



| Teaching Guide   |                                       |        |                      |           |
|------------------|---------------------------------------|--------|----------------------|-----------|
| Identifying Data |                                       |        | 2015/16              |           |
| Subject (*)      | Sistemas Expertos en Enxeñaría Civil  |        | Code                 | 632G02039 |
| Study programme  | Grao en Tecnoloxía da Enxeñaría Civil |        |                      |           |
| Descriptors      |                                       |        |                      |           |
| Cycle            | Period                                | Year   | Type                 | Credits   |
| Graduate         | 2nd four-month period                 | Fourth | Optativa             | 4.5       |
| Language         | SpanishEnglish                        |        |                      |           |
| Teaching method  | Face-to-face                          |        |                      |           |
| Prerequisites    |                                       |        |                      |           |
| Department       | Computación                           |        |                      |           |
| Coordinador      | Moret Bonillo, Vicente                | E-mail | vicente.moret@udc.es |           |
| Lecturers        | Moret Bonillo, Vicente                | E-mail | vicente.moret@udc.es |           |
| Web              | https://campusvirtual.udc.es/moodle/  |        |                      |           |



|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>General description</b> | <p>Sistemas Expertos</p> <p>DEPARTAMENTO: Computación</p> <p>PROFESOR RESPONSABLE: Vicente Moret Bonillo</p> <p>CURSO: 5º</p> <p>TIPO DE ASIGNATURA: Optativa Cuatrimestral</p> <p>CARGA LECTIVA: 4 horas/semana (6 créditos: 3 Teóricos + 3 Prácticos)</p> <p>Objetivos:</p> <p>Informar al estudiante sobre los aspectos básicos, métodos y técnicas de la Inteligencia Artificial, siempre en el contexto de sus aplicaciones en la resolución de problemas del ámbito estricto de la Ingeniería Civil. Familiarizar al alumno sobre los procesos de construcción de los Sistemas Inteligentes, atendiendo a su condición de usuarios potenciales de esta tecnología.</p> <p>Organización Docente:</p> <p>En los tres créditos teóricos el profesor presentará diversas cuestiones básicas de la Inteligencia Artificial, la Ingeniería del Conocimiento, y los Sistemas Expertos, y debatirá con los estudiantes en clase sobre la materia que se vaya desarrollando. Se espera que el estudiante participe activamente en los debates, y se busca la generación de discusiones en el aula. Las clases tienen un marcado carácter dinámico. En los tres créditos prácticos los alumnos propondrán al profesor un problema del ámbito de la Ingeniería Civil, susceptible de ser abordado con técnicas de Inteligencia Artificial. En función del número de alumnos matriculados se constituirán uno o más equipos de trabajo que, con la participación activa del profesor, tratarán de resolver el supuesto práctico. Se fomentará la discusión entre miembros del equipo, y si procede la discusión entre los distintos equipos de trabajo. Al final de cada sesión de trabajo, cada equipo (o cada miembro del equipo, si sólo hay uno) elaborará un breve informe de seguimiento que será entregado al profesor en la siguiente sesión, y que servirá para progresar en el desarrollo del supuesto práctico. Al final del curso, cada equipo elaborará una única memoria sobre el desarrollo completo del supuesto práctico, según el esquema que el profesor indique en clase.</p> <p>Eventualmente, el profesor podrá realizar una implementación de la mejor solución propuesta por los alumnos. No se requieren conocimientos previos de informática.</p> <p>Bibliografía Básica, Apuntes y Material Pedagógico:</p> <p>Todo el material pedagógico será publicado, y estará siempre accesible, en la Página Web de la Facultad Virtual de la asignatura, específicamente diseñada como herramienta de apoyo a la docencia. Entre otros, este material incluye: apuntes, transparencias, ejemplos, seminarios, problemas, bibliografía específica, etc.</p> |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Study programme competences |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Code                        | Study programme competences                                                                                                                                                                                                                              |
| A4                          | Comprensión de la aleatoriedad de la mayoría de los fenómenos físicos, sociales y económicos, que permite actuar de la forma correcta en la toma de decisiones ante la presencia de incertidumbre y efectuar análisis y crítica racional de actuaciones. |
| B3                          | Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.                                                                                                                                                                                                       |
| B9                          | Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.                                                                                                                                                                   |
| B10                         | Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.                                                              |
| B15                         | Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.                                                                                                      |



|    |                                                                               |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|
| C2 | Comprender la importancia de la innovación en la profesión.                   |
| C3 | Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías.                    |
| C4 | Entender y aplicar el marco legal de la disciplina.                           |
| C6 | Compresión de la necesidad de analizar la historia para entender el Presente. |
| C7 | Apreciación de la diversidad.                                                 |
| C8 | Facilidad para la integración en equipos multidisciplinares.                  |

| Learning outcomes                                                                                                                                                                                                                                        |  |                             |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------|-----|
| Learning outcomes                                                                                                                                                                                                                                        |  | Study programme competences |     |
| Comprensión de la aleatoriedad de la mayoría de los fenómenos físicos, sociales y económicos, que permite actuar de la forma correcta en la toma de decisiones ante la presencia de incertidumbre y efectuar análisis y crítica racional de actuaciones. |  | A4                          | B3  |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                             | B9  |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                             | B10 |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                             | B15 |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                             | C2  |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                             | C3  |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                             | C4  |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                             | C6  |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                             | C7  |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                             | C8  |

| Contents                                      |                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Topic                                         | Sub-topic                                                                                                                                                                                        |
| Introducción                                  | Historia de la Inteligencia Artificial<br>Cuestiones Generales                                                                                                                                   |
| Resolución de problemas                       | Espacio de estados<br>Procesos de búsqueda<br>Métodos débiles de exploración                                                                                                                     |
| Sistemas de producción                        | Métodos declarativos de representación<br>Métodos procedimentales de representación<br>Base de conocimientos<br>Motor de inferencias<br>Memoria activa<br>Dinámica de los sistemas de producción |
| Modelos de razonamiento                       | Razonamiento categórico<br>Razonamiento probabilístico<br>Factores de certidumbre<br>Teoría evidencial                                                                                           |
| Sistemas difusos                              | Lógica difusa<br>Representación difusa del conocimiento<br>Razonamiento difuso                                                                                                                   |
| Introducción a la ingeniería del conocimiento | Análisis de viabilidad de sistemas expertos<br>Organización de sistemas expertos<br>Adquisición del conocimiento<br>Verificación y validación de sistemas inteligentes                           |

| Planning                |                                       |                      |                               |             |
|-------------------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests   | Competencies                          | Ordinary class hours | Student?s personal work hours | Total hours |
| Introductory activities | A4 B9 B10 B15 B3 C2<br>C3 C4 C6 C7 C8 | 5                    | 0                             | 5           |
| Collaborative learning  | A4 B9 B10 B15 B3 C2<br>C3 C4 C6 C7 C8 | 5                    | 5                             | 10          |



|                                                                                                                                 |                                       |      |    |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------|----|------|
| Seminar                                                                                                                         | A4 B9 B10 B15 B3 C2<br>C3 C4 C6 C7 C8 | 5    | 0  | 5    |
| Guest lecture / keynote speech                                                                                                  | A4 B9 B10 B15 B3 C2<br>C3 C4 C6 C7 C8 | 30.5 | 0  | 30.5 |
| Problem solving                                                                                                                 | A4 B9 B10 B15 B3 C2<br>C3 C4 C6 C7 C8 | 5    | 15 | 20   |
| Supervised projects                                                                                                             | A4 B9 B10 B15 B3 C2<br>C3 C4 C6 C7 C8 | 0    | 12 | 12   |
| Personalized attention                                                                                                          |                                       | 30   | 0  | 30   |
| (*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students. |                                       |      |    |      |

| Methodologies                  |                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Methodologies                  | Description                                                                                                                                                         |
| Introductory activities        | Exposición de temas preliminares, alcance y propósito                                                                                                               |
| Collaborative learning         | Resolución de supuestos prácticos en equipo                                                                                                                         |
| Seminar                        | Exposición de temas de actualidad relacionados con la materia, en el ámbito de la ingeniería civil                                                                  |
| Guest lecture / keynote speech | Exposición rigurosa de los temas de la asignatura.                                                                                                                  |
| Problem solving                | Resolución cooperativa de problemas específicos de los temas de la materia.                                                                                         |
| Supervised projects            | Resolución, planificación, desarrollo, y presentación de supuestos prácticos amplios que requieran el empleo de las distintas técnicas estudiadas en la asignatura. |

| Personalized attention         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Methodologies                  | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Supervised projects            | Para todas y cada una de las metodologías, la atención personalizada incluye:<br>1. Discusión con el estudiante sobre aquellos aspectos que planteen dudas.<br>2. Uso de material docente específicamente diseñado, y disponible a través de la facultad virtual.<br>3. Tutorías personalizadas<br>4. Debates y discusiones |
| Seminar                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Guest lecture / keynote speech |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Introductory activities        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Collaborative learning         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Assessment                     |                                       |                                                                                                                                                        |               |
|--------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Methodologies                  | Competencies                          | Description                                                                                                                                            | Qualification |
| Problem solving                | A4 B9 B10 B15 B3 C2<br>C3 C4 C6 C7 C8 | Cantidad de problemas resueltos, de aquéllos que hayan sido propuestos.<br>Originalidad y calidad de planteamientos y de soluciones.                   | 20            |
| Supervised projects            | A4 B9 B10 B15 B3 C2<br>C3 C4 C6 C7 C8 | Calidad global del trabajo. Incluye: (a) Originalidad, (b) Planteamiento, (c) Dominio de técnicas, (d) Rigor en el enfoque, (e) Calidad de la memoria. | 20            |
| Guest lecture / keynote speech | A4 B9 B10 B15 B3 C2<br>C3 C4 C6 C7 C8 | Se evaluará la claridad de los conceptos adquiridos en las sesiones magistrales.                                                                       | 20            |
| Introductory activities        | A4 B9 B10 B15 B3 C2<br>C3 C4 C6 C7 C8 | Actitud participativa del alumno. Asistencia a clase                                                                                                   | 20            |
| Collaborative learning         | A4 B9 B10 B15 B3 C2<br>C3 C4 C6 C7 C8 | Planteamientos del equipo de trabajo. Calidad de informes individuales o de equipo.<br>Originalidad en los planteamientos.                             | 20            |
| Others                         |                                       |                                                                                                                                                        |               |

| Assessment comments                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Es deseable que todo lo anterior se efectúe de modo cooperativo entre todos los equipos de trabajo. |



## Sources of information

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Basic         | - Russell & Norvig (2004). INTELIGENCIA ARTIFICIAL. UN ENFOQUE MODERNO. PEARSON EDUCATION                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Complementary | - MORET ET AL. (2001). VALIDACION DE SISTEMAS INTELIGENTES. TORCULO<br>- ALONSO ET AL. (2004). INGENIERÍA DEL CONOCIMIENTO. ASPECTOS METODOLOGICOS. PEARSON<br>- ESCOLANO ET AL. (2003). INTELIGENCIA ARTIFICIAL. MODELOS, TECNICAS Y AREAS DE APLICACIÓN. THOMSON<br>- MORET ET AL. (2000). FUNDAMENTOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL. SERVICIO DE PUBLICACIONES UDC |

## Recommendations

### Subjects that it is recommended to have taken before

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

### Subjects that continue the syllabus

### Other comments

(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.