

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Computacion cuantica y computacion natural

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Segundo semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Computacion cuantica y computacion natural
Titulación	61AD - Master Universitario en Ciencias y Tecnologías de la Computacion
Centro responsable de la titulación	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Sistemas Informáticos
Semestre/s de impartición	Segundo semestre
Módulos	Modulo 3a
Materias	Materia ciencias de la computacion
Carácter	Optativa
Código UPM	613000067
Nombre en inglés	Quantum computing and natural computing

Datos Generales

Créditos	6	Curso	1
Curso Académico	2016-17	Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Master Universitario en Ciencias y Tecnologías de la Computacion no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Master Universitario en Ciencias y Tecnologías de la Computacion no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

Competencias

- A1 - Capacidad para tener un conocimiento profundo de los principios y modelos de la computación e investigar nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con este campo
- A2 - Capacidad para analizar y clasificar problemas algorítmicos en clases de complejidad
- C1 - Creatividad e innovación
- G10 - Motivación por la calidad
- G8 - Aprendizaje autónomo, adaptación a nuevas situaciones y motivación por el desarrollo profesional permanente

Resultados de Aprendizaje

- RA28 - 3. Familiaridad con los procesos propios de la investigación y, especialmente, con la necesidad de cambiar el enfoque de los problemas para descubrir su estructura
- RA26 - 1. Dominio de las técnicas de simulación, de los nuevos sistemas de computación y de las características de los sistemas distribuidos más recientes.
- RA27 - 2. Capacidad para resolver problemas mediante aplicación de distintas técnicas algorítmicas y para estimar la complejidad de un problema.

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
García López De Lacalle, Jesús (Coordinador/a)	6103	jesus.glopezdelacalle@upm.es	
Mitrana, Víctor	1114	victor.mitrana@upm.es	
Arroyo Montoro, Fernando	1111	fernando.arroyo@upm.es	

Nota.- Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

Descripción de la Asignatura

Temario

1. Información Cuántica
 - 1.1. Descripción del modelo
 - 1.2. Propiedades de la información cuántica
 - 1.3. Algoritmos básicos: Deutsch-Jozsa y Simon
2. Criptografía Cuántica
 - 2.1. Nociones de criptografía clásica
 - 2.2. Fundamentos de la criptografía cuántica
 - 2.3. Protocolos cuánticos: BB84, B92 y SARG04
 - 2.4. Seguridad de la criptografía cuántica
3. Computación Cuántica
 - 3.1. Algoritmo de Grover
 - 3.2. Transformada cuántica de Fourier
 - 3.3. Algoritmo de Shor
4. Líneas de investigación
 - 4.1. Nuevos algoritmos cuánticos
 - 4.2. Complejidad de estados cuánticos
5. Computación Natural: Conceptos Básicos
 - 5.1. Biología elemental
 - 5.2. Definición del Modelo
6. Redes de Procesadores Bioinspirados
 - 6.1. Estado del Arte
 - 6.2. Variantes del Modelo
 - 6.3. Simulaciones e Implementaciones
7. Bio-operaciones y algoritmos combinatorios
 - 7.1. Teoría de la computación aplicada
 - 7.2. Modelos de computación basados en biología in-vitro
 - 7.3. Modelos de computación basados en biología in-vivo
 - 7.4. Aplicación del modelo a la señalización celular

Cronograma

Horas totales: 42 horas

Horas presenciales: 42 horas (26.9%)

Peso total de actividades de evaluación continua: 100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final: 0%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	Tema 1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 2	Tema 1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 3	Tema 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 4	Tema 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 5	Tema 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 6	Tema 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 7	Tema 4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 8	Tema 5 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Entrega del trabajo sobre Computación Cuántica Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad presencial
Semana 9	Tema 6 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 10	Tema 6 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 11	Tema 7 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

Semana 12	Tema 7 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 13	Tema 7 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 14				Entrega del trabajo sobre Computación Natural Duración: 00:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad presencial
Semana 15				
Semana 16				Exposición de los mejores trabajos Duración: 03:00 PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Actividad presencial
Semana 17				

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Entrega del trabajo sobre Computación Cuántica	00:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	50%	4 / 10	A2, C1, A1, G10, G8
14	Entrega del trabajo sobre Computación Natural	00:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	50%	4 / 10	A2, C1, A1, G10, G8
16	Exposición de los mejores trabajos	03:00	Evaluación continua	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Sí			

Criterios de Evaluación

Criterios de evaluación de los trabajos (tanto para la Evaluación Continua como para la Evaluación por Prueba Final):

1. Calidad técnica del trabajo: 50%
2. Requisitos: se reduce la nota en caso de incumplimientos (entre -40% y 0%)
3. Creatividad e innovación (competencia G1) de las propuestas incluidas en el trabajo: 5%
4. Aprendizaje autónomo, adaptación a nuevas situaciones y motivación por el desarrollo profesional permanente (competencia G8) demostrados en el trabajo: 10%
5. Motivación por la calidad (competencia G10) en el desarrollo del trabajo: 5%
6. Capacidad para tener un conocimiento profundo de los principios y modelos de la computación e investigar nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con este campo (competencia A1): 10%
7. Capacidad para resolver problemas mediante aplicación de distintas técnicas algorítmicas y para analizar y clasificar problemas algorítmicos en clases de complejidad (RA27 y competencia A2): 10%
8. Dominio de las técnicas de simulación y de los nuevos sistemas de computación (RA26): 5%
9. Familiaridad con los procesos propios de la investigación y, especialmente, con la necesidad de cambiar el enfoque de los problemas para descubrir su estructura (RA28) : 5%

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
M. A. Nielsen and I. L. Chuang. Quantum Computation and Quantum Information. Cambridge, 2000	Bibliografía	
M. Hirvensalo. Quantum Computing. Springer, 2001	Bibliografía	
M. Nakahara and T. Ohmi, Quantum Computing. CRC Press, 2008	Bibliografía	
D. McMahon. Quantum Computing Explained. Wiley. 2008	Bibliografía	
Pedro Pablo Alarcon, Fernando Arroyo, Víctor Mitrana. Networks of Polarized Evolutionary Processors. Journal of Automata Languages and Combinatorics 19(1-4): 93-105 (2014)	Bibliografía	
Fernando Arroyo, Sandra Gómez Canaval, Víctor Mitrana, Stefan Popescu. Networks of Polarized Evolutionary Processors are computationally Complete. LATA 2014. 101-112	Bibliografía	
Juan Castellanos, Carlos Martín-Vide, Víctor Mitrana and Jose M. Sempere. Solving NP-Complete Problems with Networks of Evolutionary Processors. IWANN	Bibliografía	