

Facultad de Ciencias

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G39 - Herramientas Computacionales en el Laboratorio

Grado en Física  
Obligatoria. Curso 1

Grado en Física  
Obligatoria. Curso 2

Curso Académico 2024-2025

**1. DATOS IDENTIFICATIVOS**

|                          |   |                  |                      |  |
|--------------------------|---|------------------|----------------------|--|
| Título/s                 | Grado en Física<br>Grado en Física                              |                  | Tipología<br>v Curso | Obligatoria. Curso 1<br>Obligatoria. Curso 2 |
| Centro                   | Facultad de Ciencias  |                  |                      |  |
| Módulo / materia         | MATERIA HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES<br>MÓDULO CENTRAL          |                  |                      |  |
| Código<br>y denominación | G39 - Herramientas Computacionales en el Laboratorio            |                  |                      |  |
| Créditos ECTS            | 6   | Cuatrimestre     | Cuatrimestral (1)    |  |
| Web                      | <a href="https://moodle.unican.es">https://moodle.unican.es</a> |                  |                      |  |
| Idioma<br>de impartición | Español   | English friendly | No                   | Forma de impartición<br>Presencial           |

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Departamento            | DPTO. INGENIERÍA INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA                       |
| Profesor<br>responsable | JOSE CARLOS PALENCIA GUTIERREZ                                   |
| E-mail                  | carlos.palencia@unican.es  |
| Número despacho         | Facultad de Ciencias. Planta: + 2. DESPACHO DE PROFESORES (2052) |
| Otros profesores        | PABLO ALBELLA ECHAVE   |

**2. CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Los propios del bachillerato

**3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS**
**Competencias Genéricas**

(Conocimiento): que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

**Competencias Específicas**

(Herramientas): dominar el uso de las técnicas de computación necesarias en la aplicación de los modelos. Conocer los principios y técnicas de medida así como la instrumentación más relevante en los diferentes campos de la Física, y saber aplicarlos en el diseño y ejecución de un montaje instrumental completo en el laboratorio.

(Ejecución): abordar la realización de proyectos científico-técnicos: planteamiento, selección de recursos, ejecución, análisis de resultados, presentación y discusión de los mismos.

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer los modos de representación numérica de la información y los componentes de una aplicación informática sencilla.
- Conocer los elementos básicos de los sistemas informáticos: recursos y funcionalidad que proporcionan el hardware, recursos y servicios que proporciona el sistema operativo y los lenguajes y las herramientas para el desarrollo de las aplicaciones informáticas.
- Conocer los mecanismos para el intercambio de información entre computadores y equipos de instrumentación, los mecanismos de interconexión correspondientes y las bases de las aplicaciones de control y de adquisición de información de los instrumentos (tales como MatLab).
- Saber construir algoritmos básicos para procesar la información y cómo utilizarlos en las aplicaciones correspondientes en un computador.
- Conocer principios básicos de estadística, y cómo aplicarlos al procesado de información.
- Saber ajustar los parámetros del modelo de un sistema a partir de series experimentales de estímulo/respuesta.
- Saber evaluar los errores sistemáticos y aleatorios de un proceso de medida, caracterizar cuantitativamente su exactitud, precisión e incertidumbre, así como realizar su calibración utilizando patrones.
- Saber adquirir, almacenar, procesar y presentar la información que se genera en un entorno experimental controlado por computador.
- Ser capaz de diseñar y codificar algoritmos sencillos en un lenguaje de programación.
- Contar con conocimientos de programación orientada a objetos.
- Conocer algoritmos básicos aplicables a datos elementales y estructurados (tales como recorridos, búsquedas, ordenación)
- Ser capaz de utilizar un entorno de desarrollo para codificar y ejecutar programas.
- Conocer los componentes de un sistema operativo y saber utilizarlos a nivel de usuario mediante comandos o desde el entorno de programación.

### 4. OBJETIVOS

Objetivos concretos: Conocimientos.

Conocer los conceptos básicos de probabilidad y de métodos estadísticos para el tratamiento de errores aleatorios.

Conocer y manejar los diferentes procedimientos para presentar resultados experimentales que faciliten el análisis y la interpretación de los mismos: tablas, gráficos, diagramas..., con la ayuda de un computador.

Conocer las utilidades que ofrece Matlab para el tratamiento y manejo de diferentes tipos de datos (vectores, matrices, polinomios, etc).

Conocer el concepto de algoritmo, las instrucciones de control y el pseudocódigo como forma de descripción de algoritmos básicos.

Conocer los mecanismos para el intercambio de información entre computadores y equipos de instrumentación y las bases de las aplicaciones de control y de adquisición de información de los instrumentos usando MatLab

Objetivos concretos: Habilidades.

Aplicar la teoría de errores aleatorios a los resultados de un experimento. Utilizar un programa para el tratamiento y análisis de datos: estadística, integrales, ajuste de puntos a diferentes curvas, etc.

Calcular media y desviación estándar aplicadas a una muestra. Aplicar estos conceptos en ejercicios prácticos sencillos y a los resultados numéricos de las propias observaciones experimentales del alumno.

Saber usar los recursos y servicios básicos que proporciona el sistema operativo.

Saber manejar y operar con las estructuras de datos más comunes de MATLAB: vectores, matrices, polinomios, etc.

Saber realizar diferentes representaciones gráficas de datos (2-D y 3-D)

Ser capaz de escribir pequeños algoritmos en MatLab.

Saber adquirir, almacenar, procesar y presentar la información que se genera en un entorno experimental controlado por computador desde MatLab.

| 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES |                        |
|---|------------------------|
| ACTIVIDADES                                     | HORAS DE LA ASIGNATURA |
| <b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>                 |                        |
| HORAS DE CLASE (A)                              |                        |
| - Teoría (TE)                                   | 22                     |
| - Prácticas en Aula (PA)                        | 8                      |
| - Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)    |                        |
| - Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)   | 30                     |
| - Prácticas Clínicas (CL)                       |                        |
| Subtotal horas de clase                         | 60                     |
| <b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>           |                        |
| - Tutorías (TU)                                 | 7,5                    |
| - Evaluación (EV)                               | 7,5                    |
| Subtotal actividades de seguimiento             | 15                     |
| <b>Total actividades presenciales (A+B)</b>     | <b>75</b>              |
| <b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>              |                        |
| Trabajo en grupo (TG)                           | 20                     |
| Trabajo autónomo (TA)                           | 55                     |
| Tutorías No Presenciales (TU-NP)                |                        |
| Evaluación No Presencial (EV-NP)                |                        |
| <b>Total actividades no presenciales</b>        | <b>75</b>              |
| <b>HORAS TOTALES</b>                            | <b>150</b>             |

| 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE |   |              |             |             |              |             |             |             |              |              |             |             |         |
|-------------------------|---|--------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|---------|
| CONTENIDOS              |   | TE           | PA          | PLE         | PLO          | CL          | TU          | EV          | TG           | TA           | TU-<br>NP   | EV-<br>NP   | Semana  |
| 1                       | BLOQUE 1: ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD.   | 0,00         | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00        | 0,00        | 1 a 11  |
| 1.1                     | INTRODUCCIÓN AL TRATAMIENTO DE ERRORES:<br>Breve introducción. Expresión de errores y cifras significativas. Propagación de errores. Análisis estadístico del error (Error aleatorio vs Error sistemático. Estimadores de la media y la desviación estándar). | 2,00         | 0,50        | 0,00        | 2,00         | 0,00        | 0,50        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00        | 0,00        | 1-3     |
| 1.2                     | ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.<br>Representación gráfica. Medidas de centralización. Medidas de dispersión.   | 1,00         | 0,50        | 0,00        | 0,00         | 0,00        | 0,50        | 0,50        | 0,00         | 3,00         | 0,00        | 0,00        | 3 - 4   |
| 1.3                     | PROBABILIDAD. Introducción y conceptos generales. Probabilidad condicionada (dependencia e independencia).  | 2,00         | 1,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00        | 0,50        | 0,50        | 0,00         | 4,00         | 0,00        | 0,00        | 4 - 5   |
| 1.4                     | VARIABLE ALEATORIA, MUESTREO Y ESTIMACIÓN PUNTUAL. Función de probabilidad. Función de distribución. Función densidad de probabilidad. Estimadores: Media o esperanza, Varianza y desviación estándar.  | 2,00         | 1,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00        | 1,00        | 1,00        | 0,00         | 6,00         | 0,00        | 0,00        | 5-6     |
| 1.5                     | VARIABLES ALEATORIAS MÁS COMUNES EN FÍSICA.<br>Distribución uniforme. Distribución binomial. Distribución gaussiana. Distribución logística: S de crecimiento. Distribución de Lorentz.   | 3,00         | 1,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00        | 1,00        | 1,00        | 0,00         | 6,00         | 0,00        | 0,00        | 6 - 8   |
| 1.6                     | REGRESIÓN Y CORRELACIÓN. Regresión lineal simple. Mínimos cuadrados. Análisis de residuos. Correlación lineal.  | 2,00         | 1,00        | 0,00        | 2,00         | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 6,00         | 0,00        | 0,00        | 8 - 11  |
| 2                       | BLOQUE 2: PROGRAMACIÓN EN MATLAB.<br>ADQUISICIÓN Y TRATAMIENTO DE MEDIDAS.  | 0,00         | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00        | 0,00        | 1 a 15  |
| 2.1                     | INTRODUCCIÓN A MATLAB.<br>Características básicas de Matlab. Entorno de programación  | 1,00         | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00        | 0,50        | 0,00        | 0,00         | 2,00         | 0,00        | 0,00        | 1       |
| 2.2                     | DATOS Y EXPRESIONES.<br>Variables simples y operaciones matemáticas sencillas. Almacenamiento, recuperación y visualización de datos. Funciones trigonométricas. Números complejos. Otras operaciones   | 2,00         | 1,00        | 0,00        | 4,00         | 0,00        | 0,50        | 0,50        | 2,00         | 4,00         | 0,00        | 0,00        | 2 - 4   |
| 2.3                     | ESTRUCTURAS ALGORÍTMICAS.<br>Operaciones relacionales y lógicas. Sentencias if. Instrucciones de bucle: bucles for y while  | 1,00         | 1,00        | 0,00        | 4,00         | 0,00        | 0,50        | 1,00        | 2,00         | 4,00         | 0,00        | 0,00        | 5 - 7   |
| 2.4                     | VARIABLES ESTRUCTURADAS.<br>Vectores y matrices. Definición, construcción y operaciones básicas   | 3,00         | 1,00        | 0,00        | 10,00        | 0,00        | 1,00        | 1,50        | 4,00         | 8,00         | 0,00        | 0,00        | 8 - 12  |
| 2.5                     | POLINOMIOS.<br>Representación y operaciones con polinomios. Cálculo de raíces.  | 1,00         | 0,00        | 0,00        | 2,00         | 0,00        | 0,50        | 0,50        | 4,00         | 4,00         | 0,00        | 0,00        | 13      |
| 2.6                     | REPRESENTACIÓN GRÁFICA.<br>Gráficas 2-D y 3-D.  | 1,00         | 0,00        | 0,00        | 4,00         | 0,00        | 0,50        | 0,50        | 4,00         | 4,00         | 0,00        | 0,00        | 13 - 14 |
| 2.7                     | ANÁLISIS DE DATOS.<br>Estimación estadística con Matlab. Cálculo de incertidumbres  | 1,00         | 0,00        | 0,00        | 2,00         | 0,00        | 0,50        | 0,50        | 4,00         | 4,00         | 0,00        | 0,00        | 15      |
| <b>TOTAL DE HORAS</b>   |   | <b>22,00</b> | <b>8,00</b> | <b>0,00</b> | <b>30,00</b> | <b>0,00</b> | <b>7,50</b> | <b>7,50</b> | <b>20,00</b> | <b>55,00</b> | <b>0,00</b> | <b>0,00</b> |         |

Esta organización tiene carácter orientativo.

|       |  |
|-------|--|
| TE    | Horas de teoría                                |
| PA    | Horas de prácticas en aula                     |
| PLE   | Horas de prácticas de laboratorio experimental |
| PLO   | Horas de prácticas de laboratorio en ordenador |
| CL    | Horas de prácticas clínicas                    |
| TU    | Horas de tutoría                               |
| EV    | Horas de evaluación                            |
| TG    | Horas de trabajo en grupo                      |
| TA    | Horas de trabajo autónomo                      |
| TU-NP | Tutorías No Presenciales                       |
| EV-NP | Evaluación No Presencial                       |

**7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN**

| Descripción                              | Tipología   | Eval. Final | Recuper.  | %            |
|--|---|-------------|-----------|--------------|
| <b>Bloque 1. Examen escrito</b>          | <b>Examen escrito</b>   | <b>Sí</b>   | <b>Sí</b> | <b>30,00</b> |
| Calif. mínima                            | 3,00  |             |           |              |
| Duración                                 | 2 horas   |             |           |              |
| Fecha realización                        | En el periodo de exámenes finales fijado por el centro  |             |           |              |
| Condiciones recuperación                 | Como parte del examen escrito del Bloque 1 en la convocatoria extraordinaria (con un peso de un 40 % englobando también el examen parcial)  |             |           |              |
| Observaciones                            | Examen escrito sobre los contenidos del primer bloque de la asignatura.<br>El profesor suministrará un formulario como ayuda para la realización de examen.   |             |           |              |
| <b>Bloque 1. Problemas para entregar</b> | <b>Trabajo</b>  | <b>Sí</b>   | <b>Sí</b> | <b>5,00</b>  |
| Calif. mínima                            | 0,00  |             |           |              |
| Duración                                 |   |             |           |              |
| Fecha realización                        | Durante el desarrollo de la asignatura  |             |           |              |
| Condiciones recuperación                 | Entregando los problemas en la convocatoria extraordinaria de recuperación  |             |           |              |
| Observaciones                            | Durante el desarrollo de la asignatura se deberá entregar, en el plazo establecido, la resolución de problemas propuestos.  |             |           |              |
| <b>Bloque 1. Prácticas</b>               | <b>Evaluación en laboratorio</b>  | <b>Sí</b>   | <b>Sí</b> | <b>5,00</b>  |
| Calif. mínima                            | 0,00  |             |           |              |
| Duración                                 |   |             |           |              |
| Fecha realización                        | Durante el desarrollo de la asignatura  |             |           |              |
| Condiciones recuperación                 | Volviendo a entregar las prácticas en la convocatoria extraordinaria de recuperación  |             |           |              |
| Observaciones                            | Durante el desarrollo de la asignatura, se realizarán prácticas en laboratorio, con ayuda del ordenador. Al final de cada práctica se deberá entregar un informe, con un plazo máximo establecido.                                    |             |           |              |
| <b>Bloque 2. Examen con ordenador</b>    | <b>Actividad de evaluación con soporte virtual</b>  | <b>Sí</b>   | <b>Sí</b> | <b>30,00</b> |
| Calif. mínima                            | 3,00  |             |           |              |
| Duración                                 | 2 horas   |             |           |              |
| Fecha realización                        | En el periodo de exámenes finales fijado por el centro  |             |           |              |
| Condiciones recuperación                 | Como parte del examen con ordenador del Bloque 2 en la convocatoria extraordinaria (con un peso de un 40 % englobando también el examen parcial)  |             |           |              |
| Observaciones                            | Examen, con ordenador, de los contenidos del segundo bloque de la asignatura. El alumno deberá escribir un programa Matlab que resuelva el problema planteado.<br>Para el examen se podrán llevar los apuntes de clase.               |             |           |              |
| <b>Bloque 2. Prácticas</b>               | <b>Evaluación en laboratorio</b>  | <b>Sí</b>   | <b>Sí</b> | <b>10,00</b> |
| Calif. mínima                            | 0,00  |             |           |              |
| Duración                                 |   |             |           |              |
| Fecha realización                        | Durante el desarrollo de la asignatura  |             |           |              |
| Condiciones recuperación                 | Volviendo a presentarlas en la convocatoria extraordinaria.   |             |           |              |
| Observaciones                            | Durante el desarrollo de la asignatura, se realizarán diferentes ejercicios y prácticas en laboratorio, con ayuda del ordenador. Al finalizar cada práctica se deberá entregar el código desarrollado en un plazo máximo establecido. |             |           |              |

| Bloque 1: Examen parcial (1ª parte)   |   | Examen escrito | No | Sí | 10,00         |
|---|---|----------------|----|----|---------------|
| Calif. mínima   | 0,00  |                |    |    |               |
| Duración  | 1 hora  |                |    |    |               |
| Fecha realización   | Aproximadamente a mitad de la asignatura.   |                |    |    |               |
| Condiciones recuperación  | Como parte del examen escrito del Bloque 1 en la convocatoria extraordinaria  |                |    |    |               |
| Observaciones   | Durante el desarrollo de la asignatura se hará un único examen parcial de la asignatura de dos horas de duración. La primera parte del examen tendrá una duración de una hora y consistirá en un examen escrito sobre los contenidos del primer bloque vistos hasta ese momento.<br>El profesor suministrará un formulario como ayuda para la realización de examen.  |                |    |    |               |
| Bloque 2: Examen parcial (2ª parte)   |   | Examen escrito | No | Sí | 10,00         |
| Calif. mínima   | 0,00  |                |    |    |               |
| Duración  | 1 hora  |                |    |    |               |
| Fecha realización   | Aproximadamente a mitad de la asignatura  |                |    |    |               |
| Condiciones recuperación  | Como parte del examen con ordenador del Bloque 2 en la convocatoria extraordinaria  |                |    |    |               |
| Observaciones   | Durante el desarrollo de la asignatura se hará un único examen parcial de la asignatura de dos horas de duración. La segunda parte del examen tendrá una duración de una hora y consistirá en un examen escrito de los contenidos impartidos hasta ese momento en el Bloque 2 de la asignatura.<br>Para el examen se podrán llevar los apuntes de clase impresos.   |                |    |    |               |
| Convocatoria extraordinaria   |   | Examen escrito | Sí | No | 0,00          |
| Calif. mínima   | 0,00  |                |    |    |               |
| Duración  | Las mismas que las indicadas anteriormente para cada tipo de prueba   |                |    |    |               |
| Fecha realización   | Al finalizar el curso, en el periodo de recuperación fijado por la facultad   |                |    |    |               |
| Condiciones recuperación  |   |                |    |    |               |
| Observaciones   | <p><b>BLOQUE 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si no se superó el examen escrito se realizará un examen similar, con un peso de un 40% y una nota mínima de 3.</li> <li>- Si no se superó la parte de problemas se podrán volver a entregar (5% ).</li> <li>- Si no se superaron las prácticas se podrán entregar las mismas, en soporte informático, y hacer una presentación oral (5% de la nota final).</li> </ul> <p><b>BLOQUE 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si no se superó el examen con ordenador se realizará otro examen en laboratorio, con un peso de un 40 % de la nota final y una nota mínima de 3.</li> <li>- Si no se superó la parte de prácticas se podrán entregar las mismas en soporte informático y hacer una presentación oral (10% de la nota final)</li> </ul> |                |    |    |               |
| <b>TOTAL</b>  |   |                |    |    | <b>100,00</b> |
| <b>Observaciones</b>  |   |                |    |    |               |
| Toda actividad entregada fuera del plazo establecido será evaluada con nota 0.  |   |                |    |    |               |
| <b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>  |   |                |    |    |               |
| Los alumnos a tiempo parcial deberán entregar las prácticas de la asignatura. En la medida de lo posible, se intentará facilitar el seguimiento de la asignatura.   |   |                |    |    |               |
| Cada alumno deberá realizar también un examen final escrito, equivalente a los realizados por el resto de alumnos. Las fechas de dichos exámenes se establecerá de acuerdo a cada alumno en esta situación. |   |                |    |    |               |



**8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS**

**BÁSICA**

Jay L. Devore. Probability and Statistics for Engineering and the Sciences. CENGAGE Learning, 9th edition, 2014.

Mario F. Triola. Elementary Statistics. Pearson, 12th edition, 2012.

Aprenda Matlab 7.0 como si estuviera en primero. Javier García de Jalón, José Ignacio Rodríguez, Jesús Vidal. Universidad Politécnica de Madrid, 2005

**Complementaria**

Mathworks, Inc. 2002. "Instrument Control Toolbox for Use with MATLAB".

B. Hunt, R. Lipsman y J. Rosenberg, "A Guide to MATLAB for Beginners and Experienced Users". Cambridge University Press, 2001

John R. Taylor. An Introduction to Error Analysis. University Science Books, 2nd edition, 1997.

D. C. Baird. Experimentation: An Introduction to Measurement Theory and Experiment Design. Prentice-Hall, Inc., 3rd edition, 1995.

**9. SOFTWARE**

| PROGRAMA / APLICACIÓN | CENTRO               | PLANTA | SALA              | HORARIO |
|-----------------------|----------------------|--------|-------------------|---------|
| Kaleidagraph          | Facultad de Ciencias | Baja   | Lab. Simulación I |         |
| Matlab                | Facultad de Ciencias | Baja   | Lab. Simulacion I |         |

**10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS**

- Comprensión escrita
- Comprensión oral
- Expresión escrita
- Expresión oral
- Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

**Observaciones**