



Any acadèmic	2011-12
Assignatura	21019 - Instrumentació Electrònica
Grup	Grup 1, 2S
Guia docent	A
Idioma	Català

## Identificació de l'assignatura

Assignatura	21019 - Instrumentació Electrònica
Crèdits	2.4 presencials (60 hores) 3.6 no presencials (90 hores) 6 totals (150 hores).
Grup	Grup 1, 2S(Campus Extens)
Període d'impartició	Segon semestre
Idioma d'impartició	Català

## Professors

Professors	Horari d'atenció alumnat					
	Hora d'inici	Hora de fi	Dia	Data d'inici	Data de fi	Despatx
Sebastián Antonio Bota Ferragut <a href="mailto:sebastia.bota@uib.es">sebastia.bota@uib.es</a>						No hi ha sessions definides
Jaume Agapit Segura Fuster <a href="mailto:jaume.segura@uib.es">jaume.segura@uib.es</a>						No hi ha sessions definides

## Titulacions on s'imparteix l'assignatura

Titulació	Caràcter	Curs	Estudis
Grau de Física	Obligatòria	Segon curs	Grau

## Contextualització

Instrumentació electrònica és una assignatura obligatòria del grau de física que forma part de la matèria "tècniques experimentals". La instrumentació electrònica com a disciplina, és fonamental en física experimental ja que intervé en la majoria de processos de mesura de magnituds físiques. L'assignatura s'estructura en dues parts, una part teòrica, on es donaran els fonaments bàsics de l'instrumentació electrònica i una part pràctica, on s'apliquen alguns dels mètodes explicats a teoria fent ús de l'instrumental electrònic de mesura pertinent.

## Requisits

### Recomanables

Els requisits recomanables d'aquesta assignatura són, *Laboratori de física general*, assignatura del segon semestre del primer curs i *Circuits elèctrics*, assignatura del primer semestre del segon curs.

## Competències





Any acadèmic	2011-12
Assignatura	21019 - Instrumentació Electrònica
Grup	Grup 1, 2S
Guia docent	A
Idioma	Català

L'assignatura d'instrumentació electrònica té el propòsit de contribuir a l'adquisició de les competències que s'indiquen a continuació, les quals formen part del conjunt de competències establertes en el pla d'estudis del grau en Física

### Específiques

1. E2. Comprendre l'essencial d'un procés/situació i establir-ne un model de treball; el graduat hauria de ser capaç de realitzar les aproximacions requerides amb l'objectiu de reduir el problema fins a un nivell manejable; pensament crític per construir models físics..
2. E5. Saber comparar críticament els resultats d'un càlcul basat en un model físic amb els d'experiments o observacions..
3. E9. Haver-se familiaritzat amb els models experimentals més importants, a més, ser capaços de realitzar experiments de forma independent, així com descriure, analitzar i avaluar críticament les dades experimentals..
4. E10. Saber realitzar i, en alguns casos, planificar un experiment o investigació i saber-ne redactar un informe. Saber usar els mètodes d'anàlisi de dades apropiats i avaluar l'error en els mesuraments i resultats. Saber relacionar les conclusions de l'experiment o investigació amb les teories físiques pertinents.
5. E11. Desenvolupar l'habilitat de treballar independentment, usar la iniciativa i organitzar-se per complir terminis de lliurament. Guanyar experiència en el treball en grup i ser capaç d'interaccionar constructivament..

### Genèriques

1. T6. Raonament crític.

## Continguts

Els continguts de l'assignatura s'estructuren en tres blocs. En el primer bloc es presenten els sistemes d'instrumentació basats en el processament de senyals analògics. El segon bloc és una introducció als sistemes digitals. I finalment, en el tercer bloc es presenten les característiques bàsiques dels sistemes d'adquisició de dades. Cada bloc està format per una part teòrica i una part experimental.

### Continguts temàtics

#### Bloc I. Sistemes analògics

##### Tema I. Sistemes d'Instrumentació electrònica

- \* Sistemes d'instrumentació electrònica
- \* Característiques dels sistemes electrònics
- \* Sensors

##### Tema II. Amplificació

- \* Amplificadors
- \* Fonts i càrregues
- \* Circuit equivalent d'un amplificador
- \* Potència de sortida
- \* Funcions de transferència i resposta en freqüència
- \* Dispositius

##### Tema III. Realimentació i Control

- \* Sistemes en llaç obert i llaç tancat





---

Any acadèmic	2011-12
Assignatura	21019 - Instrumentació Electrònica
Grup	Grup 1, 2S
Guia docent	A
Idioma	Català

- \* Sistemes realimentats
- \* Realimentació negativa
  - \* Efectes en el guany d'un amplificador
  - \* Efectes en la resposta en freqüència
  - \* Estabilitat d'un sistema

#### Tema IV. Amplificadors operacionals

- \* Amplificador operacional ideal
- \* Circuit bàsic
- \* Aplicacions
- \* Amplificador operacional real:
  - \* Guany de voltatge
  - \* Resistència d'entrada
  - \* Resistència de sortida
  - \* Rang de voltatges d'alimentació
  - \* CMRR
  - \* Resposta en freqüència
  - \* Efectes de la realimentació
- \* Filtres

#### Tema V. Realimentació positiva, oscil·ladors i estabilitat

- \* Realimentació positiva
- \* Oscil·ladors

### Bloc II. Electrònica Digital

#### Tema VI. Sistemes lògics combinacionals

- \* Variables binaries
- \* Portes lògiques
- \* Algebra de Boole
- \* Minimització de funcions
- \* Sistemes de numeració
- \* Aritmètica binaria

#### Tema VII. Sistemes lògics seqüencials

- \* Biestables
- \* Monostables i aables
- \* Timers
- \* Registres
- \* Comptadors
- \* Màquines d'estat

### Bloc III. Adquisició de dades i Conversió

#### Tema VIII. Adquisició de dades i conversió

- \* Condicionament del Senyal
- \* Mostreig
- \* Convertidors AD i DA
- \* Captura de dades

---

## Metodologia docent

---



Any acadèmic	2011-12
Assignatura	21019 - Instrumentació Electrònica
Grup	Grup 1, 2S
Guia docent	A
Idioma	Català

Els continguts teòrics d'Instrumentació electrònica s'exposaran en classes presencials. L'estudiant fixarà els coneixements lligats a les competències mitjançant les classes presencials, l'estudi personal de la teoria, la resolució de problemes i el treball de laboratori. Els problemes proposats per a cada tema es resoldran aplicant la teoria (amb l'ajut d'eines informàtiques quan s'escaigui). Pel que fa referència a les pràctiques de laboratori, l'estudiant treballarà en grups reduïts.

### Activitats de treball presencial

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció
Classes teòriques	Classes de teoria	Grup gran (G)	<p>S'utilitzarà el mètode expositiu per establir els fonaments teòrics de l'assignatura, així com l'exemplificació pràctica de les tècniques i els procediments de les unitats didàctiques que componen la matèria. A més, es donarà informació sobre el mètode de treball aconsellable i el material didàctic que haurà d'utilitzar l'alumnat per preparar de forma autònoma els continguts.</p> <p>Finalitat: adquirir les competències E2, E5, E10 i T6. Metodologia: exposició magistral amb l'ajuda de transparències.</p>
Classes pràctiques	Classes de problemes	Grup gran (G)	<p>Mitjançant el mètode de resolució d'exercicis i problemes, l'alumne veurà com s'apliquen els procediments i tècniques exposades a les classes teòriques. Tindran lloc després d'haver impartit la teoria de cada tema corresponent.</p> <p>Finalitat: adquirir les competències E2, E5, E10, E11 i T6. Metodologia: Resolució de problemes i exemples per part del professor, el professor proposarà un conjunt de problemes semblants als que ell hagi resolt a classe per tal que els facin els alumnes com a treball autònom, Alguns d'aquests problemes s'hauran de resoldre i entregar dins dels terminis indicats.</p>
Classes de laboratori	Laboratori d'Electrònica	Grup mitjà (M)	<p>Casos pràctics al laboratori. Per desenvolupar aquesta activitat els estudiants hauran d'organitzar-se en grups. És disposarà d'un de pràctiques de forma prèvia a la realització de cada laboratori.</p> <p>Finalitat: adquirir les competències E9, E10, E11.</p> <p>Metodologia: Els estudiants disposaran amb antelació dels enunciats de les pràctiques. De forma prèvia a la realització de cada pràctica, els estudiants hauran llegit i treballat l'enunciat corresponent.</p>
Tutories ECTS	Presentació de cas pràctic	Grup mitjà (M)	<p>Presentació del treball experimental</p> <p>Finalitat: adquirir les competències E2, E11 i T6.</p> <p>Metodologia: Cada grup presentarà una de les pràctiques en presència del professor i de la resta dels alumnes. Els alumnes participaran en el procés d'avaluació dels treballs dels seus companys.</p>
Avaluació	Exàmens parcials	Grup gran (G)	<p>Al llarg del semestre l'alumne realitzarà tres exàmens parcials, amb la finalitat de valorar si l'alumne coneix i sap aplicar correctament procediments i tècniques relacionades amb la matèria.</p> <p>Finalitat: adquirir les competències E2 i T6.</p> <p>Metodologia: Prova de resposta breu.</p>

### Activitats de treball no presencial

Any acadèmic	2011-12
Assignatura	21019 - Instrumentació Electrònica
Grup	Grup 1, 2S
Guia docent	A
Idioma	Català

Modalitat	Nom	Descripció
Estudi i treball autònom individual	Comprensió dels conceptes teòrics	Finalitat: assimilació dels conceptes teòrics indicats pel professor. Adquirir les competències E2 i T6.  Metodologia: Estudi individual a partir dels apunts i la bibliografia de referència.
Estudi i treball autònom individual	Ressolució de Problemes	Finalitat: adquirir les competències E2 i T6.  Metodologia: resolució de problemes proposats pel professor
Estudi i treball autònom en grup	Elaboració d'un treball pràctic	Finalitat: adquirir les competències E5 i E10  Metodologia: Es proposarà que cada grup elabori l'informe d'una pràctica que haurà d'exposar a classe seguint les directrius donades pels professors de l'assignatura.
Estudi i treball autònom en grup	Preparació de les pràctiques	Finalitat: adquirir les competències E2, E11 i T6.  Metodologia: Preparació prèvia de les pràctiques experimentals, anàlisi dels resultats obtinguts.

### Estimació del volum de treball

Modalitat	Nom	Hores	ECTS	%
<b>Activitats de treball presencial</b>		<b>60</b>	<b>2.4</b>	<b>40</b>
Classes teòriques	Classes de teoria	25	1	16.67
Classes pràctiques	Classes de problemes	10	0.4	6.67
Classes de laboratori	Laboratori d'Electrònica	20	0.8	13.33
Tutories ECTS	Presentació de cas pràctic	2	0.08	1.33
Avaluació	Exàmens parcials	3	0.12	2
<b>Activitats de treball no presencial</b>		<b>90</b>	<b>3.6</b>	<b>60</b>
Estudi i treball autònom individual	Comprensió dels conceptes teòrics	40	1.6	26.67
Estudi i treball autònom individual	Ressolució de Problemes	20	0.8	13.33
Estudi i treball autònom en grup	Elaboració d'un treball pràctic	10	0.4	6.67
Estudi i treball autònom en grup	Preparació de les pràctiques	20	0.8	13.33
<b>Total</b>		<b>150</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

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 informarà 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 Campus Extens.

### Avaluació de l'aprenentatge dels estudiants



Any acadèmic	2011-12
Assignatura	21019 - Instrumentació Electrònica
Grup	Grup 1, 2S
Guia docent	A
Idioma	Català

Les competències establertes a l'assignatura seran valorades mitjançant l'aplicació de diferents procediments d'avaluació. La nota final reflectirà l'adquisició de les diferents competències que es treballen i del grau de coneixement de la matèria.

**Convocatòria de juny.** La nota final, NF, s'obindrà a partir de la fórmula:  $NF = [0.11*PRO + 0.2*LAB + 0.15*PRE + 0.18*EP1 + 0.18*EP2 + 0.18*EP3]$ . On PRO és la nota corresponent als problemes proposats pel professor, LAB és la nota de laboratori, PRE és la nota de la presentació d'una pràctica i EP1, EP2, EP3 són respectivament les notes del primer, segon i tercer parcials (totes les notes es valoraran en una escala de 0 a 10). Per aprovar l'assignatura en convocatòria de juny s'hauran de complir les quatre condicions següents:

- \*  $NF > 5$ .
- \* Haver realitzat totes les pràctiques de laboratori
- \* Haver fet la presentació de la pràctica
- \* No tenir cap examen parcial qualificat amb una nota inferior a 4 (o en el seu defecte tenir una nota promig dels tres parcials igual o superior a 5)

En el cas de no satisfer alguna d'aquestes condicions, la nota corregida es calcularà a partir de:  $NF' = \min\{4,9, NF\}$ .

Hi haurà una recuperació del primer i segon parcials el mateix dia del tercer parcial (aquesta opció també està oberta als alumnes que vulguin millorar nota).

**Convocatòria de setembre.** S'hauran de recuperar tots els examens parcials no aprovats en la convocatòria de juny (és a dir, per calcular NF s'utilitzarà exclusivament la nota de setembre en tots aquells parcials on la nota de juny hagi estat menor que 5). Recordeu que ni les pràctiques de laboratori, ni l'exposició d'una pràctica ni els problemes proposats són activitats recuperables (s'utilitzaran les qualificacions obtingudes al juny). En aquesta convocatòria continua essent imprescindible satisfer les quatre condicions indicades previament.

### Classes de problemes

Modalitat	Classes pràctiques
Tècnica	Treballs i projectes ( <b>No recuperable</b> )
Descripció	Mitjançant el mètode de resolució d'exercicis i problemes, l'alumne veurà com s'apliquen els procediments i tècniques exposades a les classes teòriques. Tindran lloc després d'haver impartit la teoria de cada tema corresponent. Finalitat: adquirir les competències E2, E5, E10, E11 i T6. Metodologia: Resolució de problemes i exemples per part del professor, el professor proposarà un conjunt de problemes semblants als que ell hagi resolt a classe per tal que els facin els alumnes com a treball autònom, Alguns d'aquests problemes s'hauran de resoldre i entregar dins dels terminis indicats.
Criteris d'avaluació	L'alumne haurà de presentar per escrit els problemes proposats pel professor dins dels terminis establerts. En l'avaluació dels problemes es tindrà en compte el plantejament del problema, la claretat en la presentació, el procediment de resolució i el raonament lògic aplicat.

Aquesta activitat no és recuperable al setembre.

Percentatge de la qualificació final: 11% per l'itinerari A

### Laboratori d'Electrònica

Modalitat	Classes de laboratori
Tècnica	Escales d'actituds ( <b>No recuperable</b> )
Descripció	Casos pràctics al laboratori. Per desenvolupar aquesta activitat els estudiants hauran d'organitzar-se en grups. És disposarà d'un de pràctiques de forma prèvia a la realització de cada laboratori. Finalitat: adquirir les competències E9, E10, E11. Metodologia: Els estudiants disposaran amb antelació dels enunciats de les





Any acadèmic	2011-12
Assignatura	21019 - Instrumentació Electrònica
Grup	Grup 1, 2S
Guia docent	A
Idioma	Català

	<p>pràctiques. De forma previa a la realització de cada pràctica, els estudiants hauran llegit i treballat l'enunciat corresponent.</p>
criteris d'avaluació	<p>En l'avaluació d'aquest apartat es tindrà en compte l'adquisició d'hàbits de treball en el laboratori, l'ús d'un quadern de laboratori, la claretat en la presentació de dades i resultats experimentals i la capacitat d'anàlisi de les dades obtingudes o la finalització de totes les pràctiques. Es donarà una puntuació global per grup, els integrants del grup decidiran com repartir la puntuació global per establir la seva nota individual (en el cas de que els membres del grup no arribin a un consens, el professor dividirà la nota a parts iguals, després d'aplicar-hi una penalització del 20%)</p> <p>Per aprovar l'assignatura, és imprescindible haver completat aquesta activitat amb una qualificació superior a 4.</p>
	<p>Percentatge de la qualificació final: 20% per l'itinerari A</p>

### Presentació de cas pràctic

Modalitat	Tutories ECTS
Tècnica	Sistemes d'autoavaluació ( <b>No recuperable</b> )
Descripció	Presentació del treball experimental Finalitat: adquirir les competències E2, E11 i T6. Metodologia: Cada grup presentarà una de les pràctiques en presència del professor i de la resta dels alumnes. Els alumnes participaran en el procés d'avaluació dels treballs dels seus companys.
criteris d'avaluació	<p>S'avaluarà per una part un informe escrit i per l'altre l'exposició oral de la pràctica. Es valorarà la claretat en la presentació de dades i resultats experimentals. En la qualificació de la prova oral d'aquest apartat participarà tot l'alumnat. Es donarà una puntuació global al grup, els integrants del grup decidiran com repartir la puntuació global per establir la seva nota individual (en el cas de que els membres del grup no arribin a un consens, el professor dividirà la nota a parts iguals, després d'aplicar-hi una penalització del 20%).</p> <p>Per aprovar l'assignatura, és imprescindible haver completat aquesta activitat amb una qualificació superior a 4.</p>
	<p>Percentatge de la qualificació final: 15% per l'itinerari A</p>

### Exàmens parcials

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves de resposta breu ( <b>Recuperable</b> )
Descripció	Al llarg del semestre l'alumne realitzarà tres exàmens parcials, amb la finalitat de valorar si l'alumne coneix i sap aplicar correctament procediments i tècniques relacionades amb la matèria. Finalitat: adquirir les competències E2 i T6. Metodologia: Prova de resposta breu.
criteris d'avaluació	<p>A part d'avaluar el nivell de coneixement assolit, també es tindrà en compte la claretat de la presentació i la capacitat de raonament crític. Les dues primeres proves parcials, seràn recuperables el dia de la tercera prova escrita.</p> <p>Cada un dels dos primers parcials són recuperables al juny. En cas de no aprovar l'assignatura al juny, cada parcial suspés amb nota inferior a 5, s'ha de recuperar al setembre.</p> <p>Cada parcial contribueix amb un 18% a la nota final.</p>
	<p>Percentatge de la qualificació final: 54% per l'itinerari A</p>

### Recursos, bibliografia i documentació complementària





---

Any acadèmic	2011-12
Assignatura	21019 - Instrumentació Electrònica
Grup	Grup 1, 2S
Guia docent	A
Idioma	Català

---

### **Bibliografia bàsica**

Neil Storey. "Electronics: A Systems Approach" Ed. Pearson. 4ª Edició. 2009.

---

### **Bibliografia complementària**

- M.A. Pérez, J.C. Álvarez, J.C. Campo, F.J. Ferrero, G. J. Grillo. "Instrumentación Electrónica" Ed. Thomson. 2004.
- A. Sedra, K. Smith. "Circuitos microelectrónicos", 4ª edición, 1998.
- R. J. Tocci. "Sistemas digitales : principios y aplicaciones" Ed. Pearson. 2003.
- P. Horowitz, W. Hill. "The art of electronics". Cambridge University press, 1989.

---

### **Altres recursos**

El professor posarà a disposició dels alumnes, les presentacions fetes a classe, els enunciats dels problemes proposats i els guions de pràctiques.

