



|              |                                           |
|--------------|-------------------------------------------|
| Any acadèmic | 2012-13                                   |
| Assignatura  | 21003 - Anàlisi de Dades<br>Experimentals |
| Grup         | Grup 1, 1S, GFIS                          |
| Guia docent  | C                                         |
| Idioma       | Català                                    |

## Identificació de l'assignatura

|                      |                                                                                |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Assignatura          | 21003 - Anàlisi de Dades Experimentals                                         |
| Crèdits              | 2.4 presencials (60 hores) 3.6 no presencials (90 hores) 6 totals (150 hores). |
| Grup                 | Grup 1, 1S, GFIS(Campus Extens)                                                |
| Període d'impartició | Primer 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                                                                                                                                          |
| Antonio Amengual Colom<br><a href="mailto:antoni.amengual@uib.es">antoni.amengual@uib.es</a> | 13:00h                      | 13:30h     | Dilluns  | 24/09/2012   | 25/01/2013 | F-208                                                                                                                                            |
|                                                                                              | 14:30h                      | 15:30h     | Dimecres | 01/09/2012   | 31/07/2013 | MASTER:<br>concertar cita en<br><a href="mailto:msl.gestio@uib.es">msl.gestio@uib.es</a> ////<br>ALTRES: edif.<br>Mateu Orfila,<br>despatx F-305 |
| Francesca Garcias Gomila<br><a href="mailto:dfsfgg8@uib.cat">dfsfgg8@uib.cat</a>             |                             |            |          |              |            |                                                                                                                                                  |
| Ángel López Jiménez                                                                          | No hi ha sessions definides |            |          |              |            |                                                                                                                                                  |

## Titulacions on s'imparteix l'assignatura

| Titulació      | Caràcter        | Curs        | Estudis |
|----------------|-----------------|-------------|---------|
| Grau de Física | Formació bàsica | Primer curs | Grau    |

## Contextualització

*Anàlisi de Dades Experimentals* és una assignatura de formació bàsica del grau de Física que desenvolupa continguts i competències de la matèria *Tècniques experimentals*. S'imparteix en el primer semestre de primer curs.

L'alumnat aprendrà a determinar cada un dels tipus d'errors que inevitablement es produeixen en les mesures experimentals i la incertesa en les magnituds calculades a partir d'aquestes. Aprendrà a usar les distribucions estadístiques més comunes i a fer el tractament estadístic de les dades que es generen en els experiments. També aprendrà a realitzar ajusts per regressió dels paràmetres d'un model a les dades obtingudes.

En el desenvolupament de l'assignatura s'usaran programes informàtics que simulen la realització d'experiments. L'alumnat també aprendrà a usar fulls de càlcul i podrà aplicar coneixements de programació adquirits a l'assignatura *Física Assistida per Ordinador*.





|              |                                           |
|--------------|-------------------------------------------|
| Any acadèmic | 2012-13                                   |
| Assignatura  | 21003 - Anàlisi de Dades<br>Experimentals |
| Grup         | Grup 1, 1S, GFIS                          |
| Guia docent  | C                                         |
| Idioma       | Català                                    |

Les competències adquirides amb aquesta assignatura han de servir especialment per treballar els resultats obtinguts en les assignatures obligatòries *Laboratori de Física General* (segon semestre de primer curs), *Física Experimental I* (segon semestre de segon curs) i *Física Experimental II* (segon semestre de tercer curs).

## Requisits

## Competències

Amb el grau de Física s'han d'adquirir unes competències genèriques (identificades com a bàsiques (B) o transversals (T)) i unes competències específiques (E). En aquesta assignatura es treballen les competències indicades a continuació.

Les competències estan identificades amb la lletra del tipus seguida d'un número que correspon a la seva posició a la llista de totes les competències de la titulació publicada a la memòria de verificació del pla d'estudis.

### Específiques

1. Saber comparar críticament els resultats d'un càlcul basat en un model físic amb els d'experiments o observacions (E5)..
2. Haver-se familiaritzat amb els models experimentals més importants, a més de ser capaços de realitzar experiments de forma independent, així com de descriure, analitzar i avaluar críticament les dades experimentals (E9)..
3. Saber realitzar, i en alguns casos planificar, un experiment o una investigació, i saber redactar un informe sobre l'experiment. Saber usar els mètodes d'anàlisi de dades apropiats i avaluar l'error en les mesures i els resultats. Saber relacionar les conclusions de l'experiment o de la investigació amb les teories físiques pertinents (E10)..
4. Desenvolupar l'habilitat de treballar independentment, usar la seva iniciativa i organitzar-se per complir els terminis de lliurament. Guanyar experiència en el treball en grup i ser capaç d'interaccionar constructivament (E11)..

### Genèriques

1. Capacitat d'anàlisi i síntesi (T1)..
2. Capacitat d'organitzar i planificar (T4)..

## Continguts

### Continguts temàtics

Tema 1. Els errors experimentals i l'efecte en les magnituds calculades.

S'introdueix el concepte d'error experimental, es donen les regles de tractament dels errors, s'estudia la representació gràfica de dades amb barres d'error i s'aprèn a determinar la incertesa de les magnituds calculades a partir de dades experimentals.

Tema 2. Tractament estadístic dels errors.



|              |                                           |
|--------------|-------------------------------------------|
| Any acadèmic | 2012-13                                   |
| Assignatura  | 21003 - Anàlisi de Dades<br>Experimentals |
| Grup         | Grup 1, 1S, GFIS                          |
| Guia docent  | C                                         |
| Idioma       | Català                                    |

S'introdueixen els mètodes d'anàlisi estadística que permeten avaluar les incerteses aleatòries i distingir-les de les incerteses de caràcter sistemàtic. Es defineixen els conceptes bàsics d'estadística i se'n dona la justificació teòrica. S'introdueixen criteris per identificar mesures errònies i saber quan aplicar pesos en les mesures independents d'una magnitud per calcular la mitjana.

**Tema 3. Ajust per mínims quadrats.**

S'estudien les relacions entre les mesures simultànies de dues magnituds. S'introdueix el mètode de mínims quadrats per ajustar dades a una recta o a un polinomi, i s'estimen les incerteses relacionades amb aquests ajustos. Les sèries temporals són tractades com a cas particular.

**Tema 4. Covariància i correlació.**

Es defineixen i apliquen els conceptes de covariància i correlació en l'anàlisi de dades experimentals.

**Tema 5. Distribucions binomial, normal i de Poisson.**

Es descriuen les distribucions esmentades i algunes de les seves aplicacions en física.

**Tema 6. Tests d'hipòtesis i test Khi-quadrat.**

S'introdueix la metodologia de prova d'hipòtesis estadístiques per comprovar si les assumpcions que es fan sobre determinats paràmetres són significatives estadísticament o no.

## Metodologia docent

Els continguts teòrics d' *Anàlisi de Dades Experimentals* s'exposaran en classes presencials per temes. L'alumnat fixarà els coneixements lligats a les competències mitjançant les classes presencials, l'estudi personal de la teoria i el treball pràctic de resolució de problemes. Els problemes proposats per a cada tema es resoldran aplicant la teoria (definicions, teoremes, demostracions...) i, si escau, emprant eines informàtiques de càlcul numèric o simbòlic. L'alumnat treballarà els problemes personalment o en seminaris tutelats, segons s'indiqui en cada cas. L'alumnat començarà a desenvolupar les competències del mòdul en cadascuna de les modalitats de feina.

## Activitats de treball presencial

| Modalitat          | Nom                       | Tip. agr.      | Descripció                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------|---------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Classes teòriques  | Teoria                    | Grup gran (G)  | Adquisició i compressió dels coneixement de mètodes i tècniques matemàtiques de l'assignatura, a un nivell que permeti relacionar-ho amb l'anàlisi de dades experimentals i la resolució de problemes de manera eficient, completa i correcta.<br><br>Classes magistrals.                                                                                  |
| Classes pràctiques | Classes de problemes      | Grup mitjà (M) | Desenvolupar la competència d'aplicar els coneixements teòrics, saber fer demostracions i resoldre problemes i exercicis. Generar dades virtualment o utilitzar dades d'experiments reals i fer-ne l'anàlisi fins a la generació de l'informe.<br>Resolució a la pissarra de problemes típics per part del professorat i treball de l'alumnat dins l'aula. |
| Classes pràctiques | Realització de pràctiques | Grup mitjà (M) | Desenvolupar la competència d'aplicar els coneixements teòrics de manera autònoma i la d'organitzar i planificar la feina.                                                                                                                                                                                                                                 |



|              |                                           |
|--------------|-------------------------------------------|
| Any acadèmic | 2012-13                                   |
| Assignatura  | 21003 - Anàlisi de Dades<br>Experimentals |
| Grup         | Grup 1, 1S, GFIS                          |
| Guia docent  | C                                         |
| Idioma       | Català                                    |

| Modalitat     | Nom             | Tip. agr.      | Descripció                                                                                                                                                                                                        |
|---------------|-----------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tutories ECTS | Tutoria en grup | Grup mitjà (M) | Desenvolupar la competència d'aplicar els coneixements teòrics, saber fer demostracions i resoldre problemes i exercicis de manera autònoma.<br>Resolució d'exercicis i problemes per part de l'alumnat a l'aula. |
| Avaluació     | Proves escrites | Grup gran (G)  | Avaluació dels coneixements adquirits i les capacitats treballades durant el curs.                                                                                                                                |

### Activitats de treball no presencial

| Modalitat                           | Nom                    | Descripció                                                                                 |
|-------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estudi i treball autònom individual | Elaboració de treballs | Consolidar l'aprenentatge dels conceptes treballats en les classes teòriques i pràctiques. |
| Estudi i treball autònom individual | Estudi                 | Consolidar l'aprenentatge dels conceptes treballats en les classes teòriques i pràctiques. |
| Estudi i treball autònom individual | Resolució de problemes | Consolidar l'aprenentatge dels conceptes treballats en les classes teòriques i pràctiques. |

### Riscs específics i mesures de protecció

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

### 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                          | Teoria                    | 30         | 1.2        | 20         |
| Classes pràctiques                         | Classes de problemes      | 12         | 0.48       | 8          |
| Classes pràctiques                         | Realització de pràctiques | 5          | 0.2        | 3.33       |
| Tutories ECTS                              | Tutoria en grup           | 10         | 0.4        | 6.67       |
| Avaluació                                  | Proves escrites           | 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        | Elaboració de treballs    | 5          | 0.2        | 3.33       |
| Estudi i treball autònom individual        | Estudi                    | 45         | 1.8        | 30         |
| Estudi i treball autònom individual        | Resolució de problemes    | 40         | 1.6        | 26.67      |
| <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 informará els estudiants



|              |                                           |
|--------------|-------------------------------------------|
| Any acadèmic | 2012-13                                   |
| Assignatura  | 21003 - Anàlisi de Dades<br>Experimentals |
| Grup         | Grup 1, IS, GFIS                          |
| Guia docent  | C                                         |
| Idioma       | Català                                    |

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

L'avaluació de l'assignatura es realitzarà usant:

- \* Un informe sobre una anàlisi de dades proposada (pes: 15%).
- \* Exercicis resolts individualment, alguns en classes de tutoria i altres fora de l'aula (pes: 30%).
- \* Una prova escrita realitzada durant el curs (pes: 20%).
- \* Una prova global en acabar el semestre (pes: 35%).

Cada una d'aquestes activitats es puntuarà sobre 10 punts i per superar l'assignatura s'haurà d'obtenir una qualificació mínima de 4 punts per a cada una.

La qualificació final es calcularà ponderant amb el pes indicat la puntuació obtinguda en cada activitat (zero si la feina no s'ha fet o no s'ha presentat) i serà Suspens (4) quan la qualificació ponderada sigui igual o superior a 4 punts però no s'hagi obtingut una qualificació mínima de 4 punts de cada una de les activitats.

Si alguna de les tres primeres activitats no s'ha realitzat o no s'ha obtingut una qualificació mínima de 4 punts, es podrà recuperar al final del semestre, cada una amb la qualificació màxima de 8 punts sobre 10, de la manera següent:

- \* S'haurà de lliurar un altre informe en la data de la prova global.
- \* S'hauran de lliurar en la data de la prova global uns exercicis proposats.
- \* Es realitzarà una prova de recuperació específica el mateix dia de la prova global.

Si en acabar el semestre, alguna de les tres primeres activitats no s'ha realitzat o no s'ha obtingut una qualificació mínima de 4 punts, es podrà recuperar al setembre, cada una amb una qualificació màxima de 7 punts sobre 10, de la mateixa manera que es podia recuperar al final del semestre.

En el mes de setembre es podrà recuperar la prova global.

## Realització de pràctiques

|                      |                                                                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modalitat            | Classes pràctiques                                                                                                         |
| Tècnica              | Informes o memòries de pràctiques ( <b>Recuperable</b> )                                                                   |
| Descripció           | Desenvolupar la competència d'aplicar els coneixements teòrics de manera autònoma i la d'organitzar i planificar la feina. |
| Criteris d'avaluació | Un informe sobre una anàlisi de dades proposada.                                                                           |

Percentatge de la qualificació final: 15% per l'itinerari A

## Tutoria en grup

|                      |                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modalitat            | Tutories ECTS                                                                                                                                                                                                  |
| Tècnica              | Altres procediments ( <b>Recuperable</b> )                                                                                                                                                                     |
| Descripció           | Desenvolupar la competència d'aplicar els coneixements teòrics, saber fer demostracions i resoldre problemes i exercicis de manera autònoma. Resolució d'exercicis i problemes per part de l'alumnat a l'aula. |
| Criteris d'avaluació | Exercicis resolts individualment, alguns en classes de tutoria i altres fora de l'aula.                                                                                                                        |

Percentatge de la qualificació final: 30% per l'itinerari A



|              |                                           |
|--------------|-------------------------------------------|
| Any acadèmic | 2012-13                                   |
| Assignatura  | 21003 - Anàlisi de Dades<br>Experimentals |
| Grup         | Grup 1, 1S, GFIS                          |
| Guia docent  | C                                         |
| Idioma       | Català                                    |

### Proves escrites

|                      |                                                                                                        |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modalitat            | Avaluació                                                                                              |
| Tècnica              | Proves objectives ( <b>Recuperable</b> )                                                               |
| Descripció           | Avaluació dels coneixements adquirits i les capacitats treballades durant el curs.                     |
| Criteris d'avaluació | Una prova escrita realitzada durant el curs (pes: 20%) i una altra global en acabar el semestre (35%). |

Percentatge de la qualificació final: 55% per l'itinerari A

### Recursos, bibliografia i documentació complementària

#### Bibliografia bàsica

- \* *An introduction to error analysis. The study of uncertainties in physical measurements*, John R. Taylor. University Science Books
- \* *Prácticas virtuales de física básica*, Antoni Amengual. Edicions UIB.

#### Bibliografia complementària

#### Altres recursos

- \* Llistes d'exercicis

