Facultad de Ciencias

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G80 - Advanced Computation

Doble Grado en Física y Matemáticas
Optativa. Curso 4

Grado en Física
Optativa. Curso 4

Curso Académico 2023-2024

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Doble Grado en Física y Matemáticas Grado en Física	Tipología y Curso	Optativa. Curso 4 Optativa. Curso 4
Centro	Facultad de Ciencias		
Módulo / materia	MATERIA COMPUTACIÓN AVANZADA MÓDULO TRANSVERSAL FÍSICA FUNDAMENTAL / FÍSICA APLICADA		
Código y denominación	G80 - Advanced Computation		
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)
Web	http://www.istr.unican.es/asignaturas/g80/		
Idioma de impartición	Inglés	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. INGENIERÍA INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
Profesor responsable	JULIO LUIS MEDINA PASAJE
E-mail	julio.medina@unican.es
Número despacho	Facultad de Ciencias. Planta: + 3. DESPACHO DE PROFESORES (3059)
Otros profesores	FRANCISCO JAVIER JUNQUERA QUINTANA

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Para seguir esta asignatura es importante haber cursado la asignatura 'Programación' (G40). Puede convenir también haber cursado 'Herramientas computacionales en el laboratorio' (G39)
It is important for students to have already coursed 'Programación' (G40). Having coursed the subject 'Herramientas computacionales en el laboratorio' (G39) may also of help.

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas

(Comunicación): que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

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.

(Comunicación): saber presentar de forma adecuada, en castellano y en su caso en inglés, el estudio realizado de un problema físico, comenzando por la descripción del modelo utilizado e incluyendo los detalles matemáticos, numéricos e instrumentales y las referencias pertinentes a otros estudios.

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE
- Capacidad para utilizar los computadores y los sistemas informáticos para representar y resolver problemas científicos. Capability to use computers and informatic systems to represent and solve scientific problems
- Conocer las fases fundamentales del proceso de desarrollo para aplicación informáticas y sus diferentes modelos. To know the basic phases of a software development process and the associated models
- Saber especificar, analizar y diseñar una aplicación informática compleja utilizando herramientas de modelado de software. To know how to specify analyze and design complex software applications by using software modeling tools .
- Saber valorar la complejidad de los algoritmos y conocer herramientas prácticas para depurar la codificación de software. To know how to evaluate algorithmic complexity and use practical tools for debugging software .
- Conocer los recursos de modelado para organizar sistemas de datos relacionados y los principios del diseño de bases de datos. To know modeling resources to structure related data and the principles of data bases design .
- Tener recursos para generar formas de interacción entre el operador humano y el computador . Conocer las interfases de usuario, y estrategias de entrada de información y presentación grafica. To have resources to program and/or manipulate applications with human machine interactions, user interfaces, input data mechanisms and the graphical representation of data.

4. OBJETIVOS
Saber: - Utilizar los computadores y desarrollar sistemas informáticos para modelar y resolver problemas científicos - Escoger el tipo adecuado de proceso de desarrollo para la realización de una aplicación informática y distinguir las labores que competen a cada fase del mismo. - Emplear herramientas de alto nivel para el modelado de aplicaciones informáticas. - Calcular la complejidad computacional de un algorítmo y evaluar sus implicaciones. - Identificar las formas de gestionar diferentes volúmenes de información y saber organizarles mediante estructuras y modelos de datos sencillos. - Valorar e incluir técnicas de entrada salida simple para la interacción hombre máquina en sistemas de información .
To know how to: - Use computers and informatics systems for modeling and solving scientific problems - Choose the appropriate kind of development process for informatics applications and know the labor that each phase encompasses. - Model software with high level modeling tools. - Calculate the computational complexity of an algorithm and evaluate its implications - Identify ways to manage different volumes of information and organize them by means of simple models and data structures . - Appraise and use input/output techniques for humane/machine interaction in data processing information systems.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	30
- Prácticas en Aula (PA)	
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	30
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	12
- Evaluación (EV)	3
Subtotal actividades de seguimiento	15
Total actividades presenciales (A+B)	75
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	15
Trabajo autónomo (TA)	60
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	75
HORAS TOTALES	150

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

	CONTENIDOS	TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Módulo 0 - Presentación de la asignatura y repaso de lenguajes de programación Part 0 - Introduction to the subject and quick review of programing languages	1,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
2	Módulo1 - Simulación: Este módulo presenta al alumno un caso práctico de simulación, en el que modelos matemáticos computacionales han de resolver la simulación de un fenómeno físico. Se describen los requerimientos de cómputo y las estrategias para la organización de la información necesaria, se proponen algunos algoritmos y datos de entrada y salida. Part 1 - Simulation application: This part of the subject presents a practical simulation case. In it, mathematical computation models will be used to solve a physical problem. The computational requirements as well as the data organization needed are described. The input/output data to use are also described.	9,50	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,50	2,00	10,00	0,00	0,00	1 - 5
3	Módulo 2 - Principios de Ingeniería de Programación: Modelos y estrategias para realizar especificación, análisis, diseño y prueba de aplicaciones informáticas. Se presentan también herramientas para la gestión de versiones y el trabajo colaborativo. Part 2 - Software engineering principles: Models and techniques for the specification, analysis, design, and tests of software applications. Tools for version and collaborative work management are also presented.	9,50	0,00	0,00	10,00	0,00	4,00	1,00	10,00	20,00	0,00	0,00	2 - 9
4	Modulo 3 - Algoritmos y métricas de complejidad: Se presentan las formas de evaluar la complejidad computacional y ciclomática y distinguir la viabilidad de un algoritmo en términos del tiempo de computación requerido. Part 3 - Algorithms and Complexity measurements: Metrics to evaluate the computational and cyclomatic complexity are presented in order to evaluate the feasibility of an algorithm in terms of the computation time required.	4,00	0,00	0,00	4,00	0,00	1,60	0,50	0,00	8,00	0,00	0,00	9 - 11
5	Módulo 4 - Estructuras de datos y estrategias de entrada salida: Modelado y organización de datos, colecciones de datos, uso de argumentos de entrada, almacenamiento y recuperación desde memoria permanente. Part 4 - Data structures and input/output strategies: Modeling and data organization, data collections, input arguments, permanent storage and recall.	6,00	0,00	0,00	6,00	0,00	2,40	0,50	0,00	12,00	0,00	0,00	11 - 14

6	Módulo 5 - Manejo de herramientas computacionales de simulación: Explotación efectiva de las herramientas de simulación y herramientas externas de visualización. Part 5 - Usage of simulation based computational tools: Effective exploitation of simulation tools and the graphical representation of data in the computer using external tools.	0,00	0,00	0,00	8,00	0,00	2,00	0,50	3,00	10,00	0,00	0,00	14 - 15
TOTAL DE HORAS		30,00	0,00	0,00	30,00	0,00	12,00	3,00	15,00	60,00	0,00	0,00	
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.	%
Formalización de los requisitos para una aplicación de simulación (trabajo escrito) Requirements for a Simulation Application (written document)	Otros	No	Sí	10,00

Calif. mínima	0,00
Duración	La preparación de este trabajo puede tomar entre una y tres horas en función de su nivel de detalle.
Fecha realización	Al terminar el módulo 1 (quinta semana de clase) At the end of Part 1
Condiciones recuperación	Se podrá recuperar mediante su presentación escrita en el examen de contenidos teóricos de la convocatoria extraordinaria This part can be recovered presenting it in the recovery exams call.
Observaciones	La evaluación se hace por grupos. Cada grupo presentará los requisitos del algoritmo de simulación a emplear de forma escrita. The rating is assigned by groups. Each group will present the requirements for the intended algorithm of the simulation tool in a written document.

Evaluación de contenidos teóricos Evaluation of theoretical contents	Otros	No	Sí	40,00

Calif. mínima	3,50
Duración	Aproximadamente 3 horas Around 3 hours
Fecha realización	Parciales y fecha de examen designada por el centro Partial tests and date fixed by the faculty
Condiciones recuperación	Presentarse al examen de recuperación de contenidos teóricos de la convocatoria de evaluación extraordinaria. Make the exam in the extraordinary evaluations period.
Observaciones	Se evalúan los conocimientos teóricos adquiridos. This evaluation comprises theoretical aspects of the subject.

Examen de recuperación de contenidos teóricos (en el periodo de exámanes extraordinarios) Recovery exam for theoretical contents (Recovery evaluations)	Otros	Sí	No	0,00

Calif. mínima	0,00
Duración	2 horas y media 2 and a half hours
Fecha realización	Periodo de recuperación Recovery exams period
Condiciones recuperación	
Observaciones	Este examen tiene dos partes. - La primera es escrita y permite recuperar la evaluación escrita de los módulos 2, 3 y 4. Esta parte corresponderá finalmente al 40% de la calificación total de la asignatura. - La segunda exíge que el alumno aporte un algoritmo para la simulación de un problema físico propuesto en el módulo 1 (que estará propuesto en la página web de la asignatura) y cuya resolución deberá defender oralmente durante 10 minutos. Esta parte corresponderá finalmente al 10% de la calificación total de la asignatura.

Aplicación de simulación (Programa informático) Simulation application (made and showed in the computer).	Actividad de evaluación con soporte virtual	No	Sí	25,00

Calif. mínima	0,00
Duración	10 a 15 minutos para presentar la aplicación 10 to 15 minutes to present the application
Fecha realización	Semana 14 14th week

Condiciones recuperación	Presentarse al exámen específico de laboratorio en la convocatoria de evaluación extraordinaria, en el que deberá implementar el algorítmo de simulación propuesto.
Observaciones	La evaluación se hace por grupos. Al finalizar el módulo 5 los grupos deberán presentar la implementación de sus aplicaciones de simulación con entrada y salida de datos incluida. Se presentará la aplicación funcionando al profesor y se entregará una semana después un informe final de la misma. The rating is assigned by groups. By the end of Part 5 the simulation applications made by the groups will be presented, including the input/output sections. The program shall be shown working to the teacher and a week after the final report should be delivered.

Ejercicios prácticos de programación y modelado (hecho en una herramienta informática) Programming and modelling assignments (edited in a modeling tool)	Actividad de evaluación con soporte virtual	No	Sí	20,00

Calif. mínima	0,00
Duración	Unos 10 minutos de presentación en el ordenador. 10 minutes presentation in the computer
Fecha realización	2 semanas tras cada práctica 2 weeks after each practical assignment
Condiciones recuperación	Ninguna. Bastará con presentarse en la convocatoria de exámenes de recuperación al exámen de laboratorio en el uso de las herramientas de modelado y entregar un informe sobre el mismo.
Observaciones	Esta evaluación comprende la presentación de los modelos realizados en la herranmienta de modelado usada. Así como el código de los ejercicios formativos entregados a lo largo de las clases prácticas de la asignatura. This evaluation comprises the models stored in the format of the modeling tool used. As well as the programming exercises done along the practical sessions of the subject.

Examen de recuperación de laboratorio Final Laboratory recovery exam	Evaluación en laboratorio	Sí	No	0,00

Calif. mínima	0,00
Duración	2 horas y media 2 and a half hours
Fecha realización	Periodo de evaluación extraordinaria Extraordinary exams period
Condiciones recuperación	
Observaciones	Este examen de recuperación se co certará con el profesorado para su realización en el periodo de evaluación extraordinario. Tiene dos partes, una que permite recuperar la evaluación del trabajo práctico de los módulos 2, 3 y 4 y otra para la correspondiente al módulo 5. - Para recuperar los trabajos prácticos realizados en los módulos 2, 3 y 4 se requiere demostrar facilidad en el uso de las herramientas de modelado y su aplicación al análisis y diseño de software. Una vez realizada la sesión de uso de las herramientas, y antes de finalizado el periodo de exámenes de recuperación, se debe entregar un informe documentando el trabajo realizado en el laboratorio. Esta parte corresponderá finalmente al 20% de la calificación total de la asignatura. - Para recuperar el módulo 5 se exige implementar y explicar suficientemente el algoritmo de simulación propuesto. Esta parte corresponderá finalmente al 30% de la calificación total de la asignatura.

Exposición oral de la aplicación desarrollada A spoken presentation of the application developed.	Examen oral	No	No	5,00

Calif. mínima	0,00
Duración	15 minutos
Fecha realización	Semana 15
Condiciones recuperación	

Observaciones	Al finalizar el módulo 5 cada estudiante deberá presentar oralmente el estado del trabajo realizado para la aplicación de simulación. By the end of Part 5 each student will present the status of the development of the simulation application work.

TOTAL	100,00

Observaciones

La evaluación será fundamentalmente de carácter continuo.

La nota final será el promedio ponderado de cada uno de los cuatro apartados principales de la evaluación:

- 10% (T) Trabajo escrito con los requisitos para un algoritmo de simulación
- 20% (P) Prácticas de laboratorio.
- 40% (T) Evaluación de teoría
- 30% (P) Implementación y presentación oral de la aplicación de simulación realizada

La parte práctica (P) de la asignatura tiene un peso combinado del 50% y debe alcanzarse una nota de 3.50 o más para poder aprobar la asignatura. De igual forma debe alcanzarse esta calificación mínima para poder recuperar la parte de teoría mediante el examen de recuperación en el periodo de evaluación extraordinario.

Se ofrece un examen consolidado de laboratorio, que incluye, las prácticas de la asignatura y la aplicación de simulación, en la convocatoria de evaluación extraordinaria.

The evaluation will be made along the teaching of the subject.

Final grade may be calculated in the following way:

- 10% (T) Written assignment with the requirements for a simulation algorithm.
- 20% (P) Solutions of practical programing & modelling exercises
- 40% (T) Theory evaluation
- 30% (P) Implementation and oral presentation of the simulation software application.

The practical (P) sections of the subject evaluation have a combined weight of 50%. In order to be able to pass the subject a student need to get a score of 3.50 or more. This is also necessary to be entitled to take the recovery exam for the other theory 50% in the recovery evaluations period.

The practical sections may be recovered in a consolidated practical exam programmed for the recovery evaluations call.

Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

Esta asignatura es por su naturaleza PRESENCIAL. Se ofrece la posibilidad de recuperar cada una de sus partes constituyentes, tanto prácticas como teóricas, pero se desaconseja el intentar seguirla sin participar al menos de la parte práctica, pues el aprobar el examen de laboratorio exige un conocimiento y fluidez en el uso de las herramientas significativamente difícil de adquirir sin el entrenamiento adecuado.

Not attending class is heavily discouraged. It is particularly advisable to attend at least the practical experiences. Even though there are recovery examinations for both, the theoretical and the practical parts of the subject, it is advisable to warn those who are already experts in the subject and may not like to go to class, that the exams require proficiency in the usage of the tools used in the laboratory, and hence it may be significantly difficult to pass the subject by just taking those exams.

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA
M. P. Allen and D. J. Tildesley, "Computer Simulation of Liquids", Oxford University Press, 2001.
Eric J. Braude, "Software Engineering: An Object-Oriented Perspective". John Wiley & Sons, Inc. New York, USA, 2000 ISBN:0471322083
Michael Sipser. "Introduction to the Theory of Computation". Thomson Course Technology, 2006 ISBN 0534950973

Complementaria
G. Booch: “Object-Oriented Análisys and Design" Benjamin/Cummings Publishing Company Inc., 1994.
Russell Milles and Kim Hamilton , “Learning UML 2.0”, O’Reilly Books
Christos H. Papadimitriou. "Computational complexity" Addison-Wesley, 1994
Lewis, H.R. and Papadimitriou, C.H. "Elements of the theory of computation". Prentice-Hall 1998.
http://en.wikibooks.org/wiki/MySQL
The python tutorial. https://docs.python.org/3/tutorial/
The Hitchhiker’s Guide to Python. https://docs.python-guide.org/

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Python 3	Facultad de Ciencias			
Editor gráfico de modelos UML: BoUML	Facultad de Ciencias			
Gestor de bases de datos MySQL	Facultad de Ciencias			

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

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

Observaciones

All interaction with the teachers or between students in the context of this subject, particularly in the lectures and practical sessions are to be performed in English.