

GUÍA DOCENTE

1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	Complejidad computacional
Titulación	Ingeniería en Sistemas Inteligentes (GSI)
Escuela/ Facultad	Facultad de Ingeniería y Tecnología Empresarial
ECTS	6
Carácter	Obligatoria
Idioma/s	Español
Modalidad	Presencial/Presencial Síncrono
Semestre	Cuarto
Docente coordinador	David Cereijo Graña

2. PRESENTACIÓN

La asignatura de "Complejidad Computacional" es una exploración avanzada en el campo de la informática, crucial para entender los límites y capacidades de los algoritmos y computadoras. Esta asignatura abarca desde los fundamentos teóricos de la calculabilidad y los modelos de computación hasta el análisis profundo de la complejidad algorítmica, incluyendo las distinciones entre problemas decidibles e indecidibles, tratables e intratables. A través de cuatro unidades didácticas, los estudiantes adquieren habilidades para clasificar y resolver problemas computacionales, aplicando técnicas de diseño de algoritmos y analizando algoritmos de búsqueda y ordenación, con un enfoque particular en algoritmos sobre grafos.

3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias	Código	Descripción
Básicas	CB02	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
Generales	CG02	Determinar eficazmente los objetivos, prioridades, métodos y controles para desempeñar tareas mediante la organización de las actividades con los plazos y los medios disponibles en el ámbito de la ingeniería.
	CG05	Utilizar el potencial de las tecnologías de vanguardia para contribuir a la mejora de la competitividad de la empresa u organización en el ámbito de la ingeniería.
Transversales	CT05	Resolver problemas y tomar decisiones aplicando los conocimientos, métodos y herramientas en su ámbito académico y profesional.
	CT07	Demostrar habilidades y actitudes para el trabajo autónomo y el trabajo en equipo.

Competencias	Código	Descripción
	CT08	Utilizar conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes para comunicarse en entornos digitales.
	CT09	Demostrar capacidad para escribir y exponer informes con rigor académico y profesional.
Específicas	CE12	El graduado o graduada podrá utilizar los conceptos, técnicas, herramientas y algoritmos para la generación de gráficos en aplicaciones en el ámbito de la ingeniería y la empresa.

Código	Descripción
RA01	Conocer los diferentes modelos de computación.
RA02	Evaluar la complejidad de un problema y seleccionar la estrategia más adecuada para su solución.
RA03	Conocer y utilizar técnicas de diseño de algoritmos complejos, la programación dinámica y lineal.
RA04	Conocer y utilizar los diferentes algoritmos de búsqueda en grafos y árboles.
RA05	Utilizar herramientas de software en el ámbito de la asignatura.
RA06	Elaborar un trabajo final de aplicación de los contenidos.

4. CONTENIDOS

Unidad I. Calculabilidad y complejidad

- 1.1. Modelos de computación.
- 1.2. La máquina de Turing.
- 1.3. La máquina de Turing universal.
- 1.4. Complejidad algorítmica.
- 1.5. Clases de complejidad.
- 1.6. Problemas P vs. NP.
- 1.7. Reducción y completitud.

Unidad II. Técnicas de diseño de algoritmos

- 2.1. Fundamentos del diseño de algoritmos.
- 2.2. Técnicas voraces.
- 2.3. Divide y vencerás.
- 2.4. Backtracking.
- 2.5. Ramificación y poda.
- 2.6. Programación lineal y dinámica.

Unidad III. Algoritmos de búsqueda y ordenación

- 3.1. Algoritmos de búsqueda: búsqueda secuencial y binaria.
- 3.2. Algoritmos de ordenación básicos: burbuja, selección, inserción.
- 3.3. Otros algoritmos de ordenación: shell, heap, merge, quicksort.
- 3.4. Comparación y ejemplos prácticos.

Unidad IV. Algoritmos sobre grafos.

- 4.1. Algoritmos de búsqueda no informada: algoritmos BFS, DFS, DLS y UCS.
- 4.2. Algoritmos de búsqueda informada o heurística: algoritmos A* y GBeFS.
- 4.3. Algoritmos de camino mínimo: algoritmos de Dijkstra y Floyd-Warshall.
- 4.4. Algoritmos de árboles generadores mínimos: algoritmos de Kruskal y Prim.

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

La UIE desarrolla un modelo académico innovador centrado en el sujeto que aprende, combinando diferentes corrientes filosóficas de Enseñanza-Aprendizaje (E-A), una amplia variedad de actividades de aprendizaje, en especial aquellas donde el estudiante asume un rol activo en la construcción del conocimiento, el acompañamiento permanente y el uso intensivo de las tecnologías, como herramienta facilitadora del proceso, conformando un ecosistema de aprendizaje único e innovador.

La formación se desarrolla en la modalidad presencial, incluyendo la modalidad virtual síncrona, con un campus virtual vanguardista, que proporciona flexibilidad y personalización, en un modelo ubicuo de aprendizaje (U-Learning).

Por otra parte, en armonía con los principios fundacionales y corporativos de responsabilidad social, en la UIE además de promover la participación de toda su comunidad universitaria en actividades de voluntariado y servicio social, incorpora la actividad formativa “Aprendizaje Servicio (ApS)” y la habilita como parte de las estrategias de enseñanza-aprendizaje.

Código	Actividad	Tipo	Modalidad E-A	Modo
MD01	Primer Contacto y Motivación	I	Introductoria	PR
MD02	Presentación, Plan de Trabajo y Compromiso	I		
MD03	Clase Magistral	T	Expositiva y Participativa	PR
MD04	Charlas Invitadas de Expertos	T		
MD05	Metodología UIE	T/P	Guiada / Autónoma	PR / NP
MD06	Resolución de Problemas y Ejercicios	P		

Código	Actividad	Tipo	Modalidad E-A	Modo
MD07	Actividad en el-Campus Virtual UIE	T/P		
MD08	Estudio de Contenidos	T	Autónoma	NP
MD09	Elaboración de Proyectos y Trabajos	T/P		
MD13	Exposiciones	T/P	Guiada	PR
MD16	Uso de Herramientas de Software	P		
MD17	Prácticas de Laboratorio	P		
MD19	Aprendizaje Servicio (ApS)	T/P	Aprendizaje Servicio	PR
MD20	Tutorías	T/P	Personalizada (Individual / Grupal)	PR
MD21	Contrato de Aprendizaje	I/T/P		
MD22	Portafolio (Portfolio Assessment)	T/P	Autónoma	NP
MD25	Seguimiento y Finalización	C	Autoevaluación continua	NP

I: Informativa T: Teórica P: Práctica C: Complementaria
PR: Presencial NP: No presencial

6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán:

Código	Nombre	Modalidad	Tipo
AF01	Introductoria	PR	Motivacional / Informativa
AF02	Expositiva y Participativa	PR	Teórica
AF03	Guiada	PR	Teórica / Práctica
AF04	Personalizada (Individual / Grupal)	PR	Teórica / Práctica
AF05	Autónoma	NP	Teórica / Práctica
AF06	Aprendizaje Servicio	PR	Aprendizaje Servicio
AF07	Autoevaluación continua	NP	Evaluación de la Calidad

PR: Presencial NP: No presencial

7. EVALUACIÓN

El modelo incluye además el proceso de evaluación continua como parte esencial de la verificación de las competencias adquiridas. Para la UIE y en armonía con la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje propuesto para el EEES, el sistema de evaluación que se ha denominado Revisión de los Resultados de Aprendizaje (RRA) se desarrolla como un proceso más humanizado, alejado de los sistemas tradicionales en donde los estudiantes se juega su suerte en exámenes (convocatorias), en ocasiones con pesos porcentuales elevados y definitivos, con la consiguiente generación de estrés, frustración y en ocasiones la deserción.

El sistema RRA de la UIE es de carácter continuo, compartido y progresivo, permitiendo un seguimiento del aprendizaje a lo largo del todo el período, haciendo de ello un proceso natural al que los estudiantes acuden sin emociones negativas y conscientes de la necesidad de conocer su propio progreso.

Código	Actividad de Evaluación	Ponderación %	Tipo	Modo
AE01	Pruebas parciales	40	Discreta	O/E
AE03	Proyectos	15	Discreta	O/E
AE04	Exposición	5	Discreta	O
AE05	Participación en el Campus Virtual	15	Continua	E
AE06	Participación, Actividades diarias y Voluntariado	5	Continua	O/E
AE08	Aprendizaje Servicio	-		
AE09	Portafolio Digital	20	Continua	O/E
AE10	Recuperar	-	Discreta	O/E
		100		

O: Oral

E: Escrito

CD: Carpeta Digital

8. BIBLIOGRAFÍA

- Levitin, A. (2012). *The Design & Analysis of Algorithms*. (3rd ed.). Pearson.
- Liang, D.Y. (2023). *Introduction to Python Programming and Data Structures*. (3rd ed.). Pearson.
- McConnell, J.J. (2001). *Analysis of Algorithms: An Active Learning Approach*. Jones and Bartlett Publishers.
- Python Software Foundation. (2025). *Python Docs*. <https://www.python.org/doc/>.

9. TUTORÍAS

MD20 Tutoría (2%): Los estudiantes deben asistir como mínimo de tres tutorías personalizadas a lo largo del semestre. Es una actividad del tipo todo o nada ("Pass- Fail"), es decir se deben completar las tres tutorías.

10. ENCUESTAS DE CALIDAD

MD25 Gestión de la calidad (2%): Los estudiantes deben rellenar a lo largo del semestre cuatro formularios referidos a la gestión de la calidad de la UIE. Es una actividad del tipo todo o nada ("Pass- Fail"), es decir se deben completar los cuatro formularios en los plazos previstos en el plan de actividades de la asignatura. La actividad tiene como objetivo valorar oportunamente el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje y la competencia transversal referida al pensamiento crítico y autocrítico.