

Facultad de Ciencias

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G39 - Herramientas Computacionales en el Laboratorio

Grado en Física  
Obligatoria. Curso 1

Curso Académico 2020-2021

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

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

Departamento	DPTO. INGENIERÍA INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
Profesor responsable	JOSE CARLOS PALENCIA GUTIERREZ
E-mail	carlos.palencia@unican.es
Número despacho	Facultad de Ciencias. Planta: + 2. DESPACHO DE PROFESORES (2052)
Otros profesores	JULIO LARGO MAESO 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.

(Conocimiento): conocer y comprender los fenómenos físicos, las teorías, leyes y modelos que los rigen, incluyendo su dominio de aplicación y su formulación en lenguaje matemático.

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Adquirir un conocimiento elemental de métodos estadísticos para el tratamiento de errores aleatorios, el cual constituye una herramienta fundamental para el trabajo experimental. Se pretende que el alumno pueda utilizarlo también en las asignaturas experimentales de primer curso (Física Básica Experimental I-IV) y de cursos posteriores.
- Conocer los modos de representación numérica de la información y los componentes de una aplicación informática sencilla.
- Conocer los elementos básicos y las herramientas para el desarrollo de las aplicaciones informáticas.
- Saber construir algoritmos básicos para procesar la información y cómo utilizarlos en las aplicaciones correspondientes en un computador.
- Conocer los mecanismos de adquisición de datos de instrumentos desde el computador (utilizando un lenguaje de programación como MatLab).

### 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)	30
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- 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- NP	EV- 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 A LA ESTADÍSTICA Y A LA PROBABILIDAD. Origen de la Estadística. Lenguaje: algunas definiciones. Ramas de la Estadística.	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
1.2	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA. Representación gráfica. Medidas de centralización. Medidas de dispersión.	2,50	1,00	2,00	0,00	0,00	0,50	0,50	0,00	3,00	0,00	0,00	2 - 4
1.3	PROBABILIDAD. Algunas definiciones. Conjuntos. Definición frecuentista de probabilidad. Definición axiomática de probabilidad. Propiedades de la probabilidad. Técnicas para contar. Probabilidad condicionada.	3,00	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. Distribuciones de probabilidad. Parámetros estadísticos de una variable aleatoria.	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	6,00	0,00	0,00	6
1.5	VARIABLES ALEATORIAS MÁS COMUNES EN FÍSICA. Distribución binomial. Distribución uniforme continua. Distribución normal.	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	6,00	0,00	0,00	7 - 8
1.6	REGRESIÓN Y CORRELACIÓN. Correlación lineal. Regresión lineal. Análisis de los residuos: evaluación del modelo.	3,00	1,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	0,00	0,00	8 - 11
2	BLOQUE 2: PROGRAMACIÓN EN MATLAB. 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. 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. Variables simples y operaciones matemáticas sencillas. Almacenamiento, recuperación y visualización de datos. Funciones trigonométricas. Números complejos. Otras operaciones	2,00	1,00	4,00	0,00	0,00	0,50	0,50	2,00	4,00	0,00	0,00	2 - 4
2.3	ESTRUCTURAS ALGORÍTMICAS. Operaciones relacionales y lógicas. Sentencias if. Instrucciones de bucle: bucles for y while	1,00	1,00	4,00	0,00	0,00	0,50	1,00	2,00	4,00	0,00	0,00	5 - 7
2.4	VARIABLES ESTRUCTURADAS. Vectores y matrices. Definición, construcción y operaciones básicas	2,00	1,00	10,00	0,00	0,00	1,00	1,50	4,00	8,00	0,00	0,00	8 - 12
2.5	POLINOMIOS. Representación y operaciones con polinomios. Cálculo de raíces.	1,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,50	0,50	4,00	4,00	0,00	0,00	13
2.6	REPRESENTACIÓN GRÁFICA. Gráficas 2-D y 3-D.	2,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,50	0,50	4,00	4,00	0,00	0,00	13 - 14
2.7	ANÁLISIS DE DATOS. Estimación estadística con Matlab. Cálculo de incertidumbres	1,00	0,00	2,00	0,00	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>30,00</b>	<b>0,00</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.													

Ante la situación incierta de que las medidas de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias no permitan desarrollar alguna actividad docente de forma presencial en el aula para todos los estudiantes matriculados, se adoptará una modalidad mixta de docencia que combine esta docencia presencial en el aula con docencia a distancia. De la misma manera, la tutorización podrá ser sustituida por tutorización a distancia utilizando medios telemáticos.

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.	%
Bloque 1. Examen escrito	Examen escrito	Sí	Sí	30,00
Calif. mínima	3,00			
Duración	2 horas			
Fecha realización	En el periodo de exámenes finales fijado por el centro			
Condiciones recuperación	Con un examen similar en la convocatoria extraordinaria de recuperación			
Observaciones	Examen escrito sobre los contenidos del primer bloque de la asignatura. El profesor suministrará un formulario como ayuda para la realización de examen.			
Bloque 1. Problemas para entregar	Trabajo	Sí	Sí	10,00
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.			
Bloque 1. Prácticas	Evaluación en laboratorio	Sí	Sí	5,00
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.			
Bloque 2. Examen con ordenador	Actividad de evaluación con soporte virtual	Sí	Sí	30,00
Calif. mínima	3,00			
Duración	2 horas			
Fecha realización	En el periodo de exámenes finales fijado por el centro			
Condiciones recuperación	Con un examen similar en la convocatoria extraordinaria de recuperación			
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. Para el examen, se podrá llevar todo tipo de apuntes, libros y prácticas realizadas por el alumno.			
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>BLOQUE 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si no se superó el control escrito, se realizará un examen similar (30% ).</li> <li>- Si no se superó la parte de problemas, se podrán volver a entregar (10% ).</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>BLOQUE 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si no se superó el control con ordenador de febrero, se realizará otro examen, en laboratorio, de los contenidos del segundo bloque de la asignatura (30% de la nota final).</li> <li>- Si no se superó la parte de prácticas, se podrán entregar las mismas, en soporte informático, y hacer una presentación oral (20% de la nota final)</li> </ul>			
<b>Bloque 2. Prácticas</b>	<b>Evaluación en laboratorio</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>20,00</b>
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Durante el desarrollo de la asignatura			
Condiciones recuperación	Las prácticas se podrán volver a presentar 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. Ejercicios en clase</b>	<b>Evaluación en laboratorio</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>5,00</b>
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Durante el desarrollo de la asignatura			
Condiciones recuperación				
Observaciones	En cada tema del bloque 2 se propondrán diferentes ejercicios para resolver en clase con Matlab, utilizando el ordenador.			
<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. Simulación I	

### 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

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

**Observaciones**