònoma o en grup.
Criteris d'avaluació	S'avaluarà la finalització de la pràctica, la correcció dels resultats experimentals obtinguts, i el grau de comprensió dels circuits/sistemes muntats. L'assistència a les classes de laboratori és obligatòria, i la no assistència a més d'un 20% d'aquestes implicarà una qualificació de 0 d'aquesta activitat. S'avaluen les competències E23 i T5.

Percentatge de la qualificació final: 10%

Prova de Problemes 1

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves de resposta llarga, de desenvolupament (no recuperable)
Descripció	Resolució a l'aula de problemes del tipus treballat a les classes de problemes, basats en els conceptes desenvolupats a les classes teòriques. La finalitat de l'activitat és que l'estudiant i el professor, mitjançant la prova escrita tinguin coneixement de com es van assolint els objectius.
Criteris d'avaluació	S'avaluarà la claredat, el plantejament, i la correcció i coherència dels resultat dels problemes proposats a la prova. S'avalua la competència E23.

Percentatge de la qualificació final: 12%

Guia docent

Prova de Problemes 2

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves de resposta llarga, de desenvolupament (no recuperable)
Descripció	Resolució a l'aula de problemes del tipus treballat a les classes de problemes, basats en els conceptes desenvolupats a les classes teòriques. La finalitat de l'activitat és que l'estudiant i el professor, mitjançant la prova escrita tinguin coneixement de com es van assolint els objectius.
Criteris d'avaluació	S'avaluarà la claredat, el plantejament, i la correcció i coherència dels resultat dels problemes proposats a la prova.

S'avalua la competència E23.

Percentatge de la qualificació final: 12%

Examen Final

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves de resposta llarga, de desenvolupament (recuperable)
Descripció	Resolució a l'aula de problemes del tipus treballat a les classes de problemes, basats en els conceptes desenvolupats a les classes teòriques. La finalitat de l'activitat és que l'estudiant i el professor, mitjançant la prova escrita tinguin coneixement de com es van assolint els objectius.
Criteris d'avaluació	S'avaluarà la claredat, el plantejament, i la correcció i coherència dels resultat dels problemes proposats a l'examen.

Aquesta prova es realitzarà durant el període d'avaluació complementària.

Si la Nota de Teoria és menor que 5, llavors es podrà recuperar aquesta activitat mitjançant un altre examen final durant el període d'avaluació extraordinària de juliol.

S'avalua la competència E23.

Percentatge de la qualificació final: 36%

Presentació de treballs

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves orals (recuperable)
Descripció	L'alumne presentarà en grup mitja i de forma oral el treball que el professor li ha assignat, de forma individual o en grup (veure activitat "Seguiment dels treballs")
Criteris d'avaluació	S'avaluarà la claredat, estructura i continguts de la presentació, així com la capacitat de resposta a les qüestions que es plantegin. La realització d'aquesta activitat és obligatòria i s'exigeix un mínim de nota (4.0).

Aquesta activitat es podrà recuperar repetint l'avaluació durant el període d'avaluació extraordinària de juliol.

S'avaluen les competències E23, T2 i T3

Percentatge de la qualificació final: 20%

Informes pràctiques laboratori

Modalitat	Estudi i treball autònom individual o en grup
Tècnica	Informes o memòries de pràctiques (recuperable)
Descripció	Una vegada desenvolupades les classes de laboratori presencials i haver obtinguts els resultats que es demanaven a cada una de les pràctiques (havent completat si s'escau el treball experimental de forma

Guia docent

autònoma), l'estudiant, en grup o de manera individual haurà de realitzar un informe descrivint el que s'ha fet a la pràctica, els resultats obtinguts i les conclusions que n'extreu. Aquest treball formarà part dels elements d'avaluació de l'assignatura.	
Críteris d'avaluació	Claredat, presentació i estructura de l'informe. Correcció dels càlculs previs i contestació adequada de tots els apartats del guió de la pràctica. Coherència dels resultats experimentals. Ús de llenguatge tècnic apropiat. Eficàcia, eficiència i originalitat de les solucions proposades.
	Aquesta activitat es podrà recuperar repetint l'avaluació al període extraordinari d'avaluació del mes de juliol.
	S'avaluen les competències E23, T2 i T5

Percentatge de la qualificació final: 10%

Recursos, bibliografia i documentació complementària

El contingut de l'assignatura no s'ajusta completament a cap referència bibliogràfica. En tot cas, es recomana com a bibliografia bàsica un text que cobreix de manera raonablement completa els continguts de l'assignatura, si bé en alguns temes l'enfocament proposat no és exactament el mateix.

No es recomana cap llibre de problemes, ja que les llistes d'enunciats de problemes y els exercicis amb solucions que es proposen com a recursos addicionals es consideren suficients. L'alumne/a que ho consideri oportú pot també utilitzar els exercicis/problemes que a mode d'exemple, així com els anunciats per a la seva resolució, es proposen als llibres de text de la bibliografia.

Bibliografia bàsica

M.A. Pérez, J.C. Álvarez, J.C. Campo, Fco. J. Ferrero, G.J. Grillo, "Instrumentación Electrónica" Editorial Thomson, 2003, ISBN: 8497321669

Bibliografia complementària

- Ramon Pallàs, "Sensores y acondicionadores de señal", Marcombo - Boixareu, 1998, ISBN: 8426711715
- Miguel A. Pérez García, "instrumentación Electrónica", Paraninfo, 2014, ISBN: 9788428337021

Altres recursos

Les transparències de classe, els fulls amb els enunciats del problemes, els fulls amb enunciats i solució d'exercicis d'introducció de cada tema, els guions de les pràctiques, i d'altre material que es consideri adequat, es proporcionarà a l'alumnat mitjançant la pàgina web de l'assignatura a UIBDigital.

