

Guía docente de la asignatura

Fecha última actualización: 21/06/2021

Fecha de aprobación: 21/06/2021

Técnicas Experimentales Básicas

| | | | | | | | |
|---------------|-------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|---|-------------|---------|
| Grado | Grado en Matemáticas y Física | Rama | Ciencias | | | | |
| Módulo | Formación Básica | Materia | Física | | | | |
| Curso | 1 ^o | Semestre | 2 ^o | Créditos | 6 | Tipo | Troncal |

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

Naturaleza de los fenómenos físicos y su medida. Laboratorio de Física General. Tratamiento de datos.

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Capacidad de análisis y síntesis
- CG02 - Capacidad de organización y planificación
- CG03 - Comunicación oral y/o escrita
- CG06 - Resolución de problemas
- CG07 - Trabajo en equipo
- CG08 - Razonamiento crítico
- CG11 - Iniciativa y espíritu emprendedor

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.
- CE02 - Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- CE04 - Medir, interpretar y diseñar experiencias en el laboratorio o en el entorno
- CE06 - Elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación científica.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Formar graduados capaces de observar, catalogar y modelar los fenómenos de la naturaleza a través de sus conocimientos sobre las distintas ramas de la Física, posibilitando su acceso al mercado laboral en puestos de nivel de responsabilidad medio-alto o bien continuar estudios, con un alto grado de autonomía, en disciplinas científicas



o tecnológicas.

- Desarrollar en los estudiantes una clara percepción de situaciones aparentemente diferentes pero que muestran evidentes analogías físicas, lo que permite la aplicación de soluciones probadas a nuevos problemas. Para ello es importante que el estudiante, además de dominar las teorías físicas, adquiera un buen conocimiento y dominio de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados.
- Potenciar en los estudiantes la capacidad de identificar los elementos esenciales de un proceso o una situación compleja que le permita construir un modelo simplificado que describa, con la aproximación necesaria, el objeto de estudio y posibilite realizar predicciones sobre su evolución futura. Así mismo, debe ser capaz de comprobar la validez del modelo introduciendo las modificaciones necesarias cuando se observen discrepancias entre las predicciones y las observaciones.
- Familiarizar al alumno con el trabajo en el laboratorio, la instrumentación y los métodos experimentales más usados, capacitándolo para realizar experimentos de forma independiente describiendo, analizando y evaluando críticamente los datos obtenidos.
- Transmitir la relevancia de la Física en el panorama de la Ciencia actual así como el importante papel que ésta juega en el desarrollo tecnológico de nuestra sociedad.
- Inculcar al alumno una visión de la Física como parte integrante de la Educación y la Cultura que le permita reconocer su presencia en la Naturaleza a través de la Ciencia, la Tecnología y el Arte.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

- **Tema 1. Introducción.** Objeto del curso. Necesidad de la experimentación. Programa de la asignatura
- **Tema 2. El Método Científico.** El método Científico. Tipos de experimentos. Organigrama para una experimentación con método. Procedimiento experimental.
- **Tema 3. Elementos de Estadística Descriptiva.** Introducción. Tabulación de una muestra cuantitativa. Distribución de frecuencias. Descripción gráfica. Estadígrafos fundamentales: Moda, media aritmética, mediana, cuartiles y percentiles. Varianza y desviación típica.
- **Tema 4. Distribuciones de Probabilidad.** Introducción. Probabilidad. Variables aleatorias. Momentos de una distribución. Función de probabilidad. Función de distribución. Distribución binomial. Distribución de Poisson. Variables aleatorias continuas. Distribución de Gauss. Distribución chi cuadrado de Pearson. Distribución t de Student. Distribución F de Fisher-Snedecor. Distribuciones Multidimensionales.
- **Tema 5. Estimación de parámetros.** Introducción. Estimación puntual. Estimación por intervalos de confianza. Intervalos de confianza de los parámetros. Propiedades de estimadores puntuales. Método de máxima verosimilitud. Método de los mínimos cuadrados.
- **Tema 6. Errores experimentales.** Introducción. Concepto de error. Cuantificación del error. Errores en medidas directas e indirectas. Error absoluto. Error relativo. Error cuadrático medio. Necesidad de la estadística.
- **Tema 7. Introducción al Análisis Dimensional.** Introducción. Magnitud y medida. Magnitudes fundamentales y derivadas. Constantes dimensionadas. Postulados básicos del análisis dimensional. Constantes ineludibles. Productos adimensionales. Teorema de pi. Aplicaciones del análisis dimensional en la experimentación. Principio de Similitud.
- **Tema 8. Instrumentación.** Actitudes hacia la instrumentación. Selección del equipo. Calibración. Medidas de longitud. Medidas de tiempo y velocidad. Medidas de desplazamiento. Medida de masa, fuerza y momento. Medida de presión. Medida de flujo



en fluidos. Medida de temperatura. Medidas eléctricas. El osciloscopio.

PRÁCTICO

Se comienza con la realización de una “Práctica 0”. Se trata de realizar una introducción a la instrumentación que existe en el laboratorio (Tema 8) y realizar de manera detallada un experimento, incluyendo las nociones básicas para la redacción de un informe científico. Con este objetivo se explicarán durante las primeras sesiones prácticas los programas de edición de textos, hojas de cálculo y representación gráfica que utilizaremos a lo largo del curso.

Durante el semestre los alumnos, realizarán normalmente por parejas, cada semana, algunas de las siguientes prácticas disponibles en el laboratorio:

1. Leyes de Newton.
2. Choque unidimensional.
3. Caída Libre de los Cuerpos.
4. Momento de Inercia de un Volante.
5. Constante Elástica de un Muelle.
6. Elasticidad: Flexión de una barra.
7. Elasticidad: Alargamiento de un hilo metálico.
8. Péndulo de Kater.
9. Péndulo de Torsión.
10. Péndulo Físico.
11. Fuerza centrípeta.
12. Determinación de Densidades de Líquidos y Sólidos.
13. Medida de la Viscosidad por el método de Stokes.
14. Termómetro de Gas a Presión Constante.
15. Equivalente en agua de un Calorímetro.
16. Calor de fusión del hielo y Calor Específico de Sólidos.
17. Ley de Boyle.
18. Velocidad del Sonido en el Aire.
19. Extensimetría y transductores.
20. Ley de Ohm.
21. Leyes de Kirchoff. Puente de Wheatstone.
22. Carga y Descarga de un Condensador.
23. Medida de Resistividades de Materiales.
24. Manejo del Osciloscopio.
25. Circuitos de Corriente Alterna.
26. Campos magnéticos en las proximidades de conductores.
27. Marcha de Rayos.
28. Lentes y Sistemas de Lentes.
29. Difracción de Fraunhofer.
30. Decrecimiento al azar del carácter radiactivo.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

General-Instrumentación:

- Squires, G.L. "Practical Physics", Cambridge University Press (Cuarta Edición on line)



- 2012).
- Squires, G. L. "Física Práctica", Mc Graw-Hill, 1972 (es la traducción en español de la primera edición).
 - Penny, R.K. "The Experimental Methods", Logman, London, 1974.
 - Feibleman, J. K. "Scientific Method", Martinus Nijhoff, The Hague, 1972.
 - Bunge, M. "La Investigación Científica", Ariel, Barcelona, 1983.
 - Baird, D.C. "Experimentation: An Introduction to Measurement Theory and Experiment Design", Prentice Hall, Englewood Cliff, New Jersey, 1962.
 - Greenberg, L.H. "Discoveries in Physics for Scientifics and Engineers", W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1975.
 - Kirkup, L. "Experimental Method. An Introduction to the Analysis and Presentation of Data", Wiley, Australia, 1994.

Errores y estadística:

- Bevington, P.R., Robinson, D.K. "Data reduction and error analysis for the physical sciences", McGraw-Hill, 2003.
- Box G, E.P., Hunter, W., Hunter, J. "Statistics for Experimenters", New York: John Wiley & Sons, 2006.
- Gorgas García J., Cardiel López, N., Zamorano Calvo, J. "Estadística Básica para Estudiantes de Ciencias", Departamento de Astrofísica y Ciencias de la Atmósfera. Facultad de Ciencias Físicas Universidad Complutense de Madrid, 2009.
- Calot, G. "Curso de estadística descriptiva", Paraninfo, 1988.
- Hernández Bastida, A. "Curso elemental de estadística descriptiva", Ediciones Pirámide, 2008,
- Sheldon R. "A first course in probability", Pearson International Edition, 2006.
- Giamberardino, V. "Teoría de los errores", Reverté, Caracas, Venezuela, 1986.
- González Fernández, C. "Datos experimentales: Medida y error. Guía práctica", Bellisco, Ediciones Técnicas y Científicas, 2015.
- Sánchez del Rio, C. "Análisis de Errores", Eudema Universidad, 1989.
- Taylor J.R. "Introducción al análisis de errores", Editorial Reverté, 2014.

Análisis Dimensional:

- Barenblaatt, G. I. "Scaling", Cambridge, Cambridge University Press. 2003.
- Palacios, J., "Análisis Dimensional", Espasa-Calpe, Madrid, 1964.
- Isaacson, E. St. Q. "Dimensional Method in Engineering and Physics", Arnold, London, 1975.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Para aspectos teóricos relacionados con los fundamentos de las prácticas se pueden consultar los libros de física general (para más información consulte las guías docentes de las asignaturas Física General I y Física General II del grado en Física)

ENLACES RECOMENDADOS

- <https://phet.colorado.edu/>. Portal con aplicaciones Java con simulaciones interactivas de ciencia y matemáticas.
- <http://www.ugr.es/~zoom/>. En esta página se encuentran entre otros aspectos



interesantes tablas con valores de magnitudes físicas, útil para el repaso de las unidades y órdenes de magnitud.

Páginas de enlaces a empresas que venden las prácticas de laboratorio, donde se encuentra detallada la instrumentación de algunas de las prácticas que realizaremos en el laboratorio:

- <https://www.pasco.com>
- <https://www.phywe-systeme.com>
- <https://www.didaciencia.com>

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD03 Resolución de problemas
- MD04 Prácticas de laboratorio
- MD07 Seminarios y/o exposición de trabajos
- MD09 Análisis de fuentes y documentos

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

En esta convocatoria, para la evaluación de todo el alumnado se utilizará la denominada evaluación CONTINUA, de tal manera que como instrumentos de esta evaluación se utilizarán:

- Examen teórico (con problemas): 40%.
- Resolución de problemas propuestos: 10%
- Realización prácticas: 50% (Se entregarán los informes semanalmente, quedando estos bajo la custodia del profesor).

Se aplicarán los siguientes condicionantes:

- ES NECESARIO APROBAR TEORÍA Y PRÁCTICAS PARA HACER LA NOTA MEDIA FINAL.
- LA ASISTENCIA A PRÁCTICAS SERÁ OBLIGATORIA, ADMITIÉNDOSE UN MÁXIMO DE 2 FALTAS A LO LARGO DEL CURSO. Si las dos faltas son justificadas estas se pueden recuperar en una sesión de recuperación específica (en el mismo o con otro grupo de prácticas).
- Si un alumno ha realizado y aprobado las prácticas en un curso académico se le conservará la calificación para otras convocatorias, salvo que desee volver a hacer las prácticas.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

En esta convocatoria la evaluación se establecerá del siguiente modo:

- Examen teórico (con problemas): 50%.
- Nota de Prácticas: 50%. La obtenida durante el curso académico actual o pasado (siempre



que su nota sea 5 o superior) o bien la de un examen de prácticas en el que el alumno realizará una de las prácticas de las establecidas en la guía docente con ayuda de un guion y al acabar entregará un informe de la misma al profesor. Esta prueba no se realizará necesariamente el mismo día que el examen teórico y será solicitada al profesor de teoría o en la secretaría del departamento desde el día que se convoque la prueba extraordinaria hasta el día que se realice el examen teórico.

Igual que en la convocatoria ordinaria, es necesario superar la parte teórica y práctica para aprobar la asignatura, es decir, obtener más de 5 puntos (sobre 10) en el examen teórico y una nota de prácticas también igual o superior a 5 (sobre 10).

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

La nota de los alumnos que opten por la **Evaluación Única Final** se obtendrá mediante la realización de dos pruebas:

- Examen teórico, correspondiente a la parte teórica y problemas.
- Examen de prácticas, en el que el alumno realizará una de las prácticas de las establecidas en la guía docente con ayuda de un guion y al acabar entregará un informe de la misma al profesor.

La nota final se calcula (siempre que se haya obtenido al menos un 5 en cada una de ellas) considerando una media de ambas pruebas, es decir, 50% para el examen teórico y 50% del examen de prácticas.

INFORMACIÓN ADICIONAL

En la plataforma virtual PRADO de la Universidad de Granada, los alumnos encontrarán toda la información relevante de la asignatura: guía docente, relaciones de problemas, asignación de prácticas por grupos, calificaciones y otras informaciones y/o documentaciones de interés en el caso de que el profesor no se las entregue durante el curso. En la clase de presentación, el profesor concreto de cada grupo expondrá a los alumnos todos estos aspectos junto con la metodología concreta que seguirá durante el curso.

Enlaces relacionados con las nuevas prácticas adaptadas a la situación de no presencialidad:

- <https://physlets.org/tracker/>
- <https://phyphox.org/>
- https://szynalski.com/tone#A4_v0.75
- <https://phet.colorado.edu/es/simulation/circuit-construction-kit-dc>

