

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

MODELOS AVANZADOS DE COMPUTACIÓN

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
FORMACIÓN DE ESPECIALIDAD 1: COMPUTACIÓN Y SISTEMAS INTELIGENTES	MODELOS DE COMPUTACIÓN	3º	6	6	Optativa
PROFESOR(ES)		DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
TEORÍA Serafín Moral Callejón PRÁCTICAS Serafín Moral Callejón Fernando Berzal Galiano		Departamento de Ciencias de la Computación e I.A. E.T.S.I.I.T. - Universidad de Granada C/Daniel Saucedo Aranda s/n 18071-GRANADA Serafin Moral Despacho 4.4 smc@decsai.ugr.es Teléfono: 958242819; Fax: 948243317 http://decsai.ugr.es/~smc Fernando Berzal Despacho 4.17 fberzal@decsai.ugr.es Teléfono 958248318 http://elvex.ugr.es			
		HORARIO DE TUTORÍAS			
		Lunes, Martes, Miércoles, 11-13 horas (Serafín Moral) Jueves, Viernes, 10:30-13:30 (Fernando Berzal Galiano)			
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE		OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			
Grado en Ingeniería Informática		Grado Matemáticas			



PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (Si ha lugar)

Se recomienda la superación de los contenidos y adquisición de competencias de las materias de formación básica y de rama. En particular, es esencial haber superado la asignatura de 'Lógica y Métodos Discretos' y tener un grado de madurez suficiente para entender el lenguaje matemático y seguir razonamientos abstractos complejos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Maquinas Turing. Máquinas RAM. Otros modelos de cómputo. Computabilidad de problemas. Complejidad Computacional. NP Completitud.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias Generales del Título

E9. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.

Competencias Básicas

CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.



OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE)**Objetivos Formativos Particulares**

- Conocer el modelo de la Máquina de Turing, su alcance y limitaciones.
- Conocer otros modelos de computación (máquinas RAM, lenguajes algorítmicos sencillos, modelos funcionales) y las relaciones existentes (tesis de Church-Turing).
- Conocer los conceptos de funciones recursivas y parcialmente recursivas.
- Conocer los conceptos de conjuntos recursivos y recursivamente enumerables. Problemas decidibles y semidecidibles.
- Comprender el teorema de Rice y sus implicaciones prácticas.
- Relacionar la computabilidad con la incompletitud de las matemáticas.
- Adquirir madurez matemática. Conocer la técnica de diagonalización para demostraciones.
- Conocer las clases de complejidad computacional más importantes y las relaciones entre ellas.
- Comprender la NP-completitud. Ser capaz de comprobar si un problema es NP-completo.
- Conocer las clases de complejidad para aproximar problemas. Saber clasificar problemas concretos en dichas clases.
- Conocer la jerarquía polinómica. Saber ubicar problemas dentro de dicha jerarquía. Conocer problemas PESPACIO completos.
- Conocer y relacionar los modelos de computación paralela: máquinas PRAM y circuitos booleanos.
- Conocer las clases de complejidad de resolver los problemas en paralelo. Determinar problemas P-completos. Relacionar la complejidad en tiempo paralelo con la complejidad en espacio secuencial.

Objetivos Formativos de Carácter General

- Ser capaz de tener un conocimiento profundo de los principios fundamentales y modelos de la computación y saberlos aplicar para interpretar, seleccionar, valorar, modelar, y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos



TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO DE TEORÍA

Tema 1: Máquinas de Turing. Funciones y lenguajes calculables

Tema 2: Otros Modelos de Cálculo. Tesis de Church Turing

Tema 3: Clases de Complejidad

Tema 4: NP-Complejidad

Tema 5: Complejidad de problemas de optimización aproximados

Tema 6: Otras clases de complejidad: La jerarquía polinómica, PESPACIO y P.

TEMARIO DE PRÁCTICAS

Resolución de problemas de los siguientes temas:

Relación 1: Máquinas de Turing

Relación 2: Computabilidad

Relación 3: Equivalencia de Modelos de Computación

Relación 4: Clases de Complejidad

Relación 5: Demostración de NP-complejidad

Relación 6: Complejidad de problemas aproximados

Relación 7: Problemas PESPACIO completos y P-completos

SEMINARIOS

Seminario 1: Pioneros de la computabilidad

Seminario 2: El problema P - NP. Importancia, implicaciones filosóficas y prácticas.

Seminario 3: Complejidad y criptografía.



Seminario 4: Computación cuántica.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- M.D. Davis, R. Sigal, E.J. Weyuier. *Computability, Complexity, and Languages* (2nd. Ed.): *Fundamentals of theoretical Computer Science*. Academic Press (1994)
- J.E. Hopcroft, R. Motwani, J.D. Ullman. *Introducción a la Teoría de Autómatas, Lenguajes y Programación*, 2ª Ed. Addison Wesley (2002)
- M.R. Garey, D.S. Johson. *Computers and Intractability. A Guide to the theory of NP-Completeness*. Freeman (1979)
- C.H. Papadimitriou. *Computational Complexity*. Addison Wesley (1994)
- C. Moore, S. Mertens. *The Nature of Computation*. Oxford University Press (2011)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- S. Arora, B. Barak. *Computational Complexity: A Modern Approach*. Cambridge University Press (2009)
- G. Ausiello, P. Creszendi et al. *Complexity and Approximation*. Springer-Verlag, Berlin (1999)
- R. Greenlaw, H.J. Hoover, W.L. Ruzzo. *Limits to Parallel Computation: P-Completeness Theory* (1995) Oxford University Press.
- M. Sipser. *Introduction to the Theory of Computation*, 2nd Ed. Course Technology (2005)



ENLACES RECOMENDADOS

Complejidad de Kolmogorov: <http://www.hutter1.net/ait.htm>
Libro de Ahora-Barak: <http://www.cs.princeton.edu/theory/index.php/Compbook/Draft#model>
Página web sobre complejidad de problemas de optimización:
<http://www.nada.kth.se/~viggo/wwwcompendium/>
Página de Lance Fortnow sobre complejidad: <http://blog.computationalcomplexity.org/>
Página de Peter Cholak sobre computabilidad:
<http://www.nd.edu/~cholak/computability/computability.html>
Página dedicada a Alan Turing: <http://www.turing.org.uk/turing/>

Régimen de Asistencia

Se controlará la asistencia a las clases de prácticas que se reflejará en la evaluación final de la asignatura. Es importante señalar que para un correcto seguimiento de la asignatura es fundamental la asistencia regular a las clases presenciales, dado que los contenidos de esta asignatura tienen un alto grado de abstracción y dificultad matemática. Es muy difícil seguirla sin la adecuada guía de los profesores. La asistencia a clases de teoría se valorará a través de la participación activa en las mismas.



METODOLOGÍA DOCENTE

1. **Lección magistral (Clases teóricas-expositivas) (grupo grande)**

Descripción: Presentación en el aula de los conceptos propios de la materia haciendo uso de metodología expositiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales. Evaluación y examen de las capacidades adquiridas.

Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica

Contenido en ECTS: 30 horas presenciales (1.2 ECTS)

Competencias: CB4

2. **Actividades prácticas (Resolución de problemas en pizarra) (grupo pequeño)**

Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

Contenido en ECTS: 15 horas presenciales (0.6 ECTS)

Competencias: CB4, E9

3. **Seminarios (grupo pequeño)**

Descripción: Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.

Contenido en ECTS: 10 horas presenciales (0.4 ECTS)

Competencias: CB4, E9

4. **Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)**

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)

Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)

Competencias: CB4

5. **Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)**

Descripción: Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.

Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)

Competencias: CB4, E9

6. **Tutorías académicas (grupo pequeño)**

Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor



Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante
 Contenido en ECTS: 5 horas presenciales, grupales e individuales (0.2 ECTS)
 Competencias: CB4, E9

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Actividades Formativas	Ponderación
Parte Teórica	50.00%
Parte Práctica	35.00%
Otros (asistencia, participación, etc.)	15.00%

La evaluación continua de los estudiantes se llevará a cabo con los siguientes apartados:

- Para la parte teórica se realizará un examen final con una valoración del 50% de la asignatura. Para superar la asignatura se requerirá un mínimo de 3.5 en esta parte.
- Para la parte práctica se realizarán prácticas de resolución de problemas, y se valorarán las entregas y las defensas realizadas por los alumnos. La ponderación de este bloque será del 35%.
- La participación y asistencia en los seminarios, clases de teoría y sesiones de prácticas se valorará con un 15%. Para aprobar la asignatura se permite un máximo de 3 ausencias no justificadas a las sesiones de prácticas.

La calificación global corresponderá por tanto a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación. Por tanto, el resultado de la evaluación será una calificación numérica obtenida mediante la suma ponderada de las calificaciones correspondientes a una parte teórica, una parte práctica y una parte relacionada con la participación y asistencia a los seminarios y clases teórico/prácticas.



En Septiembre habrá un examen de teoría y problemas, cada parte ponderará con un 50% en la nota final.

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa sobre planificación docente y organización de exámenes vigente en la Universidad de Granada.

Evaluación Única Final

De acuerdo a lo establecido en la Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada aprobada en Consejo de Gobierno de 20 de mayo de 2013 (NCG71/2), la evaluación será preferentemente continua. No obstante, el estudiante que no pueda acogerse a dicho sistema por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada podrá acogerse a la evaluación única final. Para ello deberá solicitarlo al Director del Departamento en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o, excepcionalmente, en las dos primeras semanas tras la matriculación en la asignatura (NCG78/9: Instrucción relativa a la aplicación del artículo 8.2).

La evaluación única final se realizará en un solo acto académico el día de la convocatoria oficial de examen para la asignatura. Dicha prueba (evaluada de 0 a 10) incluirá preguntas tanto de tipo teórico como práctico que garanticen que el alumno ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en esta misma guía docente.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Definición de grupo grande y grupo pequeño:
Los grupos grandes son grupos de 45 a 60 estudiantes.
Los grupos pequeños son grupos de 15 a 20 estudiantes.

