18-19

GRADO EN FÍSICA
SEGUNDO CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

TÉCNICAS EXPERIMENTALES II

CÓDIGO 61042099

UNED

18-19

TÉCNICAS EXPERIMENTALES II

CÓDIGO 61042099

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Nombre de la asignatura	TÉCNICAS EXPERIMENTALES II
Código	61042099
Curso académico	2018/2019
Departamento	FÍSICA FUNDAMENTAL, FÍSICA INTERDISCIPLINAR
Título en que se imparte	GRADO EN FÍSICA
Curso	SEGUNDO CURSO
Periodo	SEMESTRE 2
Tipo	OBLIGATORIAS
Nº ETCS	6
Horas	150.0
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

El objetivo concreto de las **Técnicas Experimentales II** está centrado en la consecución de las destrezas necesarias para la utilización de la instrumentación científica, para el análisis de datos experimentales y para la presentación clara y honesta de los resultados obtenidos.
El nivel de la asignatura es medio. Se pretende que el estudiante profundice en el contacto con las prácticas de laboratorio, en la comprensión de la naturaleza del trabajo experimental y continúe su formación para la redacción de informes científicos. Desde este punto de vista, las técnicas experimentales deben servir para desarrollar en el estudiante las cualidades del científico, como son la curiosidad por los fenómenos naturales, el rigor en el análisis y la destreza en la experimentación. También, al cursar esta asignatura, el estudiante debe afianzar la convicción de que es imprescindible contrastar la teoría con el experimento para que el avance de la creacion científica sea fructífero.
MUY IMPORTANTE: Es necesario indicar que esta asignatura tiene una marcada componente presencial. El estudiante tiene que realizar varias sesiones de prácticas en el laboratorio indicado por el Centro Asociado correspondiente. Es muy conveniente que el estudiante se ponga en contacto (preferiblemente en persona o por vía telefónica) con su Centro Asociado antes del inicio del segundo semestre del curso para recabar la información (fechas, horarios y lugares) relativa a los grupos de prácticas organizados en el Centro Asociado y solicitar su inclusión en alguno de ellos. **Las prácticas de laboratorio son obligatorias y son organizadas por los centros asociados, no por los profesores de la Sede Central. Es en los Centros Asociados donde se dispone de la información actualizada acerca de fechas y horarios de los grupos de prácticas, por lo tanto, las consultas acerca de dichos detalles deberán ser dirigidas al Centro Asociado correspondiente.**
La materia general Técnicas Experimentales consta de 18 ECTS y está repartida en tres asignaturas que se imparten en los segundos semestres de los tres últimos cursos de los que consta el grado. A la asignatura Técnicas Experimentales II le corresponden 6 de los créditos y es de carácter obligatorio. Se imparte en el segundo curso del grado cuando los estudiantes ya han cursado las asignaturas de Fundamentos de Física III, Mecánica y Electromagnetismo I, y están estudiando Vibraciones y Ondas, Electromagnetismo II y Teoría de Circuitos y Electrónica. Las prácticas de laboratorio que se realizan en la asignatura de Técnicas Experimentales II complementan los contenidos teóricos de las

mencionadas asignaturas de segundo curso, y son continuación de la asignatura de Técnicas Experimentales I, que se imparte en primer curso del grado dentro de la materia Física.
De los 6 ECTS asignados a Técnicas Experimentales II, aproximadamente una tercera parte corresponde a la formación teórica general en estadística, tratamiento de datos y análisis de errores, otra tercera parte a la realización presencial de las prácticas de laboratorio y el tercio restante al análisis de los datos obtenidos en las prácticas presenciales y la redacción de la correspondiente memoria de prácticas.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Para matricularse de la asignatura Técnicas Experimentales II ***es necesario haber superado la asignatura Técnicas Experimentales I*** de primer curso.
Es recomendable que el estudiante que aborde esta asignatura haya cursado con aprovechamiento las asignaturas de Mecánica y Electromagnetismo I, y que haya cursado o esté cursando las asignaturas de Vibraciones y Ondas, Electromagnetismo II y Teoría de Circuitos y Electrónica ya que las prácticas están relacionados con los contenidos teóricos de dichas asignaturas. También es recomendable poseer conocimientos de cálculo diferencial e integral de nivel similar al de las asignaturas de primer curso de la materia Matemáticas del Grado.
Asimismo es conveniente que el alumno sepa utilizar algún procesador de textos estándar, un programa de representación gráfica, porque la memoria de prácticas se tiene que presentar en formato digital y con algún programa informático de cálculo numérico o calculadora científica programable, que le facilitará el análisis de los datos con vistas a la elaboración de la memoria de las prácticas.
También es conveniente un conocimiento del inglés que permita la lectura y comprensión de textos científicos y técnicos.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	MANUEL PANCORBO CASTRO (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	mpancorbo@ccia.uned.es
Teléfono	91398-7187
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA INTERDISCIPLINAR

Nombre y Apellidos	PABLO DOMINGUEZ GARCIA
Correo Electrónico	pdominguez@fisfun.uned.es
Teléfono	91398-9345
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA INTERDISCIPLINAR

Nombre y Apellidos	ADOLFO VAZQUEZ QUESADA
Correo Electrónico	a.vazquez-quesada@fisfun.uned.es
Teléfono	91398-7143

Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA FUNDAMENTAL

Nombre y Apellidos	JAIME ARTURO DE LA TORRE RODRIGUEZ
Correo Electrónico	jatorre@fisfun.uned.es
Teléfono	91398-7136
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA FUNDAMENTAL

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Dado que la asignatura se imparte virtualizada, los estudiantes tienen la posibilidad de entrar en cualquier momento en el Curso virtual y contactar y plantear sus consultas al equipo docente o a su tutor.
Con carácter excepcional, pudieran darse cambios parciales en el Equipo Docente durante el curso académico. En dicho caso, la composición actualizada del Equipo Docente será la que aparezca en el apartado correspondiente de esta Guía.

Para cualquier consulta personal o telefónica se indican a continuación los datos de contacto y horario de disponibilidad de los miembros del equipo docente de la asignatura.
Datos de contacto:
Pablo Domínguez García
Despacho 219. Facultad de Ciencias de la UNED.
Horario de atención: Miércoles de 10 a 14 horas.

Miguel Ángel Rubio Álvarez
Despacho 212-A. Facultad de Ciencias de la UNED.
Horario de atención: Miércoles de 11 a 13 horas y de 16 a 18 horas.

Manuel Pancorbo Castro
Despacho 216. Facultad de Ciencias de la UNED.
Horario de atención: Martes de 11 a 13 y de 16 a 18 horas.
Jaime Arturo de la Torre
Despacho 226. Facultad de Ciencias de la UNED.
Horario de atención: Martes de 12 a 14 horas y de 16 a 18 horas.
Facultad de Ciencias.
c/ Paseo Senda del Rey nº 9, Ciudad Universitaria, 28040 Madrid.
La Facultad está situada en la zona denominada Puente de los Franceses.

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

En el enlace que aparece a continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura. Estas pueden ser:

•**Tutorías de centro o presenciales**: se puede asistir físicamente en un aula o despacho del centro asociado.

•**Tutorías campus/intercampus**: se puede acceder vía internet.

La información ofrecida respecto a las tutorías de una asignatura es orientativa. Las asignaturas con tutorías y los horarios del curso actual estarán disponibles en las fechas de inicio del curso académico. Para más información contacte con su centro asociado.

Consultar horarios de tutorización de la asignatura 61042099

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Competencias generales

CG01 Capacidad de análisis y síntesis
CG02 Capacidad de organización y planificación
CG03 Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CG04 Conocimiento de una lengua extranjera
CG06 Capacidad de gestión de información
CG07 Resolución de problemas
CG08 Trabajo en equipo
CG09 Razonamiento crítico
CG10 Aprendizaje autónomo
CG11 Adaptación a nuevas situaciones

Competencias específicas

CE01 Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes: su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y los fenómenos que describen; en especial, tener un buen conocimiento de los fundamentos de la física moderna

CE02 Saber combinar los diferentes modos de aproximación a un mismo fenómeno u objeto de estudio a través de teorías pertenecientes a áreas diferentes

CE03 Tener una idea de cómo surgieron las ideas y los descubrimientos físicos más importantes, cómo han evolucionado y cómo han influido en el pensamiento y en el entorno natural y social de las personas

CE04 Ser capaz de identificar las analogías en la formulación matemática de problemas físicamente diferentes, permitiendo así el uso de soluciones conocidas en nuevos problemas

CE05 Ser capaz de entender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados, y de realizar cálculos de forma independiente, incluyendo cálculos numéricos que requieran el uso de un ordenador y el desarrollo de programas de software

CE06 Haberse familiarizado con los métodos experimentales más importantes y ser capaz de diseñar experimentos de forma independiente, así como de describir, analizar y evaluar

críticamente los datos experimentales

CE07 Ser capaz de identificar los principios físicos esenciales que intervienen en un fenómeno y hacer un modelo matemático del mismo; ser capaz de hacer estimaciones de órdenes de magnitud y, en consecuencia, hacer aproximaciones razonables que permitan simplificar el modelo sin perder los aspectos esenciales del mismo

CE08 Ser capaz de adaptar modelos ya conocidos a nuevos datos experimentales

CE09 Adquirir una comprensión de la naturaleza y de los modos de la investigación física y de cómo ésta es aplicable a muchos campos no pertenecientes a la física, tanto para la comprensión de los fenómenos como para el diseño de experimentos para poner a prueba las soluciones o las mejoras propuestas

CE10 Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía sobre física y demás literatura técnica, así como cualesquiera otras fuentes de información relevantes para trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos

CE11 Ser capaz de trabajar con un alto grado de autonomía y de entrar en nuevos campos de la especialidad a través de estudios independientes

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje de esta asignatura son:

- Conocer los procesos de medida experimental y los protocolos que conllevan.
- Realizar medidas en el laboratorio siguiendo protocolos estrictos establecidos previamente.
- Establecer y seguir un protocolo de medida experimental en el laboratorio que implique calibración, obtención de datos y tratamiento matemático de los mismos.
- Estimar los errores sistemáticos y aleatorios e identificas las estrategias para su eliminación.
- Estimar los parámetros de un modelo de un sistema mediante ajuste por regresión de los resultados.
- Elaborar un informe relativo a un proceso de medida y a su análisis.
- Conocer los principios, técnicas e instrumentos de medida y los fenómenos de interés en Mecánica y Electromagnetismo.
- Desarrollar la capacidad de medida de los diferentes tipos de magnitudes físicas conociendo los principios físicos y la instrumentación de medida estándar.
- Evaluación de los límites de los métodos de medida debidos a las interferencias, a la simplicidad de los modelos y a a los efectos que se desprecian en el método de medida.
- Documentación de un proceso de medida en lo que concierne a su fundamento, a la instrumentación que requiere y a las condiciones en las que es válido.
- Conocer y manejar los dispositivos electrónicos activos fundamentales.
- Conocer y manejar sistemas básicos de amplificación y filtrado.
- Integrar instrumentación para crear un entorno de medida coordinado.
- Adquirir conocimientos par el manejo de las técnicas e instrumentación de uso cotidiano en los laboratorios de investigación y de la industria.

CONTENIDOS

Introducción a la estadística.

1. Introducción a la probabilidad y la estadística.
2. Inferencia estadística.

Estadística aplicada a ajustes y a análisis de errores.

1. Errores y gaussianas.
2. Método de máxima verosimilitud.
3. Aplicaciones prácticas de las distribuciones en errores y ajustes.

Teoría de filtrado.

1. Conceptos generales.
2. Filtrado electrónico analógico.
3. Señales muestreadas.

Unidades electromagnéticas.

1. Unidades fundamentales y unidades derivadas.
2. Unidades y ecuaciones electromagnéticas.
3. Conversión de ecuaciones y cantidades entre unidades gaussianas y SI

Prácticas de laboratorio.

Las prácticas de laboratorio se agrupan en las áreas que se desglosan más abajo, en cada una de las cuales se mencionan algunas prácticas representativas. Las prácticas concretas de cada área dependerán de las disponibilidades del Centro Asociado correspondiente:

1. **Sólido rígido**: Momento de inercia. Conservación del momento cinético y de la energía mecánica en sistemas en rotación.
2. **Vibraciones y Ondas**: Movimientos oscilatorios: en medios continuos, ondas en una cuerda y en gases.
3. **Campos**: Representación de campos mediante papel teledeltos. Campo magnético creado por una bobina. Bobina de Helmholz.
4. **Teoría de circuitos**: Circuitos RC y RL. Circuitos RLC: curva de resonancia.
5. **Electrónica**: El diodo y el diodo Zener. Rectificador de media onda y de onda completa. El transistor bipolar. El amplificador operacional.

6. **Física moderna**: Efecto fotoeléctrico. Relación carga-masa del electrón. Interferencia de electrones. Experimento de Milikan.

METODOLOGÍA

Esta asignatura presenta por una parte contenidos teóricos, que se imparten a través de un curso virtual de acuerdo con la Metodología general de la UNED, y por otra contenidos prácticos de laboratorio, que tienen necesariamente carácter presencial.
Los contenidos teóricos se impartirán a través del curso virtual dentro de la plataforma educativa de la UNED. En el curso se proporcionará el material didáctico necesario para el estudio de los contenidos teóricos. Durante el semestre los estudiantes deberán realizar una prueba online sobre estos contenidos teóricos. La superación de la prueba online es imprescindible para conseguir aprobar la asignatura.
La parte presencial en el laboratorio consistirá en la realización de al menos 8 prácticas de laboratorio de nivel introductorio relacionadas con contenidos de Mecánica y Ondas, Electricidad y Magnetismo, Teoría de Circuitos y Electrónica y Física Moderna. El tiempo previsto de estancia en el laboratorio es de 40 horas (1,6 ECTS). Cada práctica conlleva, además, un tiempo de preparación y un tiempo para la redacción del informe correspondiente.

Durante el proceso de preparación de la práctica, el estudiante debe revisar los conceptos físicos involucrados en la práctica, por medio de la consulta de textos básicos de las asignaturas teóricas relacionadas, de manera que pueda estar preparado para comprender la fenomenología que va a observar y resolver las dudas que le puedan surgir durante la realización de las sesiones de laboratorio o la redacción de los informes de prácticas.

En cuanto al trabajo más directamente relacionado con el laboratorio, el estudiante deberá realizar una lectura atenta del guion de la práctica y sus instrucciones de realización. Se familiarizará con los instrumentos necesarios y realizará el montaje del sistema experimental. Seguidamente procederá a realizar la toma de datos el laboratorio, para finalizar con una revisión crítica de las medidas obtenidas que le permita decidir si las medidas tomadas son suficientes y válidas o si, por el contrario, fuese necesario añadir, o repetir, algunas de ellas. La labor experimental se desarrollará preferiblemente en equipos de dos o tres estudiantes.

Una vez finalizadas las tareas experimentales, cada estudiante deberá redactar, de manera individual, un informe por cada una de las prácticas realizadas. Estos informes incluirán, necesariamente, el correspondiente tratamiento de los datos experimentales y el análisis de errores. El profesor tutor será el encargado de evaluar el desempeño de los estudiantes en el laboratorio y las memorias que éstos entreguen de cada una de las prácticas realizadas.
Para solicitar plaza/turno de prácticas de laboratorio, el estudiante tendrá que acceder a la aplicación de prácticas desde su escritorio. En estas imágenes puede ver desde dónde se puede realizar el acceso a dicha aplicación: Imágenes. Si al acceder a ella no encuentra ninguna oferta, deberá ponerse en contacto con el centro asociado donde está matriculado.

Es en los Centros Asociados donde se dispone de la información actualizada acerca de fechas y horarios de los grupos de prácticas, por lo tanto, las consultas acerca de dichos detalles deberán ser dirigidas al Centro Asociado correspondiente.

Dentro del curso virtual los estudiantes dispondrán de:

•**Plan de trabajo**, donde se da la bienvenida y se estructura el curso según el programa de contenidos.

•**Guía de estudio**, donde se establece el orden temporal de actividades y sugerencias sobre el reparto temporal de la materia, para que el estudiante lo adapte a su disponibilidad y necesidades. También se dan orientaciones sobre la forma de abordar el estudio de cada tema.

•**Materiales.** El estudiante dispondrá de los siguientes materiales:

•Documentos con los contenidos teóricos necesarios para el estudio.

•Ejercicios de autoevaluación para que el estudiante pueda comprobar su progreso en el estudio.

•Guiones de prácticas de laboratorio.

•Modelos de informes de las prácticas.

•Exámenes de años anteriores con soluciones.

•**Herramientas de comunicación:**

•Foros de debate donde se intercambian conocimientos y se resuelven dudas de tipo conceptual o práctico.

•Plataforma de entrega de los informes de las prácticas realizadas.

•Correo electrónico para la consulta personal de cuestiones particulares del estudiante.

•**Actividades y trabajos**:

•Participación en los foros de debate.

•Prueba online de contenidos teóricos.

•Prácticas presenciales en los laboratorios de los Centros Asociados.

•Prueba presencial final.

Fuera del curso virtual el estudiante también tendrá acceso a realizar consultas con el equipo docente a través del correo, teléfono y presencialmente en los horarios establecidos para estas actividades.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	

Calculadora científica no programable.

Criterios de evaluación

El examen se evaluará sobre 10 puntos.

Se evaluará positivamente que el alumno llegue al resultado correcto en cada cuestión.

Se evaluará que la presentación de resultados y gráficas sea correcta (cifras significativas, propagación de errores, unidades, rotulación de ejes, barras de error, etc.)

Se tendrán en cuenta la claridad de exposición y la calidad de la discusión de resultados.

% del examen sobre la nota final	40
Nota del examen para aprobar sin PEC	0
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	0
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	0

Comentarios y observaciones

El examen es una prueba obligatoria que se realizará mediante el sistema de Pruebas Presenciales de la UNED, con convocatoria ordinaria en junio y extraordinaria en septiembre.

Consistirá en un ejercicio de tratamiento de datos con varios subapartados en donde se indicará la puntuación de cada uno de ellos. Será corregida por el equipo docente de la Sede Central.

Hay que obtener un 5 sobre 10 o mejor para hacer media con la nota de las memorias de prácticas. No se puede aprobar la asignatura sin haber superado esta prueba.

Si la nota de esta prueba en la convocatoria ordinaria es 5 o mejor, se aplicará tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria.

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?	Si

Descripción

Pruebas optativas.

Se realizarán pruebas optativas que pueden aumentar la nota total de la asignatura (en caso de que se apruebe) hasta en 1 punto adicional. Estas pruebas pueden tratarse de prácticas virtuales remotas o un test para evaluar los conocimientos de los contenidos teóricos de la asignatura.

Criterios de evaluación

El conjunto de las actividades voluntarias se evaluarán sobre 1 punto. Si la calificación obtenida en este apartado es superior a 0,5 puntos, esta calificación se sumará directamente a a califiación calculada a partir de los elementos de evaluación obligatorios

Los criterios concretos dependerán del tipo de prueba.

Ponderación de la PEC en la nota final	+1

Fecha aproximada de entrega En torno a Semana Santa

Comentarios y observaciones

Sólo habrá una oportunidad de hacer esta prueba. Su nota será aplicable tanto en la convocatoria ordinaria (junio) como en la extraordinaria (septiembre).

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? Si

Descripción

Prácticas de laboratorio (OBLIGATORIAS)

Realización: Se harán, indivualmente o en grupos, en los laboratorios indicados por los Centros Asociados. El estudiante deberá realizar un mínimo de 8 prácticas, lo que equivale a una duración acumulada de 40 horas presenciales. Estas prácticas versarán sobre experimentos de Mecánica y Ondas, Electricidad y Magnetismo, Teoría de Circuitos y Electrónica y, si es posible, Física Moderna. La realización de las prácticas será evaluada por el profesor tutor organizador de las mismas.

Informe de prácticas: La redacción del informe deberá contener una introducción a la práctica con un resumen del objetivo general, la descripción del dispositivo experimental y de la metodología del experimento, la presentación de los datos, el análisis de errores y la discusión de los resultados en relación con el marco teórico.

Criterios de evaluación

El tutor dará una nota global de realización e informe de prácticas sobre 10 puntos contribuyendo cada parte con un 30% (realización) y un 70% (informe) a esta calificación.

Será necesario obtener un mínimo de 5 puntos para superar este componente de evaluación de la asignatura. No se puede aprobar la asignatura sin haber superado esta parte de la evaluación.

En caso de que se superen las dos partes obligatorias de la evaluación, esta parte de la evalución, contribuirá con un 60% al cálculo de la nota final de la asignatura.

Se evaluará la actitud del estudiante en el laboratorio y su aptitud para el manejo de instrumentos y toma de datos de los mismos. Se evaluará la actitud del estudiante en el laboratorio y su aptitud para el manejo de instrumentos y toma de datos de los mismos. Se tendrá en cuenta la calidad de la presentación de los resultados: (cifras significativas, propagación de error, unidades, etc.). Se tendrán en cuenta la claridad de exposición y la calidad de la discusión de resultados.

Ponderación en la nota final 60%

Fecha aproximada de entrega 1 de junio / 1 de septiembre

Comentarios y observaciones

Las fechas de realización de prácticas son responsabilidad del Centro Asociado o Campus correspondiente y **no hay una segunda oportunidad** de realizarlas.
El/la Tutor/a le indicará la fecha de entrega del informe de prácticas para la convocatoria ordinaria. Si el/la estudiante desea retrasar la entrega del informe de prácticas para la convocatoria extraordinaria, se pondrá de acuerdo con su Tutor/a quien le indicará la fecha límite de entrega.
Si la nota de esta prueba en la convocatoria ordinaria es 5 o mejor, se aplicará tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria.

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

Si alguna de las dos pruebas obligatorias está suspensa o no realizada la nota final será NO APTO
Si ambas pruebas obligatorias están aprobadas (5 sobre 10 o mejor) la nota global de ambas pruebas será 0,4 * [nota de examen] + 0,6 * [nota de prácticas]
A esta nota se sumará el resultado de las PEC voluntarias siempre que éstas hayan sido evaluadas con un 0,5 sobre 1 o mejor. En este caso la nota final será [nota global pruebas obligatorias] + [nota PEC]. En caso de que el resultado numérico sea superior a 10 se recortará a 10 puntos.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

El material bibliográfico básico necesario para la preparación de la asignatura estará a disposición de los estudiantes en el curso virtual.
Los guiones de las practicas serán proporcionados en cada Centro Asociado por el profesor tutor correspondiente.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9780486646664
Título:THE STATISTICAL ANALYSIS OF EXPERIMENTAL DATA (1984)
Autor/es:John Mandel ;
Editorial:DOVER PUBLICATIONS

ISBN(13):9780935702422
Título:INTRODUCCIO¿N AL ANA¿LISIS DE ERRORES: EL ESTUDIO DE LAS INCERTIDUMBRES EN LAS MEDICIONES FI¿SICAS (2014)
Autor/es:John R. Taylor ;
Editorial:REVERTE

ISBN(13):9788469189818
Título:ESTADÍSTICA BÁSICA PARA ESTUDIANTES DE CIENCIAS (2011)
Autor/es:Javier Gorgas García ; Jaime Zamorano Calvo ; Nicolás Cardiel López ;

Editorial:Departamento de Astrofi¿sica y Ciencias de la Atmo¿sfera, Universidad Complutense de Madrid

Toda la bibliografía necesaria se proporciona a través del curso virtual de la asignatura. Sin embargo, se incluyen aquí como bibliografía complementaria algunos textos que pueden servir de referencia secundaria para la asignatura.

•**J.R. Taylor**, *Introducción al análisis de errores: el estudio de las incertidumbres en las mediciones físicas*. Este es un texto cuyo nivel corresponde más bien a la asignatura de Técnicas Experimentales I, aunque puede ser un buen material de apoyo para refrescar conceptos y por lo que se refiere a las relaciones de problemas que presenta al final de cada capítulo, que incluyen las soluciones finales (no desarrolladas) de la mitad de los problemas propuestos.

•**J. Gorgas, N. Cardiel y J. Zamorano**, *Estadística básica para estudiantes de ciencias*. Es un libro sobre estadística de un nivel muy parejo al del curso, pero de mayor extensión. Es muy recomendable para los estudiantes que quieran profundizar en los temas de estadística de la asignatura. Se puede descargar de forma libre en el siguiente enlace:

•http://webs.ucm.es/info/Astrof/users/jaz/ESTADISTICA/libro_GCZ2009.pdf

•**J. Mandel**, *The Statistical Analysis of experimental data*. Este es un texto más orientado hacia la estadística y, como aplicación, su utilización para el análisis de datos experimentales. Puede ser interesante para la consulta ocasional por parte de los estudiantes particularmente interesados en los aspectos de fundamentación estadística.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

El estudiante de la asignatura *Técnicas Experimentales II* debe realizar las prácticas en el laboratorio que el centro asociado le indique. Durante la realización de las sesiones el estudiante estará en todo momento acompañado de un profesor-tutor que supervisará y evaluará el trabajo realizado en el laboratorio. El estudiante dispondrá del apoyo necesario para resolver todas las cuestiones teórico prácticas que surjan en la realización de las prácticas.

Para preparar la parte teórica de la asignatura, el estudiante dispondrá de las herramientas necesarias, que se proporcionarán a través del curso virtual, dentro de la plataforma docente de la UNED. En este Curso el estudiante podrá encontrar:

•Material didáctico específico para la asignatura.

•Herramientas de autoevaluación para que el estudiante pueda valorar su evolución en el curso.

•Canales directos de comunicación con el Equipo Docente, el Profesor Tutor de su Centro Asociado y otros estudiantes (foros, correo interno del Curso, etc).

•Información actualizada sobre aspectos relacionados con la organización académica general del curso (fechas, exámenes, aclaraciones de interés general, novedades, etc).

•Información sobre aspectos relacionados con la organización de las sesiones presenciales de prácticas en los laboratorios de los Centros Asociados (fechas, horarios, locales, profesores tutores, etc.), a través de los foros específicos de los Grupos de Tutoría.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.