

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA INGENIERÍA DEL CONOCIMIENTO

Curso académico: 2024/2025

Identificación y características de la asignatura			
Código	401082	Créditos ECTS	6
Denominación	Ingeniería del Conocimiento / Knowledge Engineering		
Titulaciones	Máster en Ingeniería Informática		
Centro	Escuela Politécnica de Cáceres		
Semestre	Carácter	Obligatoria	
Módulo	Módulo de Tecnologías Informáticas		
Materia	Tecnologías Informáticas Avanzadas		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Adolfo Lozano Tello	40	alozano@unex.es	<a href="https://uex.be/mbm88">https://uex.be/mbm88</a>
Encarna Sosa Sánchez	41	<a href="mailto:esosa@unex.es">esosa@unex.es</a>	<a href="https://uex.be/2fnwj">https://uex.be/2fnwj</a>
Óscar Mogollón Gutierrez	GIM	oscarimg@unex.es	<a href="https://uex.be/srzcs">https://uex.be/srzcs</a>
Área de conocimiento	Lenguajes y Sistemas Informáticos		
Departamento	Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Adolfo Lozano Tello		
Competencias			
Competencias básicas			
CB6.- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.			
CB9.- Que los y las estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.			
CB10.- Que los y las estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.			
Competencias generales			
CG4.- Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.			
CG8.- Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar estos conocimientos.			
Competencias específicas			
CETI09: Capacidad para aplicar métodos matemáticos, estadísticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar aplicaciones, servicios, sistemas inteligentes y sistemas basados en el conocimiento.			
Competencias transversales			
CT13: Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad			

de formular juicios a partir de una información incompleta.
<b>Contenidos</b>
<b>Breve descripción del contenido</b>
La materia recoge los métodos y técnicas para el desarrollo de sistemas basados en conocimiento durante todo el ciclo de vida. Esto incluye los métodos de análisis de oportunidad de aplicación de los problemas donde puede emplearse la Ingeniería del Conocimiento, los métodos formales para diseñar sistemas basados en conocimientos mediante la Ingeniería del Conocimiento, las técnicas de adquisición de conocimientos a partir de expertos y cómo establecer los métodos de implementación de sistemas basados en conocimientos desde las especificaciones de diseño de la Ingeniería del Conocimiento. Para seleccionar las formas de implementación de estos sistemas, se estudiarán las distintas técnicas de representación de conocimiento en función de las características del sistema basado en conocimientos que se vaya a desarrollar. Se estudiarán técnicas de análisis y aprendizaje del conocimiento mediante minería de datos.
<b>Temario de la asignatura</b>
<b>Tema 1: Introducción a la Ingeniería del Conocimiento. Formalismos para la representación del conocimiento.</b> Técnicas de adquisición del conocimiento. Contenidos del tema 1: Definiciones básicas y conceptos fundamentales de la Ingeniería del Conocimiento. Metodologías de la Ingeniería del Conocimiento. Métodos de representación del conocimiento. Lógica de predicados, redes semánticas, marcos, sistemas de producciones. Prácticas del tema 1: Ninguna.
<b>Tema 2: Ingeniería Ontológica</b> Contenidos del tema 2: Fundamentos básicos de ontologías. Métodos de Ingeniería Ontológica. Lenguaje OWL y SWRL. Herramientas para la representación de ontologías. Prácticas del tema 2: Prácticas en Protégé de desarrollo de ontologías y representación de reglas de producción.
<b>Tema 3: Modelado de Ingeniería del Conocimiento en CommonKADS</b> Contenidos del tema 3: Introducción a CommonKADS. Técnicas para la extracción y adquisición del conocimiento. Estudio de viabilidad y Estudio de impacto y mejoras en CommonKADS. Representación del conocimiento de tareas, de razonamiento y del dominio. Prácticas del tema 3: Prácticas de diseño de un sistema basado en conocimientos usando la metodología CommonKADS.
<b>Tema 4: Fundamentos y técnicas de datos enlazados</b> Contenidos del tema 4: La iniciativa Open Linked Data. La representación de tripletas en linked data. Modelos de explotación de los datos enlazados mediante el lenguaje SPARQL. Prácticas del tema 4: Prácticas de creación de consultas en SPARQL a servidores de tripletas.
<b>Tema 5: Técnicas de transformación de datos a datos enlazados</b> Contenidos del tema 5: Fases del proceso de transformación de datos a open linked data. Métodos de selección de ontologías para la representación en open data. Curado de datos. Técnicas de transformación de datos estructurados a open linked data. Técnicas de transformación de bases de datos a open linked data. El lenguaje R2RML. Prácticas del tema 5: Prácticas de transformación de datos estructurados a open linked data usando OpenRefine. Prácticas de transformación de bases de datos a

open linked data.

**Tema 6: Análisis de datos de sistemas basados en conocimientos**  
 Contenidos del tema 6: Métodos de minería de datos aplicados a los sistemas basados en conocimientos. Análisis de datos para el descubrimiento de patrones. Herramientas de aprendizaje máquina.  
 Prácticas del tema 6: Prácticas de análisis de datos usando herramientas de minería de datos.

**Tema 7: Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN), Fundamentos de IA e IA Generativa.**  
 Contenidos del tema 7: Introducción. Aplicaciones del PLN. Componentes del PLN. Recursos y herramientas empleadas en PLN. Introducción a IA e IA Generativa.  
 Prácticas del tema 7: Prácticas de extracción de información, análisis sintáctico y morfológico y etiquetado del discurso usando herramientas de PLN. Herramientas de análisis de datos y analítica visual. Bibliotecas python.

Actividades formativas								
Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	4	2		0			0	2
2	20	7		3			0	10
3	20	10		0			0	10
4	29	5		2			0	22
5	28	8		2			0	18
6	24	8		2			0	14
7	21	5		2			0	14
<b>Evaluación</b>	4	0		4			0	0
<b>TOTAL</b>	150	45		15			0	90

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).  
 PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)  
 LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)  
 ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)  
 SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).  
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

**Metodologías docentes**

La asignatura combina las clases magistrales con sesiones prácticas tutorizadas dedicadas al uso de las herramientas y técnicas software relacionadas. Conforme se van viendo en las clases magistrales los fundamentos teóricos, se propone el desarrollo de diferentes proyectos que deben ser entregados para superar la asignatura. Las sesiones prácticas se dedican al conocimiento de las herramientas software correspondientes a cada tema y al desarrollo de pequeñas prácticas que permiten posteriormente abordar la construcción de los proyectos requeridos.

En Clases **teórico-prácticas** en el aula. Clases expositivas para el desarrollo de los contenidos fundamentales de las materias. Actividades breves, individuales o en grupo que permitan aplicar los conceptos expuestos y resolver problemas, facilitando la participación activa de los y las estudiantes. Según las circunstancias, el contenido de las clases se pueden publicar en el campus virtual de la asignatura. Las actividades y dudas se pueden plantear mediante videoconferencias.

En **sesiones de laboratorio**. Actividades prácticas, sesiones de laboratorio guiadas, seminarios de resolución de problemas, etc. bajo la dirección de un

profesor. Se podrán incluir actividades previas y posteriores a las sesiones de laboratorio y seminario que ayuden a conseguir los objetivos propuestos. Se fomentarán especialmente las actividades encaminadas al desarrollo de proyectos, supuestos prácticos, informes, etc.

Las **actividades** que el o la estudiante desarrollará de manera **no presencial** estarán orientadas principalmente a la adquisición de conocimientos básicos en el ámbito de la Informática e Ingeniería del conocimiento y al desarrollo de los proyectos y trabajos solicitados.

### Resultados de aprendizaje

- Conoce las metodologías de diseño de la Ingeniería del Conocimiento para el desarrollo de sistemas basados en conocimiento.
- Conoce las técnicas de adquisición y representación del conocimiento, y sabe aplicar las metodologías y técnicas de la Ingeniería del Conocimiento a problemas específicos donde los sistemas expertos y sistemas basados en conocimiento son adecuados.
- Conoce y pone en práctica las técnicas avanzadas de representación del conocimiento.
- Sabe seleccionar el esquema de representación del conocimiento más adecuado para cada agente inteligente.
- Conoce y pone en práctica las técnicas avanzadas de aprendizaje máquina orientada a los sistemas basados en conocimientos.
- Conoce y aplica en actividades de nivel medio las competencias transversales fundamentales de la profesión.

### Sistemas de evaluación

#### Instrumentos de evaluación

Para poder evaluar la consecución de los objetivos de aprendizaje de esta asignatura, se han considerado adecuados el desarrollo de proyectos de diseño y desarrollo de sistemas basados en conocimiento.

#### ***Proyectos de diseño y desarrollo de sistemas basado en conocimiento***

El proyecto es un instrumento de evaluación que permite evaluar la capacidad de aplicar técnicas para modelar, diseñar y desarrollar aplicaciones, servicios, sistemas inteligentes y sistemas basados en el conocimiento, siendo una actividad muy próxima a la que deberá enfrentarse regularmente durante su vida laboral: el diseño de sistemas inteligentes y basados en conocimiento para resolver un problema y la documentación necesaria, y de aplicación de técnicas específicas para la representación del conocimiento.

#### Criterios de evaluación

Tal como se contempla en la 'Normativa de evaluación de los resultados de aprendizaje y de las competencias adquiridas por el alumnado en las titulaciones oficiales de la Universidad de Extremadura' vigente (DOE 06 de octubre de 2020), esta asignatura puede superarse siguiendo el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación global. Como se indica en esa normativa, "La elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación global corresponde al alumno o alumna antes de cada convocatoria."

El o la estudiante podrá elegir, a través del Campus Virtual durante el primer cuarto del semestre para la convocatoria ordinaria (en el caso de la convocatoria extraordinaria se hará dentro del plazo establecido por el centro), la modalidad con la que quiere ser evaluado para cada convocatoria. En caso de ausencia de solicitud expresa por parte del estudiante, la modalidad asignada será la de evaluación **continua**.

**Para la evaluación continua, se seguirán estos criterios:**

- Para superar esta asignatura deben superarse los requisitos mínimos de entrega y características óptimas de los proyectos propuestos en la asignatura.
- La puntuación se calculará sobre 10. Cada proyecto propuesto tendrá un porcentaje que determinará la nota final.
- Es obligatorio superar cada proyecto obligatorio propuesto con una nota mínima de 5 sobre 10.
- Son requisitos indispensables para superar este bloque: entregar el diseño del sistema y la documentación solicitados cumpliendo los requisitos mínimos que se establezcan.
- Cada proyecto propuesto será recuperable durante todas las convocatorias de ese curso.
- La nota en cada proyecto superado (cumplidos los requisitos mínimos) se guardará durante todas las convocatorias de ese curso, siempre que el o la estudiante tenga derecho a examen en la convocatoria.

**Para la evaluación global, se seguirán estos criterios:**

- Para superar esta asignatura deben superarse los requisitos mínimos de entrega y características óptimas de los proyectos propuestos en la asignatura. Es obligatorio superar cada proyecto obligatorio propuesto con una nota mínima de 5 sobre 10.
- Se realizará una prueba de evaluación global que será puntuada de 1 a 10. Es obligatorio superar dicha prueba con una nota mínima de 5 sobre 10.

**Cálculo de la nota final de la asignatura**

- La copia o el plagio en cualquier actividad o prueba supone una nota final de SUSPENSO (0) en la convocatoria y una nota de 0 en todas las calificaciones obtenidas hasta el momento para todos los implicados, además de las actuaciones legales indicadas según la normativa vigente.
- Si se cumplen todos los requisitos mínimos de entrega y superación de los proyectos:
  1. para evaluación continua: la nota se calculará con la suma de cada uno de los proyectos
  2. para evaluación global: la nota será la nota media entre la nota obtenida en los proyectos entregados y la nota de la prueba de evaluación global
- Si un o una estudiante no entrega ningún proyecto o (en evaluación global) no se presenta al examen o entrega el examen propuesto en blanco en los primeros 5 minutos, su calificación en esa convocatoria será "No Presentado".
- Si no se cumplen todos los requisitos mínimos de entrega y superación de los proyectos obligatorios, la nota final será 3.

**Bibliografía y Otros recursos**

**Bibliografía Básica**

- Alonso A., Guijarro B., Lozano-Tello A., Palma J. y Taboada A. *Ingeniería del Conocimiento. Aspectos metodológicos*. Ed. Pearson. 2004.
- Palma J , Marín R., Lozano-Tello A. y colaboradores. *Inteligencia Artificial: Técnicas, métodos y aplicaciones*. McGraw-Hill 2007

**Bibliografía Complementaria**

- Del Moral A, Pazos J y otros. *Gestión del Conocimiento*. Thomson 2007.
- Gómez A., Juristo N., Montes C. y Pazos J., *Ingeniería del conocimiento*. Ed. Centro Ramón Areces, 1997
- Russell S., Norvig P. *Inteligencia Artificial: un enfoque moderno*. 2ª edición. Ed. Prentice-Hall Hispanoamerica, 2004.
- Scheiber G., Akkermans H. y Anjewierden A. *Knowledge Engineering and*

*Management. The CommonKADS Methodology*. MIT Press. 1999.

- Heath T. and Bizer C, *Linked Data: Evolving the Web into a Global Data Space*, (2011), ISBN: 9781608454310
- DuCharme B and O'Reilly C. *Learning SPARQL*, (2011), ISBN: 9781449306595
- Shalev-Shwartzm S. and Ben-David S. *Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms*. Cambridge University Press. 2014

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

- Enlace a portal de herramienta Protégé:  
<http://protege.stanford.edu/>
- Enlace a funciones geoespaciales de SPARQL:  
<http://www.opengeospatial.org/standards/geosparql#overview>
- Enlace a herramienta AZURE ML:  
<https://azure.microsoft.com>
- Enlace a herramienta Anaconda:  
<https://www.anaconda.com/>
- Enlace a la Sociedad Española de Procesamiento de Lenguaje Natural:  
<http://www.sepln.org/sepln/la-sociedad>
- Enlace a OpenAI:  
<https://openai.com/>
- La inteligencia artificial en las uiversidades: retos y oportunidades:  
<https://andrespedreno.com/Informe-IA-Universidades.pdf>

### Horario de tutorías

#### Tutorías programadas

No hay tutorías programadas para este curso.

#### Tutorías de acceso abierto

Las horas de las tutorías de cada docente están publicados en las puertas de sus despachos, en la página web de la Escuela Politécnica y en el Campus Virtual de la asignatura.

Asimismo, las dudas pueden ser dirigidas a los profesores por correo electrónico.

### Recomendaciones

Se recomienda a los estudiantes:

- 1) Leer cada tema de forma comprensiva antes y después de su presentación en clase.
- 2) Intentar resolver los ejercicios antes y después de ser explicados en clase.
- 3) Intentar resolver cada ejercicio práctico antes y después de la clase práctica dedicada a la misma.
- 4) Dedicar al menos las horas asignadas a las actividades de estudio personal del curso.

La asistencia a clase no es obligatoria, pero es muy recomendable para seguir el desarrollo del curso y los conceptos introducidos en el mismo.