

## Guia docent

### Identificació de l'assignatura

<b>Assignatura / Grup</b>	21003 - Anàlisi de Dades Experimentals / 1
<b>Titulació</b>	Grau de Física - Primer curs
<b>Crèdits</b>	6
<b>Període d'impartició</b>	Primer semestre
<b>Idioma d'impartició</b>	Català

### Professors

Professor/a	Horari d'atenció als alumnes					
	Hora d'inici	Hora de fi	Dia	Data d'inici	Data de fi	Despatx / Edifici
Antonio Borrás López <i>(Responsable)</i> <a href="mailto:toni.borras@uib.es">toni.borras@uib.es</a>	15:00	16:00	Dilluns	03/09/2018	26/07/2019	F.127
Miguel Pons Viver <a href="mailto:m.pons-viver@uib.cat">m.pons-viver@uib.cat</a>	Cal concertar cita prèvia amb el/la professor/a per a fer una tutoria					

### Contextualització

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

L'alumnat aprendrà a determinar cada un dels tipus d'errors que es produeixen inevitablement en les mesures experimentals i les incerteses de les magnituds calculades a partir dels valors mesurats. Aprendrà a usar distribucions estadístiques i a fer el tractament estadístic de les dades que es generen en els experiments. També aprendrà a calcular els paràmetres d'algunes funcions per ajustar un conjunt de dades.

En el desenvolupament de l'assignatura l'alumnat podrà aplicar coneixements de programació adquirits a l'assignatura *Física Assistida per Ordinador*.

Les competències adquirides amb aquesta assignatura han de servir per treballar especialment 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

No hi ha requisits.

### Competències

## Guia docent

### Específiques

- \* Saber comparar críticament els resultats d'un càlcul basat en un model físic amb els d'experiments o observacions (E5).
- \* 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).
- \* 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).
- \* 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

- \* Capacitat d'anàlisi i síntesi (T1).
- \* Capacitat d'organitzar i planificar (T4).

### 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/](http://estudis.uib.cat/ca/grau/comp_basiques/)

## Continguts

### Continguts temàtics

#### Tema 1. Mesures experimentals i presentació de resultats

S'explica amb exemples perquè interessa determinar la incertesa d'un resultat i perquè es necessiten mesures precises. Es repassa el concepte de xifres significatives i incertesa relativa.

#### Tema 2. Propagació de l'error

S'analitza la propagació dels errors o incerteses quan es fan càlculs amb operacions senzilles, amb funcions elementals i, finalment, amb funcions en general.

#### Tema 3. Fonaments de la teoria de la probabilitat

Es presenten els conceptes bàsics de la teoria de la probabilitat necessaris per fer el tractament estadístic de dades experimentals.

#### Tema 4. La distribució binomial

Es defineix la funció de probabilitat binomial i s'estudia la seva aplicació.

#### Tema 5. La distribució normal i la distribució de Student

Es defineix la funció de densitat de probabilitat normal o gaussiana i s'estudia la seva aplicació. S'introdueix el concepte d'error estàndard de la mitjana i la funció de densitat de probabilitat de Student.

#### Tema 6. Propagació dels errors aleatoris

La funció de densitat de probabilitat gaussiana s'usa per analitzar la propagació dels errors aleatoris quan es fan càlculs amb operacions senzilles i amb funcions.

#### Tema 7. Ajust per mínims quadrats.

## Guia docent

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.

### Tema 8. La distribució de Poisson

Es defineix la funció de probabilitat de Poisson i s'estudia la seva aplicació.

### Tema 9. Covariància i correlació.

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

### Tema 10. Testes 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 (2,4 crèdits, 60 hores)

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
Classes teòriques	Teoria	Grup gran (G)	Adquisició i compressió dels coneixements de mètodes i tècniques matemàtics 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.  Classes magistrals.	30
Classes pràctiques	Classes de problemes	Grup gran (G)	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.  Resolució a la pissarra de problemes típics per part del professorat i treball de l'alumnat dins l'aula.	15
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.  Resolució d'exercicis i problemes per part de l'alumnat.	12
Avaluació	Realització d'exàmens escrits (primera prova)	Grup gran (G)	Avaluar l'evolució de l'aprenentatge de l'estudiant i l'adquisició progressiva de les competències.	1

## Guia docent

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
			Exàmens escrits en el que es demanarà la resolució d'exercicis, problemes i alguna demostració.	
Avaluació	Realització d'exàmens escrits (tercera prova)	Grup gran (G)	Avaluar l'evolució de l'aprenentatge de l'estudiant i l'adquisició progressiva de les competències.  Exàmens escrits en el que es demanarà la resolució d'exercicis, problemes i alguna demostració.	1
Avaluació	Realització d'exàmens escrits (segona prova)	Grup gran (G)	Avaluar l'evolució de l'aprenentatge de l'estudiant i l'adquisició progressiva de les competències.  Exàmens escrits en el que es demanarà la resolució d'exercicis, problemes i alguna demostració.	1

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	Estudi	Consolidar l'aprenentatge dels conceptes treballats en les classes teòriques i pràctiques.	45
Estudi i treball autònom individual	Resolució de problemes	Consolidar l'aprenentatge dels conceptes treballats en les classes teòriques i pràctiques.	40
Estudi i treball autònom individual	Elaboració de treballs i pràctiques	Realització de pràctiques i redacció de treballs sobre la resolució de problemes plantejats durant el curs.	5

### 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 qualificació de l'assignatura s'obté a partir de quatre elements d'avaluació: Tres proves escrites (recuperables) i els exercicis (no recuperables). Les proves escrites es realitzaran els dies especificats a l'agenda del curs.

Qui tenguí menys de 4 punts sobre 10 de la **primera prova**, l'haurà de recuperar el dia de la tercera prova o el dia de febrer especificat a l'agenda del curs.

## Guia docent

Qui tengui menys de 4 punts sobre 10 de la **segona prova**, l'haurà de recuperar el dia de la tercera prova o el dia de febrer especificat a l'agenda del curs.

La recuperació de la **tercera prova** s'haurà de fer el dia de juliol especificat a l'agenda del curs.

### 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'alguns 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".

### Realització d'exàmens escrits (primera prova)

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves de resposta llarga, de desenvolupament ( <b>recuperable</b> )
Descripció	Avaluar l'evolució de l'aprenentatge de l'estudiant i l'adquisició progressiva de les competències. Exàmens escrits en el que es demanarà la resolució d'exercicis, problemes i alguna demostració.
Criteris d'avaluació	El criteri bàsic serà la correcció dels procediments aplicats en la resolució de problemes i de la solució obtinguda.  Nota: La primera prova escrita inclourà el temari que s'hagi impartit fins la setmana abans de la prova, però el temari es fixarà per incloure temes complets adients a l'extensió de la prova. La data de la prova està programada a l'agenda del curs.

Percentatge de la qualificació final: 20%

### Realització d'exàmens escrits (tercera prova)

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves de resposta llarga, de desenvolupament ( <b>recuperable</b> )
Descripció	Avaluar l'evolució de l'aprenentatge de l'estudiant i l'adquisició progressiva de les competències. Exàmens escrits en el que es demanarà la resolució d'exercicis, problemes i alguna demostració.
Criteris d'avaluació	El criteri bàsic serà la correcció dels procediments aplicats en la resolució de problemes i de la solució obtinguda.  Nota: La tercera prova escrita inclourà el temari que s'hagi impartit fins la setmana abans de la prova, però el temari es fixarà per incloure temes complets adients a l'extensió de la prova. La data de la prova està programada a l'agenda del curs.

Percentatge de la qualificació final: 30%

### Realització d'exàmens escrits (segona prova)

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves de resposta llarga, de desenvolupament ( <b>recuperable</b> )
Descripció	Avaluar l'evolució de l'aprenentatge de l'estudiant i l'adquisició progressiva de les competències. Exàmens escrits en el que es demanarà la resolució d'exercicis, problemes i alguna demostració.
Criteris d'avaluació	El criteri bàsic serà la correcció dels procediments aplicats en la resolució de problemes i de la solució obtinguda.

## Guia docent

Nota: La segona prova escrita inclourà el temari que s'hagi impartit fins la setmana abans de la prova, però el temari es fixarà per incloure temes complets adients a l'extensió de la prova. La data de la prova està programada a l'agenda del curs.

Percentatge de la qualificació final: 35%

### Elaboració de treballs i pràctiques

Modalitat	Estudi i treball autònom individual o en grup
Tècnica	Treballs i projectes ( <b>no recuperable</b> )
Descripció	Realització de pràctiques i redacció de treballs sobre la resolució de problemes plantejats durant el curs.
Criteris d'avaluació	Correcció del contingut. Correcció de les solucions.

Es donaran durant el curs i la data límit pel lliurament s'enunciarà a campus extens.

Percentatge de la qualificació final: 15%

### 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.
- \* *Anàlisi de Dades Experimentals* (CD), Antoni Amengual Colom. Versió 1.0 publicada al setembre de 2013. DL: PM 860-2013.  
El contingut del CD es pot consultar a <http://dfs.uib.es/apl/aac/aCompactDisk/adecatcd1/index.htm>.

#### Bibliografia complementària

- \* *Anàlisi de Dades Experimentals* (CD), Antoni Amengual Colom. Versió 1.0 publicada al setembre de 2013. DL: PM 860-2013. El contingut del CD es pot consultar a <http://dfs.uib.es/apl/aac/aCompactDisk/adecatcd1/index.htm>
- \* Una breu introducció a l'Anàlisi de Dades Experimentals (S. Bal·le, Dept. de Física, UIB) es pot descarregar de [http://imedea.uib-csic.es/~salvador/Analisi%20Dades/Intro5\\_Letter.pdf](http://imedea.uib-csic.es/~salvador/Analisi%20Dades/Intro5_Letter.pdf)

#### Altres recursos

Llistes d'exercicis. UIBdigital