



# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS GENERALES

<b>Asignatura:</b> SISTEMAS BASADOS EN EL CONOCIMIENTO	<b>Código:</b> 42345
<b>Tipología:</b> OPTATIVA	<b>Créditos ECTS:</b> 6
<b>Grado:</b> 407 - GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA (CR) _20	<b>Curso académico:</b> 2021-22
<b>Centro:</b> 108 - ESCUELA SUPERIOR DE INFORMÁTICA C. REAL	<b>Grupo(s):</b> 20
<b>Curso:</b> 3	<b>Duración:</b> C2
<b>Lengua principal de impartición:</b> Español	<b>Segunda lengua:</b> Inglés
<b>Uso docente de otras lenguas:</b>	<b>English Friendly:</b> S
<b>Página web:</b> Espacio virtual de la asignatura en <a href="https://campusvirtual.uclm.es">https://campusvirtual.uclm.es</a>	<b>Bilingüe:</b> N

Profesor: JOSE ANGEL OLIVAS VARELA - Grupo(s): 20				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Fermin Caballero / 3.10	TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN	6476	joseangel.olivas@uclm.es	Disponible en <a href="https://esi.uclm.es/categorias/profesorado-y-tutorias">https://esi.uclm.es/categorias/profesorado-y-tutorias</a>

### 2. REQUISITOS PREVIOS

Es muy recomendable haber cursado previamente las asignaturas de Metodología de la Programación y Estructura de Datos, ambas en el ámbito de la programación y también y como asignatura de la que parte ésta la asignatura de tercer curso de grado de Sistemas Inteligentes. La asignatura de sistemas basados en el conocimiento está encuadrada en la tecnología específica de Computación y por consiguiente está estrechamente relacionada con las asignaturas dedicadas al estudio de las ciencias de la computación y a los sistemas inteligentes o inteligencia artificial. Es por ello que es muy recomendable haber cursado previamente las asignaturas de Metodología de la Programación y Estructura de Datos, así como Lógica, ambas en el ámbito de la programación y programación lógica, y también, y como asignatura inicial del ámbito de la Inteligencia Artificial, Sistemas Inteligentes de tercer curso de grado. En todo caso es aconsejable haber cursado los módulos de formación básica y módulo común de la rama de informática.

### 3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Existen en el ámbito de la aplicación de la construcción de Sistemas Software problemas muy complejos en donde la descripción paso a paso de las soluciones a los mismos es inabordable, ya sea por tiempo de computo o bien por espacio de memoria cuando no en ambos sentidos. En este entorno es donde se debe incorporar todo conocimiento experto disponible para solucionar los problemas complejos tal como lo haría un experto en el dominio en cuestión. La asignatura forma parte de la intensificación de Computación, donde se desarrollan todas las competencias específicas en materias de Sistemas Inteligentes, Minería de Datos, Agentes Inteligentes y Fundamentos de la Computación. Para hacernos una idea de lo que estamos hablando, imaginad por un momento cómo un ingeniero de minas decide las perforaciones de nuevos yacimientos de petróleo, son tantas las variables a tener en cuenta y los posibles escenarios que debe analizar que es prácticamente imposible abordar todos a la vez. Este experto, en este campo, seguirá unas pautas/reglas que le permitirán, con la experiencia acumulada, decidir en cada momento los escenarios más probables a tener en cuenta y las variables a considerar en sus evaluaciones, reduciendo enormemente la complejidad del problema y proporcionando una solución rentable, en nuestro caso, decidir si se invierte en una nueva perforación (con los consecuentes gastos de ejecución). En esta asignatura se abordarán paradigmas que intentan capturar este tipo de conocimiento y así poder razonar y solucionar problemas de este tipo con un tiempo y eficacia razonable. En el caso de las perforaciones, se podría construir un modelo que ante unas variables ambientales y/o geológicas etc, decidiera si merece la pena la perforación o no. Como justificación principal en el plan de estudios podríamos resumirlo en que hay muchos problemas reales en donde se deben conocer las reglas o pautas de cómo solucionan de forma inteligentes este tipo de problemas los expertos en su campo, para nosotros implementar las estructuras de datos y programas adecuados para representar y manejar este conocimiento experto y así proporcionar una solución adecuada a estos problemas. Esta asignatura está muy relacionada con otras del plan de estudios, quizás la más relacionada sea Sistemas Inteligentes de tercero, como asignatura base de ésta, además de todo el módulo de programación, estructuras de datos, metodología de la programación. Pero además esta asignatura ayudará a conseguir las competencias de otras como Sistemas Multiagentes, cuando se diseñan agentes inteligentes; Diseño de Algoritmos, existen técnicas de programación y estructuras de datos más sofisticadas que se utilizan en ambas disciplinas. En general, todas las asignaturas de la tecnología específica de computación tienen relación, aunque las comentadas anteriormente pudieran tener una relación más estrecha.

### 4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

#### Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CM04	Capacidad para conocer los fundamentos, paradigmas y técnicas propias de los sistemas inteligentes y analizar, diseñar y construir sistemas, servicios y aplicaciones informáticas que utilicen dichas técnicas en cualquier ámbito de aplicación.
CM05	Capacidad para adquirir, obtener, formalizar y representar el conocimiento humano en una forma computable para la resolución de problemas mediante un sistema informático en cualquier ámbito de aplicación, particularmente los relacionados con aspectos de computación, percepción y actuación en ambientes o entornos inteligentes.
INS01	Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.
INS04	Capacidad de resolución de problemas aplicando técnicas de ingeniería.
INS05	Capacidad para argumentar y justificar lógicamente las decisiones tomadas y las opiniones.
PER02	Capacidad de trabajo en equipo interdisciplinar.
PER04	Capacidad de relación interpersonal.
PER05	Reconocimiento a la diversidad, la igualdad y la multiculturalidad.
SIS01	Razonamiento crítico.
SIS03	Aprendizaje autónomo.
SIS09	Tener motivación por la calidad.

## 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

### Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

#### Descripción

Comprender los paradigmas de representación del conocimiento e inferencia que permitan diseñar e implementar sistemas basados en el conocimiento.

### Resultados adicionales

El alumno será capaz de planificar, analizar e implementar sistemas informáticos basados en el uso extensivo del conocimiento de un problema dado, así como discriminar el uso de una o varias técnicas adecuadas para la resolución de dichos problemas. El alumno será capaz de distinguir en profundidad distintos paradigmas de representación del conocimiento y de tratamiento de la incertidumbre, así como decidir, argumentar y justificar las razones de seleccionar uno u otro. El alumno será capaz de decidir y justificar la decisión de utilizar las técnicas de Inteligencia Artificial y los métodos de representación del conocimiento y los procesos de inferencia para extraer nuevos conocimientos para un problema real. El alumno debe conocer el significado de los sistemas basados en el conocimiento como sistemas que resuelven problemas a través de un conocimiento exhaustivo de sus pautas y reglas en su resolución por parte de un experto.

## 6. TEMARIO

### Tema 1: Introducción y conceptos básicos de la Ingeniería del Conocimiento.

**Tema 1.1** Conceptos avanzados de Inteligencia Artificial e Ingeniería de Conocimiento

**Tema 1.2** Tipos de problemas propicios para ser resueltos con Sistemas basados en el conocimiento.

**Tema 1.3** Metodología de Construcción de Sistemas Expertos. Ciclo de Vida

**Tema 1.4** Estudio de Viabilidad. Test de Slagel.

### Tema 2: Adquisición del conocimiento y Conceptualización.

**Tema 2.1** Caracterización de los expertos y niveles de razonamiento

**Tema 2.2** La entrevista. Tipos de entrevista. Preparación y realización de entrevistas.

**Tema 2.3** Otras fuentes de información. Búsqueda sistemática.

**Tema 2.4** Conceptualización: Semántica. Lingüística.

**Tema 2.5** Conceptualización: Modelos jerárquicos de conocimiento. Mapas de conceptos. Ontologías.

**Tema 2.6** Conceptualización: Emparrillados. Modelación automática del conocimiento. Clustering Jerárquico.

**Tema 2.7** Conceptualización: Tablas Objeto-Atributo-Valor-Características.

**Tema 2.8** Pseudocódigo. Formas de expresión.

### Tema 3: Representación del conocimiento.

**Tema 3.1** Razonamiento. Mecanismos de inferencia.

**Tema 3.2** Motores de inferencia basados en reglas.

**Tema 3.3** El sistema CLIPS

**Tema 3.4** Interfaces. Método de prototipado rápido. Construcción de prototipos.

**Tema 3.5** Evaluación y pruebas

## COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

### PRÁCTICAS

En las prácticas, a lo largo del curso, se desarrollará un prototipo de Sistema Inteligente (Basado en reglas, utilizando CLIPS). El alumno propondrá el dominio (vinculado a sus intereses de trabajo y/o investigación) o lo elegirá de una lista de propuestas.

Se realizarán prácticas sobre el sistema CLIPS.

Se prevean las siguientes entregas sobre el Proyecto:

1. Introducción. Identificación del problema: Documento de objetivos, alcance y anexos. Test de Viabilidad de Slagle. Estado del Arte.
2. Conceptualización. Documento de conceptualización: Mapas de procesos y conocimientos, glosarios, tablas, emparrillados, pseudocódigo. Prototipo de Demostración.
3. Representación del conocimiento. Código CLIPS. Interfaz. Prototipo definitivo. Evaluación del sistema.

## 7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Tutorías individuales [PRESENCIAL]	Tutorías grupales	CM04 CM05 INS05 SIS01 SIS09 UCLM03	0.18	4.5	N	-	Tutorías individuales o en pequeños grupos en el despacho del profesor, clase o laboratorio (TUT)
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	CM04 CM05 INS01 SIS01 SIS03 SIS09	1.8	45	N	-	Estudio individual (EST)
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA]	Prácticas	CM04 CM05 INS04 PER02 PER04 PER05 SIS03 SIS09	0.9	22.5	N	-	Preparación de prácticas de laboratorio (PLAB)
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	CM04 CM05 INS01 INS04 PER02 PER04 PER05 SIS01 SIS09	0.6	15	S	N	Resolución de ejercicios por parte del profesor y los estudiantes (PRO)
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	CM04 CM05 INS01 INS04 INS05 PER02 PER04 PER05 SIS01 SIS03	0.9	22.5	S	N	Realización de un informe sobre un tema propuesto por el profesor (RES)
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Prácticas	CM04 CM05 INS04 PER02 PER04 PER05 SIS03 SIS09	0.72	18	S	S	Realización en el laboratorio de las prácticas programadas (LAB)
Pruebas de progreso		CM04 CM05 INS01 INS04					Realización de la prueba de progreso 1 correspondiente al primer

[PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	INS05 PER02 SIS01 SIS09 UCLM03	0.1	2.5	S	N	tercio del temario de la asignatura (EVA)
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CM04 CM05 INS01 INS04 INS05 PER02 SIS01 SIS09 UCLM03	0.1	2.5	S	N	Realización de la prueba de progreso 2 correspondiente a los dos primeros tercios del temario de la asignatura (EVA)
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CM04 CM05 INS01 INS04 INS05 PER02 SIS01 SIS09 UCLM03	0.1	2.5	S	N	Realización de la prueba de progreso 3 correspondiente al temario completo de la asignatura (EVA)
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	CM04 CM05	0.6	15	N	-	Exposición del temario por parte del profesor (MAG)
<b>Total:</b>			<b>6</b>	<b>150</b>			
<b>Créditos totales de trabajo presencial: 2.4</b>			<b>Horas totales de trabajo presencial: 60</b>				
<b>Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6</b>			<b>Horas totales de trabajo autónomo: 90</b>				

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES			
Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Prueba final	0.00%	50.00%	Actividad obligatoria y recuperable a realizar en la fecha prevista para el examen final de la convocatoria ordinaria
Pruebas de progreso	7.50%	0.00%	Prueba de progreso 1. Actividad no obligatoria y recuperable a realizar al final del primer tercio del periodo docente
Pruebas de progreso	15.00%	0.00%	Prueba de progreso 2. Actividad no obligatoria y recuperable a realizar al final del segundo tercio del periodo docente
Pruebas de progreso	27.50%	0.00%	Prueba de progreso 3. Actividad no obligatoria y recuperable a realizar en el periodo sin docencia
Elaboración de trabajos teóricos	15.00%	15.00%	Actividad no obligatoria y recuperable a realizar antes del fin del periodo docente
Realización de prácticas en laboratorio	25.00%	25.00%	Actividad obligatoria y recuperable a realizar en las sesiones de laboratorio
Presentación oral de temas	10.00%	10.00%	Actividad no obligatoria y recuperable a realizar en las sesiones de teoría/laboratorio para los estudiantes de la modalidad continua. Los estudiantes de modalidad no continua serán evaluados de esta actividad a través de un sistema alternativo en la convocatoria ordinaria.
<b>Total:</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	

\* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 6 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 13.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

#### Crterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

##### Evaluación continua:

En las actividades obligatorias se debe obtener un mínimo de 4 sobre 10 para considerar la actividad superada y poder aprobar la asignatura. La valoración de las actividades será global y, por tanto, se debe expresar por medio de una única nota. En las actividades recuperables existe una prueba de evaluación alternativa en la convocatoria extraordinaria.

Las pruebas de progreso serán comunes para todos los grupos de teoría/laboratorio de la asignatura y serán calificadas por los profesores de la asignatura de forma horizontal, es decir, cada una de las partes de las pruebas de progreso serán evaluadas por el mismo profesor para todos los estudiantes.

El estudiante aprueba la asignatura si obtiene un mínimo de 50 puntos sobre 100 con las valoraciones de cada actividad de evaluación y supera todas las actividades obligatorias.

Para los estudiantes que no aprueben la asignatura en la convocatoria ordinaria, la calificación de las actividades superadas se conservará para la convocatoria extraordinaria. Si una actividad no es recuperable, su valoración se conservará para la convocatoria extraordinaria aunque no se haya superado. En el caso de actividades recuperables superadas, el estudiante podrá presentarse a la evaluación alternativa de esas actividades en la convocatoria extraordinaria y, en ese caso, la nota final de la actividad corresponderá a la última nota obtenida.

La calificación de las actividades superadas en cualquier convocatoria, exceptuando las pruebas de progreso, se conservará para el próximo curso académico a petición del estudiante siempre que ésta sea igual o superior a 5 y no se modifique las actividades formativas y los criterios de evaluación de la asignatura en el próximo curso académico.

La no comparecencia a la prueba de progreso 3 supondrá la calificación de "No presentado". Si el estudiante no ha superado alguna actividad de evaluación obligatoria, la nota final en la asignatura no puede superar el 4 sobre 10.

##### Evaluación no continua:

Los estudiantes pueden solicitar, al principio del cuatrimestre, acogerse a la modalidad de evaluación no continua. Del mismo modo, el estudiante podrá cambiarse a la modalidad de evaluación no continua siempre que no haya participado durante el periodo de impartición de clases en actividades evaluables que supongan en su conjunto al menos el 50% de la evaluación total de la asignatura. Si un estudiante ha alcanzado ese 50% de actividades evaluables o si, en cualquier caso, el periodo de clases hubiera finalizado, se considerará en evaluación continua sin posibilidad de cambiar de modalidad de evaluación.

Los estudiantes que se acogen a la modalidad de evaluación no continua serán calificados globalmente, en 2 convocatorias anuales, una ordinaria y otra

extraordinaria, evaluándose el 100% de las competencias, a través de los sistemas de evaluación indicados en la columna "Evaluación no continua".

En la modalidad de evaluación "no continua" no existe la obligatoriedad de conservar la nota obtenida por el estudiante en las actividades o pruebas (de progreso o parciales) que haya realizado en modalidad de evaluación continua.

**Particularidades de la convocatoria extraordinaria:**

Se realizarán pruebas de evaluación para todas las actividades recuperables. Por la naturaleza de las pruebas de progreso en la convocatoria extraordinaria existirá una única prueba de progreso que engloba a las tres pruebas de progreso de la convocatoria ordinaria.

**Particularidades de la convocatoria especial de finalización:**

Mismas características que en la convocatoria extraordinaria.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
No asignables a temas	
Horas	Suma horas
<b>Comentarios generales sobre la planificación:</b> La asignatura se imparte en tres sesiones semanales de 1,5 horas.	
<b>Tema 1 (de 3): Introducción y conceptos básicos de la Ingeniería del Conocimiento.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Tutorías grupales]	1.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	15
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Prácticas]	7.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	5
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	7.5
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	6
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.5
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.5
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.5
<b>Tema 2 (de 3): Adquisición del conocimiento y Conceptualización.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Tutorías grupales]	1.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	15
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Prácticas]	7.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	5
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	7.5
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	6
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1
<b>Tema 3 (de 3): Representación del conocimiento.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Tutorías grupales]	1.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	15
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Prácticas]	7.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	5
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	7.5
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	6
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1
<b>Actividad global</b>	<b>Suma horas</b>
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	22.5
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2.5
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2.5
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Tutorías grupales]	4.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	45
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Prácticas]	22.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	15
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	18
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2.5
<b>Total horas: 135</b>	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS						
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
B. G. Buchanan, R. Barstow, R. Bechtal, J. Bennet, W. Clancey, C. Kulikowsky, T. Mitchel, D. A. Waterman	Building Expert Systems, Constructing an expert system.	Addison Wesley			1983	
G. Guida, C.Tasso. John	Design and development of Knowledge Based Systems. From Life Cycle to Methology	John Wiley and Sons Ltd			1994	
Rafael Martínez Tomás, José Manuel Molina López, Javier	Ingeniería del conoDesarrollo de sistemas basados en el					

Carbó Rubiera	conocimiento CLIPS y FUZZY CLIPS,	Sanz y Torres	2005
A. Gómez, N. Juristo, C. Montes, J. Pazos	Ingeniería del conocimiento	Ed. Centro de estudios Ramón Areces	1997