

**FICHAS DE ASIGNATURAS**  
Máster Universitario en Sistemas Inteligentes

(última actualización 29 de mayo de 2023)

## MÓDULO I: INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS INTELIGENTES

### MATERIA: METODOLOGÍA Y AVANCES EN INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS INTELIGENTES

#### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

##### 1.- Datos de la Asignatura

Código	304470	Plan	2013	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	1	Periodicidad	Semestral 1
Área	Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial				
Departamento	Informática y Automática				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM / DIAWEB			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a> / <a href="http://mastersi.usal.es">http://mastersi.usal.es</a>			

##### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Vivian Félix López Batista	Grupo / s	1
Departamento	Informática y Automática		
Área	Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	F3011		
Horario de tutorías	Lunes y miércoles de 10:00 a 13:00		
URL Web	<a href="https://diaweb.usal.es/diaweb/personal/presentacion.jsp?persona=31">https://diaweb.usal.es/diaweb/personal/presentacion.jsp?persona=31</a>		
E-mail	<a href="mailto:vivian@usal.es">vivian@usal.es</a>	Teléfono	923294653

Repetir análogamente para otros profesores implicados en la docencia

##### 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura pertenece a la materia “Metodología y Avances en Investigación de Sistemas Inteligentes”, dentro del Módulo “Iniciación a la Investigación en Sistemas Inteligentes”
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Iniciar al alumno en la labor de investigación. Conocer los métodos y herramientas para el desarrollo de la investigación siguiendo el método científico.
Perfil profesional.
Investigación

### 3.- Recomendaciones previas

Se recomienda que el estudiante comience el Máster en Sistemas Inteligentes con la asignatura “Metodología de la Investigación”, para que pueda conocer todas las líneas de investigación relacionadas con el máster, pueda tener una visión general del estado del arte en Sistemas Inteligentes y una perspectiva global de todos los procesos asociados a las diferentes materias impartidas en el máster.

### 4.- Objetivos de la asignatura

#### Objetivos instrumentales generales

- OI1: Conocer todas las líneas de investigación relacionadas con el posgrado.
- OI2: Tener una visión general del estado del arte en sistemas inteligentes.
- OI3: Tener una perspectiva global de todos los procesos asociados a las diferentes materias impartidas en el posgrado.
- OI4: Ofrecer los fundamentos básicos de métodos de ingeniería aplicados a las diferentes materias que se imparten en el posgrado.
- OI5: Conocer la importancia de aplicar una buena metodología de la investigación.
- OI6: Incidir en los criterios de calidad de la aplicación de una buena metodología.

#### Objetivos interpersonales generales

- OIP1: Aplicar los objetivos interpersonales generales comunes en el ámbito de esta materia.

#### Objetivos sistémicos generales

- OS1: Aplicar los objetivos sistémicos generales comunes en el ámbito de esta materia.
- OS2: Desarrollar la madurez necesaria en el proceso de abstracción para abordar problemas reales y plantear modelos y soluciones de forma razonada y correcta.

### 5.- Contenidos

#### Unidad Didáctica I: Introducción y objetivos

- CIC4: Conocer los temas que se impartirán en la materia.
- CIC5: Conocer los objetivos que se pretenden.

CIC6: Conocer los medios de evaluación de la materia.

CIC7: Conocer la relación con las demás materias del posgrado.

**Unidad Didáctica II: Investigación científica y método científico. Concepto y objetivos**

CIC8: Ver la definición y el objeto de la ciencia.

CIC9: Conocer las técnicas de la investigación científica.

CIC10: Conocer las etapas y las características del método científico.

**Unidad Didáctica III: Temas de investigación**

CIC11: Conocer las diferentes líneas de investigación del departamento.

CIC12: Conocer las características de una buena elección del tema de investigación.

**Unidad Didáctica IV: El acceso a las fuentes de información y documentación**

CIC13: Comprender el concepto de fuente de información.

CIC14: Conocer las diferentes fuentes disponibles así como el manejo básico de las mismas.

**Unidad Didáctica V: Presentación y publicación del trabajo científico**

CIC15: Conocer los elementos esenciales de todo trabajo científico, incidiendo en las técnicas necesarias para trabajar adecuadamente con estos elementos.

CIC16: Analizar las características diferenciadoras de diferentes tipos de trabajos científicos.

CIC17: Conocer diferentes sistemas de referencia bibliográfica, así como el software que nos permitirá manejar la bibliografía de forma más adecuada.

CIC18: Conocer las posibilidades de presentación de los trabajos, en relación con el tipo de trabajo.

CIC19: Conocer los mecanismos de publicación de artículos científicos.

CIC20: Introducción al Latex.

**Unidad Didáctica VI: ¿Cómo hacer una tesis doctoral?**

CIC20: Conocer los procedimientos para la realización de una tesis doctoral.

CIC21: Conocer la normativa asociada a la tesis doctoral.

CIC22: Conocer los mecanismos de publicación y optimización de los resultados obtenidos.

## 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

CB6, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2.

Específicas.

CE3, CE4, CE5

Transversales.

## 7.- Metodologías docentes

Clases de teoría con apoyo de material audiovisual. En estas clases se presentarán los contenidos básicos de un cierto tema. Las clases comenzarán con una breve introducción de los contenidos que se pretenden transmitir en la clase, así como con un breve comentario a los conceptos vistos en clases anteriores y que sirven de enlace a los que se pretenden desarrollar. El desarrollo de la clase se llevará a cabo con medios audiovisuales que permitan un adecuado nivel de motivación e interés en los alumnos. Se debe intentar motivar a los alumnos a intervenir en cualquier momento en las clases para hacer éstas más dinámicas y facilitar el aprendizaje. Es importante intentar terminar la exposición con las conclusiones más relevantes del tema tratado.

- Trabajos de investigación. Los alumnos desarrollarán algún trabajo de investigación sobre algún tema expuesto.
- Presentación de los trabajos. Los alumnos defienden públicamente sus trabajos.
- Tutorías. El alumnado tiene a su disposición seis horas de tutorías a la semana en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la materia. Las tutorías pueden ser individualizadas, pero se admiten tutorías grupales.
- Zona virtual. La plataforma de enseñanza virtual de la asignatura constituye el vehículo de comunicación y registro de información de la materia.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		15		15	30
Prácticas	- En aula	2			2
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	9			9
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online			8	12	20
Preparación de trabajos			7	7	14
Otras actividades (detallar)					
Exámenes					
<b>TOTAL</b>		<b>26</b>	<b>15</b>	<b>34</b>	<b>75</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Alonso, Luis Enrique: La mirada cualitativa en sociología: una aproximación interpretativa. Madrid: Fundamentos, 1998. 268 p. ISBN 84-245-0776-2.

Baner, Martin W.; Gaskell, George (eds.): Qualitative researching with text, image and sound: a practical handbook. London: Sage, 2000. ISBN 0-7619-6481-9.

Cornelius, Ian: Meaning and method in information studies. Norwood (NJ): Ablex, 1996. xi, 238 p. ISBN 1-56750-228-8.

Cordón García, José, López Lucas, Jesús. José Raúl Vaquero Pulido. Manual de investigación bibliográfica y documental: teoría y práctica. Madrid: Ediciones Pirámide, 2001

Crabtree, Benjamin F.; Miller, William L. (eds.): Doing qualitative research. 2nd ed. Thousand Oaks (Ca.): Sage, 1999. xvii, 406 p. ISBN 0-7619-1497-8.

Delgado, Juan Manuel; Gutiérrez, Juan (eds.): Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales. Madrid: Síntesis, 1994. 669 p. ISBN 84-7738-226-3.

Denzin, Norman K.; Lincoln, Yvonna S. (eds.): Handbook of qualitative research. Thousand Oaks (Ca.): Sage, 1994. xii, 643 p. ISBN 0-8039-4679-1.

Glazier, Jack D.; Powell, Ronald R. (eds.): Qualitative research in information management. Englewood (Co.): Libraries Unlimited, 1992. xiv, 238 p. ISBN 0-87287-806-6.

Gorman, G. E.; Clayton, Peter: Qualitative research for the information professional: a practical handbook. With contributions from Mary Lynn Rice-Lively and Lyn Gorman. London: Library Association, 1997. 287 p. ISBN 1-85604-178-6.

Jensen, K. B.; Jankowski, N. W. (eds.): Metodologías cualitativas de investigación en comunicación de masas. Barcelona: Bosch, 1993. 324 p. ISBN 84-7676-241-0.

King, Gary; Keohane, Robert O.; Verba, Sidney: El diseño de la investigación social: la inferencia científica en los estudios cualitativos. Madrid: Alianza, 2000. 272 p. ISBN 84-206-8697-2.

Martyn, John; Lancaster, F. Wilfrid: Investigative methods in library and information science: an introduction. Arlington (Vi): Information Resources Press, 1981.

Mellon, Constance Ann: Naturalistic inquiry for library science: methods and applications for research, evaluation, and teaching. New York [etc.]: Greenwood Press, 1990. xvii, 201 p. ISBN 0-313-25653-5.

Mucchielli, Alex (dir.): Diccionario de métodos cualitativos en ciencias humanas y sociales. Madrid: Síntesis, 2001. 367 p. ISBN 84-7738-821-0.

Rodríguez Gómez, Gregorio; Gil Flores, Javier; García Jiménez, Eduardo: Metodología de la investigación cualitativa. Archidona: Aljibe, 1996. 378 p.

Ruiz Olabuénaga, José Ignacio: Metodología de la investigación cualitativa. Bilbao: Universidad de Deusto, 1996. 333 p. ISBN 84-7485-423-7.

Santos, Miguel Ángel: Hacer visible lo cotidiano: teoría y práctica de la evaluación cualitativa de los centros escolares. 2ª ed. Torrejón de Ardoz (Madrid): Akal, 1993. 207 p. ISBN 84-7600-651-9.

Schwartz, Howard; Jacobs, Jerry: Sociología cualitativa: método para la reconstrucción de la realidad. México: Trillas, 1995. 558 p. ISBN 968-24-1558-6.

Torres Ramírez, Isabel (coord.) Las fuentes de información: estudios teórico-prácticos. Madrid: Síntesis, 1998

Trauth, Eileen M.: Qualitative research in IS: issues and trends. Hershey (PA): Idea Group Publishing, 2001. 350 p. ISBN 1-930708-06-8.

Valles, Miguel S.: Técnicas cualitativas de investigación social: reflexión metodológica y práctica profesional. Madrid: Síntesis, 1997. 430 p. ISBN 84-7738-449-5.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

<https://www.rekursoscientificos.fecyt.es>

BibTeX

EndNote

Mendeley

Papers

RefWords

Zotero

ReadCube

Latex

Latex (<https://es.overleaf.com/project>)

## 10.- Evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.

<b>Consideraciones Generales</b>		
Se valorará la asistencia a clase, los trabajos realizados y la interacción en las clases teóricas y en los foros de la plataforma virtual.		
<b>Criterios de evaluación</b>		
Asistencia a clase: se exigirá un mínimo de 80%, salvo causa justificada.		
Trabajos: se valorará el contenido, la precisión y el alcance del trabajo desarrollado, así como la interpretación de los resultados obtenidos, capacidad de comunicación y espíritu crítico y constructivo.		
Interacción en las clases teóricas.		
<b>Instrumentos de evaluación</b>		
Control de asistencia Entrega y presentación de trabajos		
<b>METODOLOGIAS DE EVALUACION</b>		
Metodología	Tipo de prueba a emplear	calificación
Asistencia y participación en clase	Participación en los debates que se establezcan en clase	30%
Actividad de seguimiento online	Entrega de ejercicios en Latex	10%
Exposición en clase de trabajo	Presentación de un artículo y un poster de investigación	60%
	Total	100%
Observaciones:		
<b>Recomendaciones para la evaluación.</b>		
Los trabajos representan la parte más importante de la evaluación. Para poder realizarlos es imprescindible comprender los conceptos explicados en las clases teóricas.		
<b>Recomendaciones para la recuperación.</b>		
Para la recuperación será necesario entregar nuevos trabajos.		



## MÓDULO I: INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS INTELIGENTES

### MATERIA: METODOLOGÍA Y AVANCES EN INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS INTELIGENTES

#### NUEVAS TENDENCIAS EN SISTEMAS INTELIGENTES

##### 1.- Datos de la Asignatura

Código	304471	Plan	2013	ECTS	3
Carácter	Obligatorio	Curso	1	Periodicidad	Anual S1/S2
Área	Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial				
Departamento	Informática y Automática				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM / DIAWEB			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a> / <a href="http://mastersi.usal.es">http://mastersi.usal.es</a>			

##### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Roberto Therón Sánchez	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	F3006		
Horario de tutorías	Jueves-Viernes 10:00-13:00		
URL Web	<a href="https://diaweb.usal.es/diaweb/personal/presentacion.jsp?persona=49&amp;tipo=P">https://diaweb.usal.es/diaweb/personal/presentacion.jsp?persona=49&amp;tipo=P</a>		
E-mail	theron@usal.es	Teléfono	6090

Profesor	Pastora I. Vega Cruz	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Ingeniería de Sistemas y Automática		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	F3022		

Horario de tutorías	Solicitar por correo electrónico		
URL Web	<a href="http://diaweb.usal.es/diaweb/personas/pvega">http://diaweb.usal.es/diaweb/personas/pvega</a> <a href="http://control.usal.es">http://control.usal.es</a>		
E-mail	pvega@usal.es	Teléfono	1309

Profesor	Belén Pérez Lancho	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Ingeniería de Sistemas y Automática		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	F3005		
Horario de tutorías	Solicitar por correo electrónico		
URL Web	<a href="http://diaweb.usal.es/diaweb/personas/lancho">http://diaweb.usal.es/diaweb/personas/lancho</a>		
E-mail	lancho@usal.es	Teléfono	6094

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura pertenece a la materia “Metodología y Avances en Investigación de Sistemas Inteligentes”, dentro del Módulo “Iniciación a la Investigación en Sistemas Inteligentes”.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
El propósito de esta materia es dar a conocer a los alumnos las líneas de investigación más recientes así como incorporar los últimos avances producidos en el ámbito de los sistemas Inteligentes a los contenidos del Máster. Para ello, la materia se organiza como una serie de seminarios impartidos por los profesores del Máster directores de Grupos de Investigación que presenten las líneas de Investigación del grupo y por profesores invitados que sean investigadores de reconocido prestigio en temas punteros en un campo de investigación afín al Máster.
Perfil profesional.
Investigación.

## 3.- Recomendaciones previas

Para la mayoría de los seminarios y conferencias es recomendable haber cursado las asignaturas obligatorias del Máster.

## 4.- Objetivos de la asignatura

### **Objetivos instrumentales generales**

OI1: Conocer las líneas de investigación más recientes relacionadas con los Sistemas Inteligentes. OI2. Conocer los últimos progresos logrados en el campo de los sistemas inteligentes.

OI3: Orientación del alumno en la elección de una futura línea de investigación.

OI4: Tener una visión más profunda de algunas parcelas de la investigación relacionadas con los sistemas inteligentes.

OI5: Conocer el trabajo de investigación que se lleva a cabo en otras Universidades y/o centros de investigación españoles y extranjeros.

### **Objetivos interpersonales generales**

Objetivos comunes a todas las materias.

### **Objetivos sistémicos generales**

OS1: Capacidad de asimilar contenidos sobre un tema específico tratados en profundidad.

OS2: Capacidad de interpretar, resumir y extraer la información relevante de contenidos que se presentan oralmente en conferencias sobre temas novedosos.

OS3: Desarrollar la madurez necesaria para plantear cuestiones relacionadas con los temas tratados en la materia.

## **5.- Contenidos**

Seminarios y conferencias de actualización en nuevas líneas de investigación en sistemas inteligentes.

## **6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales.

CB6, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2.

Específicas.

CE3, CE4, CE5

Transversales.

## **7.- Metodologías docentes**

Clases de teoría con apoyo de material audiovisual. En estas clases se presentarán los contenidos básicos de un cierto tema. Las clases comenzarán con una breve introducción de los contenidos que se pretenden transmitir en la clase, así como con un breve comentario a los conceptos vistos en clases anteriores y que sirven de enlace a los que se pretenden desarrollar. El desarrollo de la clase se llevará a cabo con medios audiovisuales que permitan un adecuado

nivel de motivación e interés en los alumnos. Se debe intentar motivar a los alumnos a intervenir en cualquier momento en las clases para hacer éstas más dinámicas y facilitar el aprendizaje. Es importante intentar terminar la exposición con las conclusiones más relevantes del tema tratado.

- Trabajos de investigación. Los alumnos desarrollarán algún trabajo de investigación sobre algún tema expuesto.
- Presentación de los trabajos. Los alumnos defienden públicamente sus trabajos.
- Tutorías. El alumnado tiene a su disposición seis horas de tutorías a la semana en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la materia. Las tutorías pueden ser individualizadas, pero se admiten tutorías grupales.
- Zona virtual. La plataforma de enseñanza virtual de la asignatura constituye el vehículo de comunicación y registro de in- formación de la materia.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		10		5	15
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática			10	10
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates				8	8
Tutorías					
Actividades de seguimiento online				42	42
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes					
<b>TOTAL</b>		<b>10</b>	<b>0</b>	<b>65</b>	<b>75</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

En Studium aparece el contenido de la asignatura, se da publicidad y se anuncia cada conferencia, además se cuelga el contenido de las mismas.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

Se valorará la asistencia a clase, los trabajos realizados y la interacción en las clases teóricas y en los foros de la plataforma virtual

Criterios de evaluación		
<p>Asistencia a clase: se exigirá un mínimo de 80%, salvo causa justificada.</p> <p>Trabajos: se valorará el contenido, la precisión y el alcance del trabajo desarrollado, así como la interpretación de los resultados obtenidos, capacidad de comunicación y espíritu crítico y constructivo.</p> <p>Interacción en las clases teóricas.</p>		
Instrumentos de evaluación		
<p>Control de asistencia                      Entrega y presentación de trabajos</p>		
METODOLOGIAS DE EVALUACION		
Metodología	Tipo de prueba a emplear	calificación
Asistencia y participación en clase		30%
Actividad de seguimiento online		10%
Exposición en clase de trabajo		60%
	Total	100%
Observaciones:		
Recomendaciones para la evaluación.		
Es fundamental la participación activa en los seminarios y conferencias.		
Recomendaciones para la recuperación.		
Para la recuperación será necesario entregar trabajos que demuestren el aprovechamiento de la asignatura		

## MÓDULO II: INTELIGENCIA COMPUTACIONAL

### MATERIA: INTELIGENCIA COMPUTACIONAL

### INTELIGENCIA AMBIENTAL Y SISTEMAS MULTIAGENTE

#### 1.- Datos de la Asignatura

Código	304472	Plan	2013	ECTS	3
Carácter	Obligatorio	Curso	1	Periodicidad	Semestral S1
Área	Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial				
Departamento	Informática y Automática				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM / DIAWEB			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a> / <a href="http://mastersi.usal.es">http://mastersi.usal.es</a>			

#### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Juan Manuel Corchado Rodríguez	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	F3010		
Horario de tutorías	Solicitar por correo electrónico		
URL Web	<a href="https://bisite.usal.es/es/grupo/equipo/corchado">https://bisite.usal.es/es/grupo/equipo/corchado</a>		
E-mail	<a href="mailto:corchado@usal.es">corchado@usal.es</a>	Teléfono	4430

#### 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura pertenece a la materia "Inteligencia Computacional", dentro del Módulo "Inteligencia Computacional".
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Perfil profesional.
Investigación

### 3.- Recomendaciones previas

### 4.- Objetivos de la asignatura

Definir, conocer y delimitar las áreas de inteligencia ambiental y los modelos de agente y sistemas multiagente, para que los estudiantes puedan entender el alcance de los mismos y desarrollar sistemas basados en estas tecnologías.

### 5.- Contenidos

**Unidad Didáctica 1.** Introducción a la inteligencia ambiental: Motivaciones. Historia. Función de pertenencia.

**Unidad Didáctica 2.** Tecnología Básica para el desarrollo de sistemas de inteligencia ambiental: identificación, localización, control, gestión.

**Unidad Didáctica 3.** Modelos inteligentes en inteligencia ambiental: Arquitecturas, sistemas de razonamiento, localización y control.

**Unidad Didáctica 4.** Aplicaciones de inteligencia Ambiental: revisión del estado del arte, evaluación de propuestas, empresas del sector.

**Unidad Didáctica 5.** Introducción a los Agentes y Sistemas Multiagente: conceptos básicos.

**Unidad Didáctica 6.** Arquitecturas para construir agentes y sistemas multiagente: reactivas, deliberativas e híbridas.

**Unidad Didáctica 7.** Tipos de Agentes: internet, móviles, interfaz, etc.

**Unidad Didáctica 8.** Comunicación: Modelos, coordinación y negociación.

**Unidad Didáctica 9.** Sistemas Multiagente: arquitecturas, modelos de cooperación y organizaciones.

**Unidad Didáctica 10.** Casos de estudio y herramientas: Entornos hospitalarios, geriátricos y domiciliarios

## 6.- Competencias a adquirir

### Básicas/Generales.

CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2.

### Específicas.

CE1, CE2, CE3, CE5

### Transversales.

## 7.- Metodologías docentes

- Clases de teoría con apoyo de material audiovisual. En estas clases se presentarán los contenidos básicos de un cierto tema. El desarrollo de la clase se llevará a cabo con medios audiovisuales, textos, transparencias... que permitan un adecuado nivel de motivación e interés en los alumnos. Se debe intentar motivar a los alumnos a intervenir en cualquier momento en las clases para hacer éstas más dinámicas y facilitar el aprendizaje. Es importante intentar terminar la exposición con las conclusiones más relevantes del tema tratado. Las transparencias que se utilizarán en clase son un subconjunto de las que se facilitan a los alumnos en la página web. Estas transparencias son una guía para el estudio, pero no son sustitutas de la bibliografía recomendada.
- Videos: se proyectarán algunos videos, en inglés, publicados por el IEEE, con conferencias o tutoriales.
- Talleres de prácticas. Las clases prácticas presenciales estarán dedicadas a la resolución colaborativa de problemas de inteligencia ambiental y informática distribuida con sistemas multiagente.
- Tutorías. El alumnado tiene a su disposición seis horas de tutorías a la semana en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la materia.
- Plataforma web. Se convierte en el vehículo de comunicación y registro de información de la materia. El profesor mantiene actualizada la información de esta página para que se convierta en un vehículo de comunicación con los alumnos.
- El alumno debe ser capaz de buscar información en las revistas electrónicas a las que la Universidad está suscrita (IEEE fundamentalmente) relacionadas con la inteligencia ambiental y los sistemas multiagente.



## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		17		15	32
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	4	10	20	34
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates				6	6
Tutorías		3			3
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes					
<b>TOTAL</b>		<b>24</b>	<b>10</b>	<b>41</b>	<b>75</b>

## 9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno y Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Anderson, S., Bohren, J., Boubez, T., Chanliou, M., Della-Libera, G., & Dixon, B. (2004). Web services secure conversation language (WS-SecureConversation).

Anderson, S., Bohren, J., Boubez, T., Chanliou, M., Della, G., & Dixon, B. (2005). Web services trust language (WS-Trust). Bajo, J., Corchado, J. M., Pinzón, C., Paz, Y. D., & Pérez-Lancho, B. (2008). SCMAS: A distributed hierarchical multi-agent architecture for blocking attacks to databases. *International Journal of Innovative Computing, Information and Control*.

Bebawy, R., Sabry, H., El-Kassas, S., Hanna, Y., & Yousef, Y. (2005). Nedgty: Web services firewall. Brownell, D. (Ed.) (2002). *SAX2*. O'Reilly & Associates, Inc.

Carrascosa, C., Bajo, J., Julian, V., Corchado, J. M., & Botti, V. (2008). Hybrid multiagent architecture as a real-time problem-solving model. *Expert Systems with Applications*, 34, 2–17.

Corchado, J. M., Bajo, J., & Abraham, A. (2008). GerAmi: Improving healthcare delivery in geriatric residences. *Intelligent Systems, IEEE*, 23, 19–25.

Corchado, J. M., Bajo, J., DePaz, J. F., & Rodríguez, S. (2009). An execution time neural-CBR guidance assistant. *Neurocomputing*.

Corchado, J. M., & Laza, R. (2003). Constructing deliberative agents with case-based reasoning technology. *International Journal of Intelligent Systems*, 18, 1227–1241.

Corchado, J. M., Laza, R., Borrajo, L., Luis, J. C. Y. A. D., & Valiño, M. (2003). Increasing the autonomy of deliberative agents with a case-based reasoning system.

*International Journal of Computational Intelligence and Applications*, 3, 101–118.

Chonka, A., Zhou, W., & Xiang, Y. (2009). Defending grid web services from XDoS attacks by SOTA.

Fujii, K. (2000). Jpcap –a network packet capture library for applications written in Java. <<http://netresearch.ics.uci.edu/kfujii/jpcap/doc/index.html>>.

Della-Libera, G., Hallam-Baker, P., Hondo, M., Janczuk, T., Kaler, C., & Maruyama, H. (2005). Web services security policy language version 1.0 (WS-SecurityPolicy).

- Gallagher, M., & Downs, T. (2003). Visualization of learning in multilayer perceptron networks using principal component analysis. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part B: Cybernetics*, 33, 28–34.
- Gruschka, N., & Luttenberger, N. (2006). Protecting web services from DoS attacks by SOAP message validation.
- Im, E. G. & Song, Y. H. (2005). An adaptive approach to handle DoS attack for web services. In S. B. Heidelberg (Ed.). Fig. 9. Error rate depending on the number of registered cases.
- Fig. 10. Percentage of execution for each of the CBRMAS agents along the five testing days and average execution time obtained for the classification of services.
- Fig. 11. Percentage of times that each of the CBRMAS agents are executed along the five testing days. 5498 C.I. Pinzón et al. / *Expert Systems with Applications* 38 (2011) 5486–5499
- Jensen, M., Gruschka, N., Herkenhoner, R., & Luttenberger, N. (2007). SOA and web services: New technologies, new standards  
– new attacks. In *Fifth European conference on web services*.
- Laza, R., Pavó, N. R., & Corchado, J. M. (2003). A reasoning model for CBR\_BDI agents using an adaptable fuzzy inference system. In R. Conejo, M. Urretavizcaya, & J.-L. P. De-la Cruz (Eds.). Springer.
- Lecun, Y., Bottou, L., Orr, G. B., & Müller, K. R. (1998). Efficient BackProp. *Neural networks: Tricks of the trade*. Berlin/Heidelberg: Springer.
- Loh, Y.-S., Yau, W.-C., Wong, C.-T., & Ho, W.-C. (2006). Design and implementation of an XML Firewall. In *International conference on computational intelligence and security* (Vol. 2, pp. 1147–1150).
- OASIS (2004). *Web services security: SOAP message security 1.1 (WS-Security 2004)*.
- Padmanabhuni, S., Singh, V., Kumar, K. M. S. & Chatterjee, A. (2006). Preventing service oriented denial of service (PreSODoS): A proposed approach.
- Pinzón, C., Paz, Y. D., & Bajo, J. (2008). A multiagent based strategy for detecting attacks in databases in a distributed mode. In  
J. M. Corchado, S. Rodríguez, J. Llinas, J. M. Molina, *International symposium on distributed computing and artificial intelligence (DCAI2008)*, Salamanca, Spain, Berlin.
- Schuba, C. L., Krsul, I. V., Kuhn, M. G., Spafford, E. H., Sundaram, A., & Zamboni, D. (1997). *Analysis of a denial of service attack on TCP*. Washington, DC, USA: IEEE Computer Society.
- Srivatsa, M., Iyengar, A., Yin, J., & Liu, L. (2008). Mitigating application-level denial of service attacks on Web servers: A client-transparent approach. ACM.
- Wang, J. (2006). Defending against denial of web services using sessions. Ye, X. (2008). *Countering DDoS and XDoS attacks against web services*.
- Yee, C. G., Shin, W. H., & Rao, G. S. V. R. K. (2007). An adaptive intrusion detection and prevention (ID/IP) framework for web services. In *International conference on convergence information technology (ICCIT '07)*. Washington, DC, USA: IEEE Computer Society.

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

Se evaluará la asistencia y participación en las clases y la capacidad de aplicación de los conocimientos en la realización de trabajos y prácticas.

### Criterios de evaluación

Se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

Asistencia a clase: en principio se exigirá un mínimo de asistencia de un 80%, pero podrán considerarse casos particulares su- ficientemente justificados.

Interacción en las clases teóricas.  
Participación y resultados obtenidos en las clases de prácticas.  
Presentación del trabajo, en el que se valorará la precisión, capacidad de comunicación y el espíritu crítico y constructivo.  
La calificación final se obtendrá ponderando de igual forma los resultados de las prácticas y del trabajo. Los resultados de la evaluación continua servirán para mejorar la calificación.

**Instrumentos de evaluación**

Control de asistencia  
Entrega y presentación de trabajos

METODOLOGIAS DE EVALUACION		
Metodología	Tipo de prueba a emplear	calificación
Asistencia y participación en clase		90%
Actividad de seguimiento online		10%
	Total	100%
Observaciones:		

**Recomendaciones para la evaluación.**

**Recomendaciones para la recuperación.**

## MÓDULO II: INTELIGENCIA COMPUTACIONAL

### MATERIA: INTELIGENCIA COMPUTACIONAL

#### COMPUTACIÓN NEUROBORROSA

##### 1.- Datos de la Asignatura

Código	304473	Plan	2013	ECTS	3
Carácter	Obligatorio	Curso	1	Periodicidad	Semestral S1
Área	Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial				
Departamento	Informática y Automática				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM / DIAWEB			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a> / <a href="http://mastersi.usal.es">http://mastersi.usal.es</a>			

##### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Emilio Santiago Corchado Rodríguez	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	F3013		
Horario de tutorías	Solicitar cita por correo electrónico		
URL Web	<a href="https://bisite.usal.es/es/grupo/equipo/escorchado">https://bisite.usal.es/es/grupo/equipo/escorchado</a>		
E-mail	<a href="mailto:escorchado@usal.es">escorchado@usal.es</a>	Teléfono	6086

Profesor Coordinador	Angélica González Arrieta	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	F3003		
Horario de tutorías	Solicitar cita por correo electrónico		

URL Web	<a href="https://diaweb.usal.es/diaweb/personal/presentacion.jsp?persona=39&amp;tipo=P">https://diaweb.usal.es/diaweb/personal/presentacion.jsp?persona=39&amp;tipo=P</a>		
E-mail	angelica@usal.es	Teléfono	1302

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura pertenece a la materia "Inteligencia Computacional", dentro del Módulo "Inteligencia Computacional".
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Muy importante.
Perfil profesional.
Ingenieros de computación aplicada a reconocimiento de patrones y control avanzado.

## 3.- Recomendaciones previas

- Conocer los fundamentos del Algebra Lineal y Cálculo Matricial
- Conocer los elementos básicos de un lenguaje de programación de 3ª generación.

## 4.- Objetivos de la asignatura

Obtener una panorámica general del estado del arte en Sistemas Conexionistas y Lógica Borrosa  
Conocer las posibles líneas de investigación en la materia. Conocer y utilizar la terminología y metodología utilizada en Sistemas Neuroborrosos a la hora de abordar problemas concretos.  
Adquirir una visión inicial de alguna de las herramientas software y hardware disponibles.

## 5.- Contenidos

### **Unidad Didáctica 1- Teoría de conjuntos borrosos.**

CIC1.- Conocer la génesis y motivaciones de los conjuntos borrosos.

CIC2.- Comprender como la teoría de conjuntos clásicos ("nítidos") se puede tratar como un caso particular de conjuntos borrosos.

### **Unidad Didáctica 2.- Definiciones y operaciones básicas.**

CIC3.- Extender los conceptos de teoría de conjuntos clásicos a borrosos.

CIC4.- Redefinir las operaciones intra y entre conjuntos.

CIC5.- Plantear los conceptos de T-normas y T-conormas.

### **Unidad Didáctica 3.- Extensión a la lógica.**

CIC6.- Extender la semántica cierto-falso de la lógica clásica a grados de verdad.

CIC7.- Replantear las reglas básicas de la lógica clásica.

CIC8.- Plantear el concepto de variable lingüística.

### **Unidad Didáctica 4.- Algoritmo básico de inferencia borrosa.**

CIC9.- Definir el formalismo y la metodología para plantear de forma uniforme los problemas de decisión borrosa.

CIC10.- Conocer las diferentes alternativas de inferencia y de interpretación de resultados.

**Unidad Didáctica 5.- Aplicaciones.**

CIC11.- Presentar algunas realizaciones prácticas resueltas.

CIC12.- Plantear posibles problemas abiertos para su solución.

**Unidad Didáctica 6- Introducción. Motivaciones.**

CIC1.- Conocer la génesis y motivaciones de las redes neuronales artificiales.

CIC2.- Introducir la analogía con los sistemas neuronales biológicos.

**Unidad Didáctica 7.- Definiciones. Modelos. Historia.**

CIC3.- A través de la perspectiva histórica, ir introduciendo los diferentes conceptos y tratamientos.

**Unidad Didáctica 8.- Arquitecturas de redes.**

CIC4.- Conocer las diferentes arquitecturas funcionales y sus propiedades algebraicas y topológicas.

**Unidad Didáctica 9.- Aprendizaje: paradigmas, reglas, algoritmos.**

CIC5.- Entender el concepto de aprendizaje en el contexto de las redes neuronales. CIC6.- Conocer los diferentes paradigmas y sus campos de aplicación.

**Unidad Didáctica 10.- El perceptrón simple. El perceptrón multicapa.**

CIC7.- Conocer las propiedades del paradigma conexionista que más se ha empleado.

**Unidad Didáctica 11.- Redes auto-organizadas.**

CIC8.- Entender las propiedades y aplicaciones de las redes de aprendizaje no supervisado.

**Unidad Didáctica 12.- Redes recurrentes y jerárquicas.**

CIC9.- Plantear las propiedades y campos de aplicación de algunos tipos de redes de uso minoritario pero emergente.

**Unidad Didáctica 13.- Funciones de base radial.**

CIC10.- Entender el enfoque RBF que trata de superar alguna de las limitaciones de los modelos anteriores.

**Unidad Didáctica 14.- Implementaciones: software, hardware.**

CIC11.- Conocer diferentes metodologías, lenguajes y herramientas para la solución de problemas con técnicas conexionistas.

**Unidad Didáctica 15.- Aplicaciones.**

CIC12.- Describir algunas de las aplicaciones más exitosas de esta tecnología.

## 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2.

Específicas.

CE1, CE2, CE3, CE5

Transversales.

## 7.- Metodologías docentes

- Clases de teoría con apoyo de material audiovisual. En estas clases se presentarán los contenidos básicos de un cierto tema. El desarrollo de la clase se llevará a cabo con medios audiovisuales, textos, transparencias... que permitan un adecuado nivel de motivación e interés en los alumnos. Se debe intentar motivar a los alumnos a intervenir en cualquier momento en las clases para hacer éstas más dinámicas y facilitar el aprendizaje. Es importante intentar terminar la exposición con las conclusiones más relevantes del tema tratado. Las transparencias que se utilizarán en clase son un subconjunto de las que se facilitan a los alumnos en la página web. Estas transparencias son una guía para el estudio, pero no son sustitutas de la bibliografía recomendada.
- Videos: se proyectarán algunos videos, en inglés, publicados por el IEEE, con conferencias o tutoriales dados por autores relevantes en Sistemas Borrosos
- Talleres de prácticas. Las clases prácticas presenciales estarán dedicadas a la resolución colaborativa de problemas de modelado y diseño, para lo cual se utiliza alguna de las herramientas para sistemas borrosos existentes.
- Trabajo obligatorio. Al alumno se le dará una publicación reciente sobre el tema, sobre la cual debe elaborar una presentación en la que establezca un análisis del contenido de la publicación y una revisión crítica. Esta presentación se hará en público y se estimula la interacción con el resto de los alumnos de la materia. Servirá para establecer la calificación.
- Tutorías. El alumnado tiene a su disposición seis horas de tutorías a la semana en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la materia. • Página web. Se convierte en el vehículo de comunicación y registro de información de la materia. El profesor mantiene actualizada la información de esta página para que se convierta en un vehículo de comunicación con los alumnos.
- El alumno debe ser capaz de buscar información en las revistas electrónicas a las que la Universidad está suscrita (IEEE fundamentalmente) relacionadas con el tema de Sistemas Borrosos.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES	
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.			
Sesiones magistrales	9	9	12	30	
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	9	3	3	15
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios	4	2		6	
Exposiciones y debates	8				
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos			16	16	
Otras actividades (detallar)					
Exámenes					
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>31</b>	<b>75</b>	

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

J.-S. R. Jang, C.-T. Sun and E. Mizutani, (1996) "Neuro-Fuzzy and Soft Computing".- Prentice Hall, Bender, E.(1996) "Mathematical Methods in Artificial Intelligence"- IEEE Computer Society Press

Aranda Almansa, et al. (2003)- "Fundamentos de Lógica Matemática" Sanz y Forés  
Dumitrescu, Lazzerini, Jain.(2000) . "Fuzzy Sets and Their Application to Clustering and Training".- CRC Press, 2000 S.Haykin.- Neural Networks: a Comprehensive Foundation..- Mc Millan, 98

B.Martín, A. Sanz.- Redes Neuronales y Sistemas Borrosos.- RAMA, 1997 Krose, Smagt.- An Introduction to Neural Networks.- Univ. Amsterdam, 1997 Chen.- Fuzzy Logic and Neural Network Handbook.- Mc Graw Hill, 1996 Jang, Sun, Mazutani.- Neuro-Fuzzy and soft Computing.- Prentice 97

Vemuri, Rogers.- Artificial Neural Networks: Forecasting Time Series. IEEE Press, 1994 Aleksander, Morton .- An Introduction to Neural Computing. Chapman, Hall 1990

Hecht-Nielssen.- Neurocomputing . Addison-Wesley, 1991 Otras referencias:

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Association for Computing Machinery (ACM)

<http://www.acm.org>.

Fundada en 1947 fue la primera sociedad científica y de educación del mundo. El portal de información que presenta es impresionante, tanto en cuanto a enlaces de interés, grupos de trabajo, documentos electrónicos, conferencias como por su biblioteca digital conteniendo revistas y actas de congresos (<http://portal.acm.org>).

Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)

<http://www.ieee.org>.

Otra prestigiosa organización compuesta por diversas sociedades, donde la que más relación tiene con los temas abordados en el presente curso es la IEEE Computer Society (<http://computer.org>).

A semejanza de ACM, ofrece información sobre conferencias, estándares, educación y mantiene otra biblioteca digital con revistas y actas de congresos.

Applets en Java:

<http://staff.aist.go.jp/utsugi-a/Lab/Links.html>

<http://encina.usal.es/~rosavi/rn/index.htm>

<http://www.cis.hut.fi/research/javasomdemo/demo2.html>

Almacen de redes neuronales:

<http://neuralnetworks.ai-depot.com/>

Computer Science en Nacional University Taiwán.

<http://www.cs.nthu.edu.tw/~jang/nfsc.htm>

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales



Criterios de evaluación		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia a clase: se exigirá un mínimo de 80% .</li> <li>• Presentación del trabajo: se valorará la precisión, capacidad de comunicación y espíritu crítico y constructivo.</li> <li>• Interacción en las clases teóricas.</li> <li>• No está prevista ninguna forma de evaluación alternativa (entrega de trabajos, etc).</li> </ul>		
Instrumentos de evaluación		
METODOLOGIAS DE EVALUACION		
Metodología	Tipo de prueba a emplear	calificación
Asistencia y participación en clase		90%
Actividad de seguimiento online		10%
	Total	100%
Observaciones:		
Recomendaciones para la evaluación.		
Claridad, concisión, capacidad de síntesis, comprensión de lo expuesto.		
Recomendaciones para la recuperación.		
Las mismas.		

## MÓDULO III: ROBÓTICA Y AUTOMATIZACIÓN

### MATERIA: ROBÓTICA

### ROBOTS AUTONOMOS

#### 1.- Datos de la Asignatura

Código	304474	Plan	2013	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	1	Periodicidad	Semestral S1
Área	Ingeniería de Sistemas y Automática				
Departamento	Informática y Automática				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM / DIAWEB			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a> / <a href="http://mastersi.usal.es">http://mastersi.usal.es</a>			

#### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Belén Curto Diego	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Ingeniería de Sistemas y Automática		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	F3018		
Horario de tutorías	Jueves y viernes de 9 a 12 horas		
URL Web	<a href="https://diaweb.usal.es/diaweb/personal/presentacion.jsp?persona=7">https://diaweb.usal.es/diaweb/personal/presentacion.jsp?persona=7</a>		
E-mail	<a href="mailto:bcurto@usal.es">bcurto@usal.es</a>	Teléfono	670584195

Profesor Coordinador	Vidal Moreno Rodilla	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Ingeniería de Sistemas y Automática		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	F3007		
Horario de tutorías	L 9:00 a 11:00, M 9:00 a 10:00, X de 9:00 a 12:00		

URL Web	<a href="https://diaweb.usal.es/diaweb/personal/presentacion.jsp?persona=5">https://diaweb.usal.es/diaweb/personal/presentacion.jsp?persona=5</a>		
E-mail	vmoreno@usal.es	Teléfono	670584996

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura pertenece a la materia "Robótica", dentro del Módulo "Robótica y Automatización"
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Esta asignatura supone la iniciación de los alumnos en una de las aplicaciones emblemáticas de los Sistemas Inteligentes: los robots. En la construcción de los robots, de hecho, van a confluír varias de las tecnologías contempladas en este Máster, destacando que el carácter "autónomo" de los robots requiere de forma intensiva de comportamientos inteligentes.
Perfil profesional.
Investigación

## 3.- Recomendaciones previas

No se establecen
Asignaturas que se recomienda haber cursado
Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
Asignaturas que son continuación
"Técnicas de Planificación de Robots" y "Navegación de Robots"

## 4.- Objetivos de la asignatura

Objetivos instrumentales generales
OI1: Utilizar con fluidez fundamentos teóricos sobre los que se sustenta la robótica.
OI2: Conocer y utilizar los elementos de un sistema robótico.
OI3: Adquirir una visión inicial del campo de robótica.
Objetivos interpersonales generales
OIP1: Aplicar los objetivos interpersonales generales comunes en el ámbito de esta materia.
Objetivos sistémicos generales
OS1: Desarrollar la madurez necesaria en el proceso de abstracción para abordar problemas reales y plantear modelos y soluciones de forma razonada y correcta.

OS2: Reforzar el hábito de desarrollar diferentes alternativas, cuestionando las características, riesgos y viabilidad de cada una, para cada problema planteado.

## 5.- Contenidos

### Unidad Didáctica 1. Introducción

- Antecedentes
- Definición
- Clasificación y aplicaciones
- Mercado de robots

### Unidad Didáctica 2. Estructura general

- Estructura mecánica
- Sensores. Actuadores
- Sistema de control

### Unidad Didáctica 3. Estructura mecánica

- Manipuladores: Configuraciones cinemáticas
- Robots redundantes
- Robots paralelos
- Robots móviles: Tipos de ruedas. Configuración diferencial, cadenas, synchro drive, Triciclo

### Unidad Didáctica 4. Actuadores y sensores

- Clasificación de actuadores. Criterio de selección. Potencia requerida. Precisión.
- Transmisores y reductores
- Sensores en manipuladores: posición, fuerza y visión
- Sensores en móviles. Sensores de odometría: encoders, acelerómetros, giróscopos, brújulas. Infrarrojos, sonar, laser. Balizas, GPS.

### Unidad Didáctica 6. Descripción matemática

- Introducción
- Herramientas de Representación: Sistemas de coordenadas, Matriz de rotación, Coordenadas homogéneas
- Cinemática de manipuladores: directa e inversa. Representación Denavit-Hartenberg
- Restricciones holonómicas y no holonómicas
- Cinemática de móviles: vehículo diferencial, tipo triciclo.

### Unidad Didáctica 7. Capacidades autónomas

- Clasificación según el grado de autonomía: teleoperados, de funcionamiento repetitivo, autónomos. Capacidad de navegación: enfoques basados en comportamientos, enfoques basados en mapas. Representación del entorno: continua, estrategias de descomposición.

### Unidad Didáctica 8. Planificación y evitación de colisiones

- Espacio de las configuraciones
- Roadmap: grafo de visibilidad y diagrama de Voronoi
- Descomposición de celdas, frente de ondas, grafo de conectividad
- Campo de potencial
- Evitación de obstáculos

### Contenidos Prácticos

#### Sesión 1. Presentación del robot Roomba

Sensores y actuadores  
Protocolo de comunicaciones  
Bibliotecas para la programación

#### Sesión 2. Programación de comportamiento del robot

Programación de un comportamiento de evitación de colisiones

#### Sesión 3. Odometría

Programación de una trayectoria utilizando los datos de odometría

## 6.- Competencias a adquirir

### Básicas/Generales.

CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2.

### Específicas.

CE1, CE2, CE3, CE5, CE6

## 7.- Metodologías docentes

Aplicando los principios del “Espacio Europeo de Educación Superior” (EEES), el posgraduado en alguna rama de Ingeniería en Informática debe estar capacitado para aprender a conocer, hacer, convivir y ser, en su ámbito personal, profesional y social, de acuerdo con lo recogido en el informe de la UNESCO sobre las perspectivas de la educación en el siglo XXI.

Para caminar en este sentido, el modelo educativo que se va a seguir en la asignatura de Robots Autónomos tiene en la clase magistral un elemento importante, pero ni mucho menos exclusivo, en la transmisión de conocimiento. Este tipo de enseñanza se va a complementar con otros procesos entre los que cabe destacar las prácticas basadas en enseñanza colaborativa de gran importancia en posteriores trabajos de investigación. A continuación, se reseñan:

- Actividades introductorias
- Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)
  - o Sesión magistral apoyada con material audiovisual
  - o Exposiciones y debates
- Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)
  - o Prácticas en laboratorio
  - o Practicas en aula informática
- Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)
  - o Trabajos de investigación
  - o Estudio de casos
- Presentación oral de trabajos
  - o Teóricos y prácticos
  - o Exposiciones y debates
- Atención personalizada (dirigida por el profesor)
  - o Tutorías
  - o Actividades de seguimiento on-line

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	12		24	36
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	8	9	17
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates	6		2	8
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online	1			1
Preparación de trabajos			10	11
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	1			1
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

- "Introduction to AI Robotics". Robin R. Murphy, 2000.
- "Navigating Mobile Robots: Sensors and Techniques". J. Borenstein, H. R. Everett, and L. Feng. Publisher: A. K. Peters, Ltd., Wellesley, MA.
- "Intelligent Mobile Robot Navigation" Springer Tracts in Advanced Robotics Springer-Verlag GmbH. Volume 16 / 2005. Editors: Federico Cuesta, Aníbal Ollero.

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Revistas (se incluye el año de primera publicación).

- International Journal on Robotics Research
- IEEE Transactions on Robotics

Congresos

- IEEE International Conference on Robotics and Automation ICRA
- IEEE International Conference on Intelligent Robots and Systems IROS

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

Se utilizará un sistema de evaluación continua mediante un examen tipo test y la realización de trabajos de investigación teóricos y prácticos con robots reales, teniendo en cuenta la asistencia y la participación de los estudiantes en las clases. Además de ello, la calificación se basará en el test, en el trabajo teórico y/o prácticas y en la calidad de la presentación realizada por el alumno.

### Criterios de evaluación

- Trabajos teóricos y/o prácticos: se valorará la calidad científica y de investigación del trabajo teórico y el grado de consecución de los objetivos marcados por el profesor en las prácticas.
- Exposición en clases de los trabajos: la precisión, capacidad de comunicación y espíritu crítico y constructivo.
- Participación activa en clase.

**Instrumentos de evaluación**

- Cuestionario tipo test
- Realización y presentación de trabajos y/o prácticas
- Asistencia y participación en clase.

**Recomendaciones para la evaluación.**

**Recomendaciones para la recuperación.**

Los alumnos que no hayan superado la asignatura con los trabajos prácticos podrán optar por realizar un examen presencial.

**METODOLOGIAS DE EVALUACION**

Metodología	Tipo de prueba a emplear	calificación
Exposición en clase de trabajo		30%
Calidad del trabajo		40%
Pruebas tipo test		20%
Asistencia y participación en clase		10%
	Total	100%

**Otros comentarios y segunda convocatoria**

Observaciones:

**MÓDULO III: ROBÓTICA Y AUTOMATIZACIÓN**

**MATERIA: SISTEMAS INTELIGENTES EN CONTROL**

**CONTROL INTELIGENTE**

**1.- Datos de la Asignatura**

Código	304475	Plan	2013	ECTS	3
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	1	Periodicidad	Semestral S1
Área	Ingeniería de Sistemas y Automática				
Departamento	Informática y Automática				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Moodle - Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	Pastora Vega Cruz	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Ingeniería de Sistemas y Automática		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	F3022		
Horario de tutorías	Solicitar por correo electrónico		
URL Web	<a href="http://diaweb.usal.es/diaweb/personas/pvega">http://diaweb.usal.es/diaweb/personas/pvega</a> <a href="http://control.usal.es">http://control.usal.es</a>		
E-mail	pvega@usal.es	Teléfono	1309

Profesor r	Belén Pérez Lancho	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Ingeniería de Sistemas y Automática		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	F3001		



Horario de tutorías	Solicitar por correo electrónico		
URL Web	<a href="http://diaweb.usal.es/diaweb/personas/lancho">http://diaweb.usal.es/diaweb/personas/lancho</a>		
E-mail	lancho@usal.es	Teléfono	6094

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura pertenece a la materia "Sistemas Inteligentes en Control", dentro del Módulo "Robótica y Automatización"
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Perfil profesional.
Investigación

## 3.- Recomendaciones previas

No se establecen

## 4.- Objetivos de la asignatura

Definir, conocer y delimitar los paradigmas de control convencional clásico e inteligente, haciendo especial hincapié en las técnicas de control basado en redes neuronales y de control borroso.

Comprender en qué tipo de problemas de control son aplicables y las ventajas e inconvenientes que plantean.

Conocer y evaluar las herramientas de diseño disponibles y algunas aplicaciones reales.

## 5.- Contenidos

### **Unidad didáctica 1.- Introducción al Control clásico. Regulación**

Sistemas de control con realimentación. Controladores PID. Sintonía. Jerarquía de control.

### **Unidad didáctica 2.- Introducción a los sistemas de control inteligentes**

Motivación. Historia. Características fundamentales del Control Inteligente. Clasificación de las distintas técnicas.

**Unidad didáctica 3.- Control neuronal:** Conceptos generales de la identificación y control. Control de sistemas mediante redes neuronales. Clasificación. Esquemas de control directo. Control neuronal por modelo de referencia. Esquemas de control indirecto. Control Predictivo Neuronal. Aplicaciones.

**Unidad didáctica 4.- Control Borroso**

Conceptos básicos de lógica borrosa. Estructura de un controlador borroso. Ejemplos de control basado en reglas. Ejemplos de control P, PI y PID borrosos. Aplicaciones.

**Unidad didáctica 5.- Uso de herramientas comerciales**

Casos de estudio: diseño y desarrollo práctico de controladores inteligentes.

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales.

CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2

Específicas.

CE1, CE2, CE3, CE7

Transversales.

**7.- Metodologías docentes**

- **Clases presenciales con apoyo de material audiovisual.** En estas clases se presentarán los contenidos básicos de un cierto tema. El desarrollo de la clase se llevará a cabo con medios audiovisuales, textos, transparencias... Se intentará motivar y despertar el interés de los alumnos fomentando su participación en las clases para hacer éstas más dinámicas y facilitar el aprendizaje. Al terminar la exposición se presentarán las conclusiones más relevantes del tema tratado y se propondrán ejercicios o casos prácticos. Las transparencias que se utilizarán en clase son un subconjunto de las que se facilitan a los alumnos en la página web y servirán como guía para el estudio, pero no son sustitutas de la bibliografía recomendada.
- **Otros recursos.** se proporcionará acceso a videos específicos sobre el tema incluyendo conferencias o tutoriales dados por autores relevantes.
- **Sesiones de prácticas.** Las clases prácticas presenciales estarán dedicadas a la resolución colaborativa de problemas de diseño de controladores neuronales y borrosos, para lo cual se utiliza alguna de las herramientas para sistemas de control inteligente existentes.
- **Trabajo obligatorio.** A cada alumno se le propondrá un caso de estudio para diseñar e implementar sistemas de control neuronal y borrosos con alguna de las herramientas empleadas en prácticas de acuerdo con las especificaciones propuestas. Deberá realizar un trabajo individual que incluirá el análisis y la implementación del sistema de control obtenido. Con él elaborará un informe y realizará una presentación en público ante el resto de compañeros. Este trabajo servirá para demostrar las competencias adquiridas y establecer la calificación.
- **Tutorías.** El alumnado tiene a su disposición las horas de tutorías a la semana en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la materia.
- **Plataforma web.** Se convierte en el vehículo de comunicación y registro de información de la materia. A través de ella el profesor mantiene el contacto con los estudiantes, proporciona acceso al material y gestiona la asignatura.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		8		12	20
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	8		12	20
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		2		2	4
Exposiciones y debates		4		4	8
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online			1		1
Preparación de trabajos				20	20
Otras actividades (detallar)					
Exámenes					
<b>TOTAL</b>		<b>24</b>	<b>1</b>	<b>50</b>	<b>75</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

- Eronini-Umez-Eronini. "Dinámica de sistemas y control", Thompson, 2001
- Maciejowski J.M. "Predictive Control", Prentice Hall, 2002
- Driankov, D. Helledorn, H, y Reinfrank, M., J. "An introduction to Fuzzy Control", Ed. Springer Verlag, 1993.
- Simpson, P. "Artificial Neural Systems", Pergamon Press, 1990.
- Narendra, K.S. and Parthasarathy, K. "Identification and control of dynamical systems using neural networks", IEEE Trans. on Neural Networks 1, 4-27, 1990.
- Goldberg, D. E. "Genetic algorithms in search, optimization, and machine learning". Addison-Wesley (1989).

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

#### **Revistas (se incluye el año de primera publicación).**

- IEEE Transactions on Neural Networks (1993)
- Neural Networks (1992)
- Intelligent Systems Engineering (1993)
- Neural Processing Letters (1994)
- Fuzzy Sets and Systems (1978)
- Japanese Journal of Fuzzy Theory and Systems (1991)
- IEEE Transactions on Fuzzy Systems (1993)
- Intelligent Systems Engineering (1993)

#### **Enlaces de interés**

##### **Association for Computing Machinery (ACM)**

<http://www.acm.org>

Fundada en 1947 fue la primera sociedad científica y de educación del mundo. El portal de información que presenta es impresionante, tanto en cuanto a enlaces de interés, grupos de trabajo, documentos electrónicos, conferencias como por su biblioteca digital conteniendo revistas y actas de congresos (<http://portal.acm.org>).

##### **Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)**

<http://www.ieee.org>

Otra prestigiosa organización compuesta por diversas sociedades, donde la que más relación tiene con los temas abordados en el presente curso es la IEEE Computer Society (<http://computer.org>).

A semejanza de ACM, ofrece información sobre conferencias, estándares, educación y mantiene otra biblioteca digital con revistas y actas de congresos.

#### **Comité Español de Automática de la IFAC**

<http://www.cea-ifac.es>

Da acceso a la web e información sobre el grupo de Control Inteligente de CEA/IFAC en el que participan grupos de investigación de distintas Universidades Españolas (incluida la USAL). En ella se podrán consultar las actividades anuales organizadas por dicho grupo.

## **10.- Evaluación**

### **Consideraciones Generales**

Se evaluará la asistencia y participación en las clases y la capacidad de aplicación de los conocimientos en la realización de trabajos y prácticas.

### **Criterios de evaluación**

- Se tendrán en cuenta los siguientes criterios:
- Asistencia a clase: en principio se exigirá un mínimo de asistencia de un 80%, pero podrán considerarse casos particulares suficientemente justificados. Las prácticas son obligatorias.
  - Interacción en las clases teóricas.
  - Participación y resultados obtenidos en las clases de prácticas.
  - Presentación del trabajo, en el que se valorará tanto el desarrollo realizado como el método, rigor, capacidad de comunicación y el espíritu crítico y constructivo.

### **Instrumentos de evaluación**

- Asistencia y participación activa en clase: 15-20%
- Entrega del trabajo o las tareas de prácticas, por escrito: 60%
- Exposición oral: 20-25%

### **Recomendaciones para la evaluación.**

### **Recomendaciones para la recuperación.**

Los alumnos que no hayan superado la asignatura con los trabajos prácticos podrán optar por realizar un examen escrito presencial.

## MÓDULO IV: RECUPERACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y DESCUBRIMIENTO DE CONOCIMIENTO

### MATERIA: MINERÍA DE DATOS

### MINERÍA DE DATOS

#### 1.- Datos de la Asignatura

Código	304476	Plan	2013	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	1	Periodicidad	Semestral S1
Área	Lenguajes y Sistemas Informáticos				
Departamento	Informática y Automática				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM / DIAWEB			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a> / <a href="http://mastersi.usal.es">http://mastersi.usal.es</a>			

#### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	María N. Moreno García	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Lenguajes y Sistemas Informáticos		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	F3005		
Horario de tutorías			
URL Web	<a href="http://avellano.usal.es/~mmoreno">http://avellano.usal.es/~mmoreno</a>		
E-mail	<a href="mailto:mmg@usal.es">mmg@usal.es</a>	Teléfono	6091

#### 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura pertenece a la materia "Minería de Datos", dentro del Módulo "Recuperación de la Información y Descubrimiento de Conocimiento"

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Introducir las principales técnicas y herramientas de la disciplina de minería de datos, parte fundamental de los sistemas inteligentes

Perfil profesional.

Investigación

### 3.- Recomendaciones previas

No se establecen

Asignaturas que se recomienda haber cursado

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Asignaturas que son continuación

### 4.- Objetivos de la asignatura

- OI1: Conocer y valorar la importancia de todas las etapas del proceso completo de minería de datos.
- OI2: Aprender a diferenciar los distintos tipos de algoritmos de minería de datos y su aplicación en la resolución de problemas reales.
- OI3: Adquirir la capacidad de interpretar los resultados obtenidos
- OI4: Conocer los distintos ámbitos de aplicación de los métodos de minería de datos.

### 5.- Contenidos

#### **Unidad didáctica I. Minería de datos: definición y clasificación**

Definición. Clasificación de las técnicas

#### **Unidad didáctica II. El proceso de minería de datos**

Determinación de objetivos. Preparación de datos. Transformación de datos. Minería de datos. Análisis de resultados. Asimilación del conocimiento.

#### **Unidad didáctica III. Métodos supervisados**

<p>Clasificación Inducción de árboles de decisión. Tablas de decisión. Clasificadores bayesianos. Inducción neuronal. Máquinas de vectores de soporte. Multiclasificadores. Clasificación multietiqueta.</p> <p>Métodos de selección de características Métodos basados en ganancia de información. <i>Correlation-based Feature Subset Selection</i></p> <p>Evaluación de los clasificadores Estimación de errores. Matrices de confusión. Matrices de pérdida. Métricas. Análisis ROC. Curvas de eficacia. Curvas ROI. Curvas de aprendizaje.</p> <p>Predicción de valores Regresión. Series temporales</p> <p><b>Unidad didáctica IV. Métodos no supervisados</b></p> <p>Segmentación Agrupación (<i>clustering</i>) demográfica, métodos jerárquicos y basados en densidad. Agrupación conceptual.</p> <p>Análisis de asociación Reglas de asociación. Patrones secuenciales. Evaluación de los modelos de asociación.</p> <p>Detección de desviaciones Visualización. Estadísticas</p> <p><b>Unidad didáctica V. Aplicaciones y herramientas</b></p> <p>Aplicaciones de negocio Aplicaciones científicas. Sistemas Web Redes sociales Herramientas y otros recursos</p>
--

## 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.
CB6, CB7, CB8, CB9, CG1, CG2.
Específicas.
CE1, CE2, CE3, CE5, CE8.

## 7.- Metodologías docentes

<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Clases de teoría con apoyo de material audiovisual.</i> En estas clases se presentarán los contenidos básicos de un cierto tema. Las clases comenzarán con una breve introducción de los contenidos que se pretenden transmitir en la clase, así como con un breve comentario a los conceptos vistos en clases anteriores y que sirven de enlace a los que se pretenden desarrollar. El desarrollo de la clase se llevará a cabo con medios audiovisuales que permitan un adecuado nivel de motivación e interés en los alumnos. Se debe intentar motivar a los alumnos a intervenir en cualquier momento en las clases para hacer éstas más dinámicas y facilitar el aprendizaje. Es importante intentar terminar la exposición con las conclusiones más relevantes del tema tratado.</li><li>• <i>Trabajos de investigación.</i> Los alumnos desarrollarán algún trabajo de investigación sobre algún tema expuesto.</li></ul>
---

- *Presentación de los trabajos.* Los alumnos entregan sus trabajos a través de la plataforma virtual y los defienden en las horas de tutoría.
- *Tutorías.* El alumnado tiene a su disposición seis horas de tutorías a la semana en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la materia. Las tutorías pueden ser individualizadas, pero se admiten tutorías grupales.
- *Zona virtual.* La plataforma de enseñanza virtual de la asignatura constituye el vehículo de comunicación y registro de información de la materia.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Actividades introductorias				
Sesiones magistrales	14		15	30
Eventos científicos				
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática	2		
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Practicum				
Prácticas externas				
Seminarios				
Exposiciones	4			5
Debates				
Tutorías	2			
Actividades de seguimiento online		8	5	15
Preparación de trabajos			25	25
Trabajos				
Resolución de problemas				
Estudio de casos				
Fosos de discusión				
Pruebas objetivas tipo test				
Pruebas objetivas de preguntas cortas				
Pruebas de desarrollo				
Pruebas prácticas				
Pruebas orales				
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>45</b>	<b>75</b>

## 9.- Recursos



<b>Libros de consulta para el alumno</b>
Géron, A., Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras and Tensorflow, 3rd ed., O'Reilly, 2022. Hernández, J., Ramírez, M.J. y Ferri, C. Introducción a la Minería de Datos, Pearson Education, 2004 . Shalev-Shwartz, S. and Ben-David, S. Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms, Cambridge University Press, 2014. Zaki, M. J., Meira, W. Jr. Data Mining and Analysis: Fundamental Concepts and Algorithms, Cambridge University Press, 2014.
<b>Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.</b>
UCI Machine LearningGroup <a href="https://archive.ics.uci.edu/ml">https://archive.ics.uci.edu/ml</a> KD nuggetsTM <a href="https://www.kdnuggets.com/">https://www.kdnuggets.com/</a> Kaggle <a href="https://www.kaggle.com/">https://www.kaggle.com/</a>

## 10.- Evaluación

<b>Consideraciones Generales</b>		
Se valorará la asistencia a clase, los ejercicios y trabajos prácticos realizados en clases de teoría y práctica, la interacción en las clases teóricas y en los foros de la plataforma virtual, y el trabajo final de la asignatura.		
<b>Criterios de evaluación</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Asistencia a clase: se exigirá un mínimo de 80%, salvo causa justificada.</li> <li>Realización de ejercicios en clase de teoría y trabajos en clases de prácticas</li> <li>Trabajo final: se valorará el contenido, la precisión y el alcance del trabajo desarrollado, así como la interpretación de los resultados obtenidos, capacidad de comunicación y espíritu crítico y constructivo.</li> <li>Interacción en las clases teóricas.</li> </ul>		
<b>Instrumentos de evaluación</b>		
Control de asistencia Entrega de trabajos		
<b>Recomendaciones para la evaluación.</b>		
Los trabajos representan la parte más importante de la evaluación. Para poder realizarlos es imprescindible comprender los conceptos explicados en las clases teóricas.		
<b>Recomendaciones para la recuperación.</b>		
Para la recuperación será necesario entregar nuevos trabajos		
<b>METODOLOGIAS DE EVALUACION</b>		
<b>Metodología</b>	<b>Tipo de prueba a emplear</b>	<b>calificación</b>
Exposición en clase de trabajo		5%
Realización de trabajo escrito		90%

Asistencia y participación en clase		5%
	Total	100%
<b>Otros comentarios y segunda convocatoria</b>		
Observaciones:		
Recomendaciones para la evaluación.		
Recomendaciones para la recuperación.		

## MÓDULO V: INGENIERÍA WEB

### MATERIA: INGENIERÍA WEB Y WEB SEMÁNTICA

#### LÓGICA PARA LA WEB SEMÁNTICA

##### 1.- Datos de la Asignatura

Código	304477	Plan	2013	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	1	Periodicidad	Semestral S1
Área	Lógica y Filosofía de la Ciencia				
Departamento	Filosofía, Lógica y Estética				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM / DIAWEB			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a> / <a href="http://mastersi.usal.es">http://mastersi.usal.es</a> / <a href="http://logicae.usal.es">http://logicae.usal.es</a>			

##### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Pilar Terres Villalonga	Grupo / s	
Departamento	Filosofía, Lógica y Estética		
Área	Lógica y Filosofía de la Ciencia		
Centro	Facultad de Filosofía		
Despacho	FES 527		
Horario de tutorías	Se concerta por e-mail <a href="mailto:pilarterres@usal.es">pilarterres@usal.es</a>		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:pilarterres@usal.es">pilarterres@usal.es</a>	Teléfono	

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

### Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura pertenece a la materia "Ingeniería Web y Web Semántica", dentro del Módulo "Ingeniería Web"

### Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Formación teórica

Perfil profesional.

Investigación

## 3.- Recomendaciones previas

Conocimientos básicos de semántica y cálculo deductivo de lógica clásica proposicional y de primer orden. En particular, la semántica basada en modelos o estructuras, y el cálculo deductivo, tableaux semánticos.

Teoría de conjuntos básica: álgebra de conjuntos, relaciones, y funciones.

Se recomienda consultar:

**OCW (Open Course Ware)** Manzano, M. Materiales del curso 2009-2010 de **Lógica matemática.**

<https://gredos.usal.es/handle/10366/83435>

### Asignaturas que se recomienda haber cursado

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

### Asignaturas que son continuación

## 4.- Objetivos de la asignatura

El principal objetivo de la asignatura es el de investigar los sistemas de representación de conocimientos formales, sus ontologías y las posibles lógicas que los formalizan, derivando de todo ello las aplicaciones para la ciencia y la tecnología.

Más en concreto, los objetivos son: (i) investigar los diferentes sistemas de representación del conocimiento; (ii) Introducir sus ontologías formales y conocer su uso en la gestión de conocimientos; (iii) presentar las distintas lógicas para su representación.

## 5.- Contenidos

Destacamos los siguientes:

1. Introducción a la lógica clásica: semántica y cálculo
2. Introducción a las ontologías formales
3. Lógicas descriptivas
4. Lógicas híbridas

## 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2.

Específicas.

CE1, CE2, CE3, CE9.

## 7.- Metodologías docentes

### **Actividades formativas presenciales:**

- Clases teóricas.
- Clase práctica: resolución de problemas.
- Tutorías individuales y en grupo.
- Trabajo personal: estudio de los textos, resolución de problemas
- Exposición en clase de los trabajos realizados por los alumnos, basados en las lecturas recomendadas al efecto
- Pruebas de evaluación: ejercicios presenciales, comentarios de las lecturas.

### **No presenciales:**

- Preparación de clases prácticas, seminarios y sesiones de debate.
- Búsquedas bibliográficas en bases de datos y en publicaciones electrónicas
- Preparación de exposiciones orales en las que se emplearán los recursos tecnológicos a disposición del alumno.
- Elaboración de ensayos con formato de artículo de divulgación
- Preparación de pruebas de evaluación.

Los seminarios y las sesiones de debate se prepararán con los artículos seleccionados cada curso por el responsable de la asignatura y que reflejarán la incesante productividad del área.

- Clases de teoría con apoyo de material audiovisual
- Clases de prácticas con apoyo de software de lógica educativo
- Talleres de prácticas: seminarios de problemas, lectura y actividades complementarias, cuestionarios y test
- Tutorías: supervisión del trabajo y seguimiento del aprendizaje de la asignatura.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Actividades introductorias				
Sesiones magistrales	12		12	24
Eventos científicos				
Prácticas	- En aula	12		12
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Practicum				
Prácticas externas				
Seminarios				
Exposiciones	4			4
Debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			33	33
Trabajos				
Resolución de problemas				
Estudio de casos				
Fosos de discusión				
Pruebas objetivas tipo test				
Pruebas objetivas de preguntas cortas				
Pruebas de desarrollo				
Pruebas prácticas				
Pruebas orales				
TOTAL	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

El curso está completamente desarrollado en *Stodium* y allí se proporciona abundante bibliografía. Cabe destacar:

- Baader F, McGuinness D, Nardi D, Patel-Schneider P (2003) *The Description Logic Handbook: Theory, implementation and applications*. Cambridge University Press. Cambridge. Reino Unido.
- Manzano, M (coordinadora). [2006] **Cuestiones de lógica actual**. AZAFEA. Revista de Filosofía. Vol. 8. Se puede descargar de:  
[http://campus.usal.es/~revistas\\_trabajo/index.php/0213-3563/issue/view/90](http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/0213-3563/issue/view/90)

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

- Todas las publicaciones de Ian Horrocks  
<http://www.comlab.ox.ac.uk/ian.horrocks/Publications/>
- Biblioteca digital **Summa Logicae**: <http://logicae.usal.es>
- las grabaciones realizadas durante el encuentro investigadores de este máster junto a los del de Lógica y Filosofía, con motivo de celebrar el Día Mundial de la Lógica, recientemente declarado por la UNESCO Para superar el curso será preciso realizar satisfactoriamente al menos dos de las cuatro
- primeras tareas y hacer un pequeño trabajo de investigación. Debeis leer alguno de los

- artículos de lógica que se emplean o citan en la página de Studium y redactar un pequeño
- comentario crítico de unas seis páginas. Este trabajo deberá ser leído y defendido en clase. <https://epimenides.usal.es/?q=noticia/la-unesco-declara-el-14-de-enero-como-dia-mundial-de-la-logica>

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

Para superar el curso será preciso realizar satisfactoriamente al menos dos de las cuatro primeras tareas y hacer un pequeño trabajo de investigación. Debéis leer alguno de los artículos de lógica que se emplean o citan en la página de Studium y redactar un pequeño comentario crítico de unas seis páginas. Este trabajo deberá ser leído y defendido en clase.

### Criterios de evaluación

El reparto de la nota es 40% trabajo final y 15% su defensa oral, 30% el resto de trabajos escritos y 15% asistencia y participación en clase.

La evaluación del trabajo de investigación se hará conforme a los siguientes criterios:

1. estructuración de los contenidos;
2. claridad expositiva;
3. originalidad en el comentario personal.

### Instrumentos de evaluación

Asistencia, participación y entrega de diferentes trabajos.

### Recomendaciones para la evaluación.

Trabajo constante y realización de ejercicios prácticos.

### Recomendaciones para la recuperación.

Prepararla con tiempo y solicitar ayuda cuando sea preciso.

### Recomendaciones para la evaluación.

### Recomendaciones para la recuperación.

## MÓDULO VI: INTERACCIÓN HOMBRE-MÁQUINA

### MATERIA: INTERACCIÓN MULTIMODAL

#### ANÁLITICA VISUAL Y VISUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

##### 1.- Datos de la Asignatura

Código	304478	Plan	2013	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	1	Periodicidad	Semestral S1
Área	Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial				
Departamento	Informática y Automática				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM / DIAWEB			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a> / <a href="http://mastersi.usal.es">http://mastersi.usal.es</a> /			

##### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Roberto Therón Sánchez	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	F3006		
Horario de tutorías	Miércoles y Jueves de 11:00 a 14:00		
URL Web	<a href="https://diaweb.usal.es/diaweb/personal/presentacion.jsp?persona=49">https://diaweb.usal.es/diaweb/personal/presentacion.jsp?persona=49</a>		
E-mail	<a href="mailto:theron@usal.es">theron@usal.es</a>	Teléfono	6090



## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

### Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura pertenece a la materia "Interacción Multimodal", dentro del Módulo "Interacción Hombre-Máquina".

### Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Se presentan aspectos básicos de representación de información e interacción persona-ordenador de aplicabilidad a cualquiera de las asignaturas del Plan de Estudios.

### Perfil profesional.

Investigación.

## 3.- Recomendaciones previas

### Competencias y contenidos mínimos

- Conocer los principios, técnicas y herramientas de programación.
- Conocer un lenguaje de programación orientado a objetos.
- Conocer los elementos básicos diseño de interfaces gráficas de usuario.
- Conocer los principios básicos del desarrollo de sistemas web.

## 4.- Objetivos de la asignatura

Ofrecer los fundamentos básicos de métodos de Visualización de Información y Analítica Visual aplicados al desarrollo de herramientas interactivas de visualización. Conocer la importancia de la percepción en el proceso de visualización. Presentar los principios básicos de diseño relativos al color, luz, atención visual, patrones, objetos visuales, interacción con las visualizaciones. Presentar las principales técnicas de solución de problemas genéricos de Visualización de Información.

### Objetivos instrumentales generales

- OI1: Concienciar del enorme potencial del análisis de datos mediante técnicas de Visualización de Información.
- OI2. Adquirir un buen manejo de la bibliografía recomendada, de forma que se potencia la autosuficiencia a la hora de completar la formación.
- OI3: Tener una visión general del estado del arte de la Visualización de Información.
- OI4: Comprender la diferencia y complementariedad entre el campo de la Visualización de Información, como subárea de la Visualización, y la Visualización Científica.
- OI6: Ofrecer los fundamentos básicos de métodos de Visualización de Información aplicados al desarrollo de herramientas interactivas de visualización.
- OI6: Conocer la importancia de la percepción en el proceso de visualización. Presentar los principios básicos de diseño relativos al color, luz, atención visual, patrones, objetos visuales, interacción con las visualizaciones.

- OI7: Presentar las principales técnicas de solución de problemas genéricos de Visualización de Información.

#### **Objetivos sistémicos generales**

- OS1: Maximizar el hábito de plantearse interrogantes. Ante un problema preguntarse por el número de soluciones, la relación entre ellas, cómo afectaría a las condiciones iniciales alguna modificación...
- OS2: Capacidad de aplicar y relacionar, de forma autónoma, los contenidos de Visualización de la Información de forma interdisciplinar.
- OS3: Adquirir una comprensión del método científico, a través de las diversas actividades realizadas en la materia, y asimilar su importancia como manera de pensar y actuar en la labor de científico e ingeniero, fomentando la capacidad de abstracción y el espíritu crítico.
- OS4: Desarrollar la creatividad a la hora de abordar problemas reales y plantear representaciones y soluciones novedosas y funcionales.
- OS5: Reforzar el hábito de criticar las soluciones existentes a problemas generales y proponer soluciones alternativas, que superen los inconvenientes de las soluciones históricas y venzan la inercia en su uso.

## **5.- Contenidos**

### **TEORÍA:**

1. **Unidad Didáctica I: Visualización**  
Tema 0: Sumario de la Materia  
Tema 1. Introducción a la Visualización  
Tema 2. Problemas de la Representación Visual
2. **Unidad Didáctica II: Visualización Científica**  
Tema 3. Definiciones y Clasificación de Problemas  
Tema 4. Catálogo de técnicas
3. **Unidad Didáctica III: Visualización de Software**  
Tema 5. Representación del Software  
Tema 6. Taxonomía
4. **Unidad Didáctica IV: Visualización de Información y Analítica Visual**  
Tema 7. Introducción a InfoVis. Principios de Diseño  
Tema 8. Espacio unidimensional  
Tema 9. Espacios bidimensionales  
Tema 10. Espacios tridimensionales  
Tema 11. Espacios multidimensionales  
Tema 12. Conectividad: Grafos, Árboles y Jerarquías  
Tema 13. Colecciones de Documentos

### **PRÁCTICA:**

Desarrollo de un prototipo en el que se aplique los conocimientos adquiridos durante el curso. También se puede elaborar un trabajo crítico sobre la aplicación de técnicas de visualización en un dominio concreto.

## **6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales.
CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2.
Específicas.
CE1, CE2, CE3, CE5, CE6, CE8, CE10.
Transversales.

## 7.- Metodologías docentes

Las actividades que se proponen son las siguientes:

- *Clases de teoría con apoyo de material audiovisual.* En estas clases se presentarán los contenidos básicos de un cierto tema. Las clases comenzarán con una breve introducción de los contenidos que se pretenden transmitir en la clase, así como con un breve comentario a los conceptos vistos en clases anteriores y que sirven de enlace a los que se pretenden desarrollar. El desarrollo de la clase se llevará a cabo con medios audiovisuales, textos, transparencias... que permitan un adecuado nivel de motivación e interés en los alumnos. Se debe intentar motivar a los alumnos a intervenir en cualquier momento en las clases para hacer éstas más dinámicas y facilitar el aprendizaje. Se revisan ejemplos reales de herramientas y técnicas de Visualización aplicadas a diferentes campos y se incentiva la discusión y crítica respecto a los enfoques utilizados en estas, así como el grado de éxito alcanzado.
- *Trabajos de investigación.* Los alumnos, individualmente o en parejas, desarrollarán algún trabajo de investigación sobre algún problema de visualización genérico o aplicado a cualquiera de las líneas de investigación del Máster. El lenguaje de programación será el que mejor se adapte al problema abordado. Es posible abordar trabajos teóricos de suficiente profundidad.
- *Presentación oral de los trabajos.* Los alumnos defienden públicamente sus trabajos.
- *Tutorías.* El alumnado tiene a su disposición seis horas de tutorías a la semana en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la materia. Las tutorías pueden ser individualizadas, pero se admite tutorías grupales.
- *Zona virtual.* Se convierte en el vehículo de comunicación y registro de información de la materia.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		12		12	24
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)	6		10	16
Seminarios					
Exposiciones y debates		5	1		6
Tutorías		5			5
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos		1		23	24
Otras actividades (detallar)					
Exámenes					
TOTAL		<b>29</b>	<b>1</b>	<b>45</b>	<b>75</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

#### *Bibliografía básica*

Munzner, T. (2014). *Visualization analysis and design*. AK Peters/CRC Press.

Cairo, Alberto (2016) *The Truthful Art: Data, Charts, and Maps for Communication*, New Riders

Cairo, Alberto (2019) *How Charts Lie: Getting Smarter about Visual Information*, W W NORTON & CO

Spence, R. (2001) *Information Visualization*, Springer; Edición: 3rd ed. 2014

Tufte, E. R. (1990) *Envisioning Information*. Graphics Press.

Tufte, E. R. (2001) *The Visual Display of Quantitative Information*. 2nd edition, Graphics Press.

Tufte, E. R. (1997) *Visual Explanations: Images and Quantities, Evidence and Narrative*. Graphics Press.

Ware, C. (2020). *Information visualization: perception for design*. 4<sup>th</sup> Edition. Elsevier.

Benderson, B., Shneiderman, B. (2003) *The Craft of Information Visualization: Readings and Reflections*. Morgan Kaufmann.

Card, S. (1999) *Readings in Information Visualisation: Using Vision to Think*. Morgan Kaufmann.

Earnshaw, R., Vince, J. Jones, H. (1997) *Visualization & Modeling*. Academic Press.

Fayyad, U., Grinstein, G., Wierse, A. (Eds.) (2003) *Information Visualization in Data Mining and Knowledge Discovery*. Morgan Kaufmann.

Gallagher, R. Computer (1994) *Visualization: Graphics Techniques for Engineering and Scientific Analysis*. CRC Press.

Jonson, C. R., Hansen, C. D. (Eds.) (2005) *The Visualization Handbook*. Elsevier Academic

Press.

Nielson, G., Hagen H., Müller H. (1997) *Scientific Visualization: Overviews, Methodologies and Techniques*, IEEE Computer Society.

Rao C. R., Wegman, E., Solka, J. (2005) *Data Mining and Data Visualization*. Elsevier.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

*Bibliografía complementaria*

Dürsteler, J. C. (2003) *Visualización de información*. Ediciones Gestión 2000. Artículos también disponibles en <http://www.infovis.net> [Última vez visitado, 04/11/2013].

*Recursos*

### 1. Revistas

- Information Visualization (Palgrave)
- IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics.
- ACM Transactions on Graphics.
- IEEE Computer Graphics and Applications.
- Communications of the ACM.
- IEEE Multimedia.
- IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering
- International Journal of Human Computer Studies

### 2. Conferencias

- International Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques (SIGGRAPH)
- IEEE Visualization (Vis)
- IEEE Symposium on Information Visualization (InfoVis)
  
- ACM International Conference for Human-Computer Interaction (CHI)
- ACM International Conference on Intelligent User Interfaces (IUI)

### 3. Enlaces de interés

- **Association for Computing Machinery (ACM)**
  - o <http://www.acm.org>.
  - o <http://portal.acm.org>.
- **Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)**
  - o <http://www.ieee.org>.
  - o <http://computer.org>.

<b>Consideraciones Generales</b>		
En esta materia se lleva a cabo una evaluación continua.		
<b>Criterios de evaluación</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se tendrá en cuenta la asistencia y la participación activa en clase.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Se exigirá un mínimo de un 80% de las horas presenciales.</li> </ul> </li> <li>• Realización y defensa de un trabajo de investigación, individualmente o por parejas, (dimensionado al esfuerzo detallado en el punto 7 de esta guía).                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Se valorará la precisión, capacidad de comunicación y espíritu crítico y constructivo.</li> <li>o La calificación de este trabajo se dividirá en un 60% por la evaluación de la memoria entregada y un 40% la exposición y defensa del mismo.</li> </ul> </li> </ul> <p>La nota final de esta materia se basará en la nota del trabajo, pero podrá ser matizada al alza por la participación activa en las actividades presenciales</p>		
<b>Instrumentos de evaluación</b>		
Evaluación continua (sobre todas las competencias relacionadas), participación y defensa del trabajo individual.		
<b>METODOLOGIAS DE EVALUACION</b>		
<b>Metodología</b>	<b>Tipo de prueba a emplear</b>	<b>calificación</b>
Exposición en clase de trabajo		20%
Realización de trabajo escrito		60%
Asistencia y participación en clase		20%
	Total	100%
<b>Otros comentarios y segunda convocatoria</b>		
Observaciones:		
<b>Recomendaciones para la evaluación.</b>		
La asistencia a las clases magistrales es fundamental para abordar el trabajo individual. El razonamiento crítico del estado del arte y el análisis de las tendencias de aplicación de las técnicas y conceptos procedentes de la Visualización de Información y Analítica Visual en dominios en los que el alumno tiene un mayor conocimiento (o en los que tiene pensado desarrollar sus actividades futuras) son de gran ayuda para superar la asignatura.		
<b>Recomendaciones para la recuperación.</b>		
La revisión de los trabajos entregados por los alumnos en otros años y/o convocatorias sirve en gran medida para cubrir las carencias demostradas en la convocatoria ordinaria.		

## MÓDULO III: ROBÓTICA Y AUTOMATIZACIÓN

### MATERIA: ROBÓTICA

### TÉCNICAS DE PLANIFICACIÓN DE ROBOTS

#### 1.- Datos de la Asignatura

Código	304479	Plan	2013	ECTS	3
Carácter	Optativo	Curso	1	Periodicidad	Semestral S1
Área	Ingeniería de Sistemas y Automática				
Departamento	Informática y Automática				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM / DIAWEB			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a> / <a href="http://mastersi.usal.es">http://mastersi.usal.es</a>			

#### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Belén Curto Diego	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Ingeniería de Sistemas y Automática		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	F3018		
Horario de tutorías	Jueves y viernes de 9 a 12 horas		
URL Web	<a href="https://diaweb.usal.es/diaweb/personal/presentacion.jsp?persona=7">https://diaweb.usal.es/diaweb/personal/presentacion.jsp?persona=7</a>		
E-mail	<a href="mailto:bcurto@usal.es">bcurto@usal.es</a>	Teléfono	670584195

Profesor Coordinador	Francisco Javier Blanco Rodríguez	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Ingeniería de Sistemas y Automática		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	F3004		
Horario de tutorías	Viernes de 9 a 14 horas		

URL Web	<a href="https://diaweb.usal.es/diaweb/personal/presentacion.jsp?persona=53">https://diaweb.usal.es/diaweb/personal/presentacion.jsp?persona=53</a>		
E-mail	fjblanco@usal.es	Teléfono	670585502

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura pertenece a la materia "Robótica", dentro del Módulo "Robótica y Automatización"
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Esta asignatura junto con la de "Navegación de robots" completan la formación del estudiante iniciada en la asignatura "Robots Autónomos"
Perfil profesional.
Investigación

## 3.- Recomendaciones previas

No se establecen
Asignaturas que se recomienda haber cursado
Haber superado la asignatura "Robots Autónomos"
Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
Se recomienda cursar la asignatura de "Navegación de Robots"
Asignaturas que son continuación

## 4.- Objetivos de la asignatura

El propósito de esta asignatura es que el estudiante:

- Comprenda las distintas técnicas/algoritmos de planificación de caminos en el ámbito de los robots móviles y de los robots articulados.
- Utilice el espacio de las configuraciones como ambiente natural para la resolución de las tareas de planificación en sus distintos niveles.
- Aplique los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas prácticos de planificación y en la realización de un trabajo.

En cuanto a los objetivos sistémicos generales se pretende:

- Integrar los conocimientos y destrezas prácticas de las diferentes asignaturas del máster para resolver situaciones reales en un robot relacionadas con los Sistemas Inteligentes (agentes, percepción, redes neuronales, algoritmos de búsqueda,...), así como con otras disciplinas relacionadas.
- Desarrollar la madurez necesaria en el proceso de abstracción para abordar problemas reales y plantear modelos y soluciones de forma razonada y correcta.



- Reforzar el hábito de desarrollar diferentes alternativas, cuestionando las características, riegos y viabilidad de cada una, para cada problema real planteado.

## 5.- Contenidos

### BLOQUE TEÓRICO

#### Unidad Didáctica 1.- Introducción

- ¿Qué es la planificación de caminos?
- Evolución y escenarios
- Formalización del problema básico
- Tendencias en planificación de caminos

#### Unidad Didáctica 2.- Espacio de las Configuraciones

- Definición y ejemplos
- Obstáculos en C-espacio: robots móviles y articulados
- Uso de la convolución

#### Unidad Didáctica 3.- Noción de camino y Representación del entorno

- Definición de camino y métricas
- Técnicas de representación del entorno

#### Unidad Didáctica 4.- Planteamientos START-GOAL de la planificación de caminos

- Algoritmos "bug"
- Funciones de Potencial
- Planificador de frente de onda
- Campo de fuerzas virtual
- Histograma de Campo de Vectores

#### Unidad Didáctica 5.- Planteamientos basados en Mapas - Roadmaps

- Grafos de Visibilidad
- Diagrama Generalizado de Voronoi

#### Unidad Didáctica 6.- Descomposición en Celdas

- Descomposición exacta. Trapezoidal.
- Descomposición aproximada: rectangular y estructuras jerárquicas de datos

#### Unidad Didáctica 7.- Algoritmos de búsqueda y planificación

- Tentativas: backtracking y exploración de grafos
- Entornos cambiantes: Replanificación y Algoritmo D\*

#### Unidad Didáctica 8.- Métodos probabilísticos.

- Roadmaps probabilísticos

### BLOQUE PRÁCTICO

#### SESIÓN 1.- Presentación del entorno Player/Stage/Gazebo

- Características generales
- Drivers y dispositivos
- Programación de programas clientes

#### SESION 2.- Presentación del entorno OMPL

- Características generales
- Comparación de diferentes algoritmos de planificación probabilísticos

#### SESIÓN 3.- Implementación de un algoritmo de planificación

- Cada equipo implementará un algoritmo de planificación
- Comprobación sobre un robot simulado
- Comprobación sobre el robot Roomba

### 6.- Competencias a adquirir

#### Básicas/Generales.

CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2.

#### Específicas.

CE1, CE2, CE3, CE5, CE6

### 7.- Metodologías docentes

Aplicando los principios del “Espacio Europeo de Educación Superior” (EEES), el posgraduado en alguna rama de Ingeniería en Informática debe estar capacitado para aprender a conocer, hacer, convivir y ser, en su ámbito personal, profesional y social, de acuerdo con lo recogido en el informe de la UNESCO sobre las perspectivas de la educación en el siglo XXI.

Para caminar en este sentido, el modelo educativo que se va a seguir en la asignatura de Robots Autónomos tiene en la clase magistral un elemento importante, pero ni mucho menos exclusivo, en la transmisión de conocimiento. Este tipo de enseñanza se va a complementar con otros procesos entre los que cabe destacar las prácticas basadas en enseñanza colaborativa de gran importancia en posteriores trabajos de investigación. A continuación, se reseñan:

- Actividades introductorias
- Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)
  - o Sesión magistral apoyada con material audiovisual
  - o Exposiciones y debates
- Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)
  - o Prácticas en laboratorio
  - o Practicas en aula informática
- Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)
  - o Trabajos de investigación
  - o Estudio de casos
- Presentación oral de trabajos
  - o Teóricos y prácticos
  - o Exposiciones y debates
- Atención personalizada (dirigida por el profesor)
  - o Tutorías
  - o Actividades de seguimiento on-line

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		12		24	36
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	8		9	17
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		6		2	8
Tutorías		3			3
Actividades de seguimiento online		1			1
Preparación de trabajos				10	10
Otras actividades (detallar)					
Exámenes					
TOTAL		30		45	75

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

“Principles of Robot Motion”. Howie Choset, Kevin M. Lynch et all, 2005  
 “Planning Algorithms”. Steven M. LaValle. Cambridge University Press, 2005  
 “Introduction to Autonomous Mobile Robots 2e (Intelligent Robotics and Autonomous Agents series)”, By Roland Siegwart, Illah Reza Nourbakhsh and Davide Scaramuzza, MIT Press, 2011

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Revistas (se incluye el año de primera publicación).

- International Journal on Robotics Research
- IEEE Transactions on Robotics

Congresos

- IEEE International Conference on Robotics and Automation ICRA
- IEEE International Conference on Intelligent Robots and Systems IROS

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

Se utilizará un sistema de evaluación continua teniendo en cuenta la asistencia y la participación activa de los estudiantes en las clases. Además de ello, la calificación se basará en el trabajo teórico y/o prácticas con robots reales y en la calidad de las prácticas entregadas y la presentación realizada por el alumno.

### Criterios de evaluación

- Trabajos teóricos y/o prácticos: se valorará la calidad científica y de investigación del trabajo teórico y el grado de consecución de los objetivos marcados por el profesor en las prácticas.
- Exposición en clases de los trabajos: la precisión, capacidad de comunicación y espíritu crítico y constructivo.

- Participación activa en clase.

#### Instrumentos de evaluación

- Realización y presentación de trabajos y/o prácticas
- Asistencia y participación en clase.

#### Recomendaciones para la evaluación.

#### Recomendaciones para la recuperación.

Los alumnos que no hayan superado la asignatura con los trabajos prácticos podrán optar por realizar un examen presencial.

#### METODOLOGIAS DE EVALUACION

Metodología	Tipo de prueba a emplear	calificación
Exposición en clase de trabajo		35%
Calidad del trabajo		45%
Asistencia y participación en clase		20%
	Total	100%

#### Otros comentarios y segunda convocatoria

Observaciones:

**MÓDULO III: ROBÓTICA Y AUTOMATIZACIÓN**

**MATERIA: ROBÓTICA**

**NAVEGACIÓN DE ROBOTS**

**1.- Datos de la Asignatura**

Código	304480	Plan	2013	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	1	Periodicidad	Semestral S1
Área	Ingeniería de Sistemas y Automática				
Departamento	Informática y Automática				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM / DIAWEB			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a> / <a href="http://mastersi.usal.es">http://mastersi.usal.es</a>			

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	Vidal Moreno Rodilla	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Ingeniería de Sistemas y Automática		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	F3007		
Horario de tutorías	L 9:00 a 11:00, M 9:00 a 10:00, X de 9:00 a 12:00		
URL Web	<a href="https://diaweb.usal.es/diaweb/personal/presentacion.jsp?persona=5">https://diaweb.usal.es/diaweb/personal/presentacion.jsp?persona=5</a>		
E-mail	vmoreno@usal.es	Teléfono	6089

Profesor Coordinador	Francisco Javier Blanco Rodríguez	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Ingeniería de Sistemas y Automática		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	F3004		

Horario de tutorías	Vienes de 9 a 14 horas		
URL Web	<a href="https://diaweb.usal.es/diaweb/personal/presentacion.jsp?persona=53">https://diaweb.usal.es/diaweb/personal/presentacion.jsp?persona=53</a>		
E-mail	fjblanco@usal.es	Teléfono	6092

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura pertenece a la materia "Robótica", dentro del Módulo "Robótica y Automatización"
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Esta asignatura junto con la de "Técnicas de Planificación de robots" completan la formación del estudiante iniciada en la asignatura "Robots Autónomos"
Perfil profesional.
Investigación

## 3.- Recomendaciones previas

No se establecen
Asignaturas que se recomienda haber cursado
Haber superado la asignatura "Robots Autónomos"
Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
Se recomienda cursar la asignatura de "Técnicas de Planificación de Robots"
Asignaturas que son continuación

## 4.- Objetivos de la asignatura

Objetivos instrumentales generales
Comprender el ámbito de los robots móviles como paradigma de agente físico.
Conocer y utilizar herramientas de programación de sistemas robóticos como Player/Stage, Carmen, MissionLab, etc. Utilizar con fluidez herramientas conceptuales de navegación de robots.
Adquirir y emplear un buen lenguaje formal, tanto oral como escrito, siendo riguroso en las explicaciones de cualquier proceso.
Objetivos interpersonales generales
Aplicar los objetivos interpersonales generales comunes en el ámbito de esta materia.
Objetivos sistémicos generales

Capacidad de integrar los conocimientos y destrezas prácticas de las diferentes asignaturas del postgrado para resolver situaciones reales en un robot relacionadas con los Sistemas Inteligentes (percepción, redes neuronales, algoritmos de búsqueda,...), así como con otras disciplinas relacionadas.

Desarrollar la madurez necesaria en el proceso de abstracción para abordar problemas reales y plantear modelos y soluciones de forma razonada y correcta.

Reforzar el hábito de desarrollar diferentes alternativas, cuestionando las características, riesgos y viabilidad de cada una, para cada problema planteado.

## 5.- Contenidos

### Contenidos Teóricos:

#### Módulo I.- Introducción

El problema de la navegación

#### Módulo II.- Arquitecturas de control

Control de alto nivel. Elementos básicos

Tipos de arquitecturas: Deliberativas Reactivas Híbridas

#### Módulo III.- Elementos de Navegación

Percepción del entorno. Fusión sensorial

Localización de robots

Construcción de mapas. SLAM (Simultaneous Localization And Mapping)

Planificación de caminos Evitación de colisiones

Generación de trayectoria

### Contenidos Prácticos:

#### Sesión 1. Presentación MissionLab

Características generales

Comportamientos básicos

Máquina de estados para el desarrollo de tareas Sesión

#### 2. Implementación de misiones

Exploración de un edificio

Coordinación de equipo de robots

Misiones colaborativas

## 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2.

Específicas.

CE1, CE2, CE3, CE5, CE6

## 7.- Metodologías docentes

Aplicando los principios del “Espacio Europeo de Educación Superior” (EEES), el posgraduado en alguna rama de Ingeniería en Informática debe estar capacitado para aprender a conocer, hacer, convivir y ser, en su ámbito personal, profesional y social, de acuerdo con lo recogido en el informe de la UNESCO sobre las perspectivas de la educación en el siglo XXI.

Para caminar en este sentido, el modelo educativo que se va a seguir en la asignatura de Robots Autónomos tiene en la clase magistral un elemento importante, pero ni mucho menos exclusivo, en la transmisión de conocimiento. Este tipo de enseñanza se va a complementar con otros procesos entre los que cabe destacar las prácticas basadas en enseñanza colaborativa de gran importancia en posteriores trabajos de investigación. A continuación, se reseñan:

- Actividades introductorias
- Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)
  - o Sesión magistral apoyada con material audiovisual
  - o Exposiciones y debates
- Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)
  - o Prácticas en laboratorio
  - o Prácticas en aula informática
- Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)
  - o Trabajos de investigación
  - o Estudio de casos
- Presentación oral de trabajos
  - o Teóricos y prácticos
  - o Exposiciones y debates
- Atención personalizada (dirigida por el profesor)
  - o Tutorías
  - o Actividades de seguimiento on-line



	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	12		24	36
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	8	9	17
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates	6		2	8
Tutorías	3			3
Actividades de seguimiento online	1			1
Preparación de trabajos			10	10
Otras actividades (detallar)				
Exámenes				
TOTAL	30		45	75

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

- “Robótica. Manipuladores y robots móviles”. A. Ollero. Marcombo. Barcelona. 2001
- “Where am I?”. Systems and Methods for Mobile Robot Positioning”. J. Borenstein, H. R. Everett, and L. Feng. 1996. <http://www-personal.umich.edu/~johannb/shared/pos96rep.pdf>.
- “Intelligent Mobile Robot Navigation” Series: Springer Tracts in Advanced Robotics, Vol. 16. F: Cuesta, A. Ollero, 2005, XIV, 204 p.,

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Revistas (se incluye el año de primera publicación).

- International Journal on Robotics Research (1986)
- IEEE Transactions on Robotics and Automation (1988)

Congresos

- IEEE International Conference on Robotics and Automation ICRA
- IEEE International Conference on Intelligent Robots and Systems IROS

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

Al tratarse de grupos reducidos se plantea una evaluación continua que tenga en cuenta la asistencia y la participación activa en las clases. Además de ello, la calificación se basará en los resultados y conclusiones obtenidos en las prácticas y en la calidad de los trabajos presentados.

<b>Criterios de evaluación</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos teóricos y/o prácticos: se valorará la calidad científica y de investigación del trabajo teórico y el grado de consecución de los objetivos marcados por el profesor en las prácticas.</li> <li>• Exposición en clases de los trabajos: la precisión, capacidad de comunicación y espíritu crítico y constructivo.</li> <li>• Participación activa en clase.</li> </ul>		
<b>Instrumentos de evaluación</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización y presentación de trabajos y/o prácticas</li> <li>• Asistencia y participación en clase.</li> </ul>		
<b>Recomendaciones para la evaluación.</b>		
<b>Recomendaciones para la recuperación.</b>		
Los alumnos que no hayan superado la asignatura con los trabajos prácticos podrán optar por realizar un examen presencial		
<b>METODOLOGIAS DE EVALUACION</b>		
<b>Metodología</b>	<b>Tipo de prueba a emplear</b>	<b>calificación</b>
Exposición en clase de trabajo		35%
Calidad del trabajo		45%
Asistencia y participación en clase		20%
	Total	100%
<b>Otros comentarios y segunda convocatoria</b>		
Observaciones:		

**MÓDULO III: ROBÓTICA Y AUTOMATIZACIÓN**

**MATERIA: SISTEMAS INTELIGENTES EN CONTROL**

**HERRAMIENTAS INTERACTIVAS DE SIMULACIÓN Y CONTROL**

**1.- Datos de la Asignatura**

Código	304481	Plan	2013	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	1	Periodicidad	Semestral S2
Área	Ingeniería de Sistemas y Automática				
Departamento	Informática y Automática				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Moodle - Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	Pastora Vega Cruz	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Ingeniería de Sistemas y Automática		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	F3022		
Horario de tutorías	Solicitar por correo electrónico		
URL Web	<a href="http://diaweb.usal.es/diaweb/personas/pvega">http://diaweb.usal.es/diaweb/personas/pvega</a> <a href="http://control.usal.es">http://control.usal.es</a>		
E-mail	pvega@usal.es	Teléfono	1309

Profesor	Belén Pérez Lancho	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Ingeniería de Sistemas y Automática		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	F3001		
Horario de tutorías	Solicitar por correo electrónico		

URL Web	<a href="http://diaweb.usal.es/diaweb/personas/lancho">http://diaweb.usal.es/diaweb/personas/lancho</a>		
E-mail	lancho@usal.es	Teléfono	6094

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura pertenece a la materia "Sistemas Inteligentes en Control", dentro del Módulo "Robótica y Automatización"
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Perfil profesional.
Investigación

## 3.- Recomendaciones previas

No se establecen

## 4.- Objetivos de la asignatura

Definir, conocer y delimitar el campo de la simulación de sistemas dinámicos y sus aplicaciones.

Comprender en qué tipo de problemas es aplicable, así como las ventajas e inconvenientes que plantea.

Establecer la relación de la simulación con el control de procesos y su utilidad en el diseño de sistemas de control.

Conocer y manejar algunas de las herramientas de simulación disponibles.

## 5.- Contenidos

### **Unidad didáctica 1.- Introducción a la simulación de procesos**

Historia. Conceptos básicos de simulación de sistemas. Lenguajes de simulación. Clasificación. Ejemplos de aplicación. Lenguajes de modelado.

### **Unidad didáctica 2.- Principios de simulación de sistemas dinámicos**

Ecuaciones dinámicas. Problema de Integración numérica. Revisión general de métodos

### **Unidad didáctica 3.- Lenguaje de simulación orientado a bloques: SIMULINK**

Fundamentos de Simulink. Desarrollo de modelos y experimentos.

#### Unidad didáctica 4.- Otras herramientas de simulación

Análisis y utilización de otras herramientas interactivas: Easy Java Simulations (EJS), entornos de simulación basadas en bloques (SIMBA) y/o entornos de simulación orientados a objetos (EcosimPro).

### 6.- Competencias a adquirir

#### Básicas/Generales.

CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2

#### Específicas.

CE1, CE2, CE3, CE7

#### Transversales.

### 7.- Metodologías docentes

- **Clases presenciales con apoyo de material audiovisual.** En estas clases se presentarán los contenidos básicos de cada tema. El desarrollo de la clase se llevará a cabo con medios audiovisuales, textos, transparencias... Se intentará motivar y despertar el interés de los alumnos fomentando su participación en las clases para hacer éstas más dinámicas y facilitar el aprendizaje. Al terminar la exposición se presentarán las conclusiones más relevantes del tema tratado y se propondrán ejercicios o casos prácticos. Las transparencias que se utilizarán en clase son un subconjunto de las que se facilitan a los alumnos en la página web y servirán como guía para el estudio, pero no son sustitutas de la bibliografía recomendada.
- **Otros recursos.** Se proporcionará acceso a videos específicos sobre el tema incluyendo conferencias o tutoriales dados por autores relevantes.
- **Sesiones de prácticas.** Las clases prácticas presenciales estarán dedicadas a la resolución guiada y colaborativa de problemas de modelado y simulación con las herramientas analizadas.
- **Trabajo obligatorio.** A cada alumno se le propondrá un caso de estudio para analizar, modelar y simular sistemas dinámicos con alguna de las herramientas. Deberá realizar un trabajo individual que incluirá el análisis e implementación del sistema, la elaboración de un informe y la presentación oral de la propuesta y los resultados ante el resto de compañeros. Este trabajo servirá para demostrar las competencias adquiridas y establecer la calificación.
- **Tutorías.** El alumnado tiene a su disposición ciertas horas de tutorías en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la materia o con el desarrollo del trabajo propuesto.
- **Plataforma web.** Se convierte en el vehículo de comunicación y registro de información de la materia. A través de ella el profesor mantiene el contacto con los estudiantes, proporciona acceso al material y gestiona la asignatura.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		8		12	20
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	8		12	20
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		2		2	4
Exposiciones y debates		4		4	8
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online			1		1
Preparación de trabajos				20	20
Otras actividades (detallar)					
Exámenes					
<b>TOTAL</b>		<b>24</b>	<b>1</b>	<b>50</b>	<b>75</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

- Cellier, F.E. y E. Kofman (2006), Continuous System Simulation, Springer-Verlag, New York.
- Manuales de usuario de Simulink y Matlab. Mathworks
- Esquembre, F, (2004) "Creación de Simulaciones Interactivas en Java", Pearson Educación

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

#### **Revistas**

RIAI Revista Iberoamericana de Automática e Informática  
 IFAC Automatica IFAC

#### **Enlaces de interés**

Matlab/Simulink (Versión Online): <https://es.mathworks.com/products/matlab-online.html>  
 Easy Java Simulations <https://www.um.es/fem/EjsWiki/>  
 Open Source Physics <https://www.compadre.org/osp/>

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

Se evaluará la asistencia y participación en las clases y la capacidad de aplicación de los conocimientos en la realización de trabajos y prácticas.

### Criterios de evaluación

- Se tendrán en cuenta los siguientes criterios:
- Asistencia a clase: en principio se exigirá un mínimo de asistencia de un 80%, pero podrán considerarse casos particulares suficientemente justificados. Las prácticas son obligatorias.
  - Interacción en las clases teóricas.
  - Participación y resultados obtenidos en las clases de prácticas.
  - Presentación del trabajo, en el que se valorará tanto el desarrollo realizado como el método, rigor, capacidad de comunicación y el espíritu crítico y constructivo.

### Instrumentos de evaluación

- Asistencia y participación activa en clase: 15-20%
- Entrega del trabajo o las tareas de prácticas, por escrito: 60%
- Exposición oral: 20-25%

### Recomendaciones para la evaluación.

### Recomendaciones para la recuperación.

Los alumnos que no hayan superado la asignatura con los trabajos prácticos podrán optar por realizar un examen presencial.

## MÓDULO IV: RECUPERACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y DESCUBRIMIENTO DE CONOCIMIENTO

### MATERIA: MINERÍA DE DATOS

#### MINERÍA WEB

##### 1.- Datos de la Asignatura

Código	304482	Plan	2013	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	1	Periodicidad	Semestral S2
Área	Lenguajes y Sistemas Informáticos				
Departamento	Informática y Automática				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM / DIAWEB			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a> / <a href="http://mastersi.usal.es">http://mastersi.usal.es</a>			

##### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	María N. Moreno García	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Lenguajes y Sistemas Informáticos		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	F3005		
Horario de tutorías			
URL Web	<a href="http://avellano.usal.es/~mmoreno/">http://avellano.usal.es/~mmoreno/</a>		
E-mail	<a href="mailto:mmg@usal.es">mmg@usal.es</a>	Teléfono	6091

##### 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios



Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura pertenece a la materia "Minería de Datos", dentro del Módulo "Recuperación de la Información y Descubrimiento de Conocimiento"

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Conocer los métodos y herramientas específicos de un campo de aplicación actual de la minería de datos que ha dado lugar a la disciplina de la minería web.

Perfil profesional.

Investigación

### 3.- Recomendaciones previas

No se establecen

Asignaturas que se recomienda haber cursado

Minería de Datos

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Asignaturas que son continuación

### 4.- Objetivos de la asignatura

- OI1: Tener una visión general del estado del arte de la minería Web, las diferentes categorías de minería web y sus principales aplicaciones.
- OI2: Conocer los fundamentos de los sistemas de recomendación, su clasificación, las ventajas e inconvenientes de los distintos tipos y los métodos utilizados en los sistemas de recomendación basados en minería web.
- OI3: Adquirir la capacidad de aplicar técnicas de minería de datos en el desarrollo de sistemas de recomendación e interpretar los resultados obtenidos.

### 5.- Contenidos

#### **Unidad didáctica I. Introducción a la Minería Web**

Definición. El proceso de minería web. Clasificación de las técnicas

#### **Unidad didáctica II. Minería de contenido**

Minería de textos. Minería de marcado. Minería multimedia. Minería de hipertextos

**Unidad didáctica III.**

**Minería de uso**

Patrones de Navegación. Perfiles de usuario. Sistemas de recomendación. Minería de medios sociales.

**Unidad didáctica IV.**

**Minería de la estructura**

Análisis de conectividad de páginas web. Análisis de redes sociales

## 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

CB6, CB7, CB8, CB9, CG1, CG2.

Específicas.

CE1, CE2, CE3, CE5, CE8.

## 7.- Metodologías docentes

- *Clases de teoría con apoyo de material audiovisual.* En estas clases se presentarán los contenidos básicos de un cierto tema. Las clases comenzarán con una breve introducción de los contenidos que se pretenden transmitir en la clase, así como con un breve comentario a los conceptos vistos en clases anteriores y que sirven de enlace a los que se pretenden desarrollar. El desarrollo de la clase se llevará a cabo con medios audiovisuales que permitan un adecuado nivel de motivación e interés en los alumnos. Se debe intentar motivar a los alumnos a intervenir en cualquier momento en las clases para hacer éstas más dinámicas y facilitar el aprendizaje. Es importante intentar terminar la exposición con las conclusiones más relevantes del tema tratado.
- *Trabajos de investigación.* Los alumnos desarrollarán algún trabajo de investigación sobre algún tema expuesto.
- *Presentación de los trabajos.* Los alumnos defienden públicamente sus trabajos.
- *Tutorías.* El alumnado tiene a su disposición seis horas de tutorías a la semana en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la materia. Las tutorías pueden ser individualizadas, pero se admiten tutorías grupales.
- *Zona virtual.* La plataforma de enseñanza virtual de la asignatura constituye el vehículo de comunicación y registro de información de la materia.

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Actividades introductorias				
Sesiones magistrales	14		15	30
Eventos científicos				
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática	2		
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Practicum				
Prácticas externas				
Seminarios				
Exposiciones	4			5
Debates				
Tutorías	2			
Actividades de seguimiento online		8	5	15
Preparación de trabajos			25	25
Trabajos				
Resolución de problemas				
Estudio de casos				
Fosos de discusión				
Pruebas objetivas tipo test				
Pruebas objetivas de preguntas cortas				
Pruebas de desarrollo				
Pruebas prácticas				
Pruebas orales				
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>45</b>	<b>75</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

Aggarwal, C.C. Recommender Systems, Springer, 2016.

Hernández, J., Ramírez M.J., Ferri, C. Introducción a la Minería de Datos, Pearson Education, 2004.

Ricci, F., Rokach, L. Shapira, B. Recommender Systems Handbook, 3rd ed., Springer, 2022.

Zafarani, R., Abbasi, M.A., Liu, H. Social Media Mining, Cambridge University Press, 2014.

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Gensim: Topic modelling. <https://radimrehurek.com/gensim/index.html>

GroupLens, Social Computing Research at the University of Minnesota. <http://www.grouplens.org/>

RecBole: A unified, comprehensive and efficient recommendation library [https://recbole.io/docs/get\\_started/install.html](https://recbole.io/docs/get_started/install.html)

Surprise: A Python scikit for recommender systems. <http://surpriselib.com/>

## 10.- Evaluación

<b>Consideraciones Generales</b>		
Se valorará la asistencia a clase, los trabajos realizados y la interacción en las clases teóricas y en los foros de la plataforma virtual		
<b>Criterios de evaluación</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Asistencia a clase: se exigirá un mínimo de 80%, salvo causa justificada.</li> <li>Realización de ejercicios en clase de teoría y trabajos en clases de prácticas.</li> <li>Trabajo final: se valorará el contenido, la precisión y el alcance del trabajo desarrollado, así como la interpretación de los resultados obtenidos, capacidad de comunicación, respuestas a las preguntas formuladas en la presentación y espíritu crítico y constructivo.</li> <li>Interacción en las clases teóricas.</li> </ul>		
<b>Instrumentos de evaluación</b>		
Control de asistencia Entrega y presentación de trabajos		
<b>Recomendaciones para la evaluación.</b>		
Los trabajos representan la parte más importante de la evaluación. Para poder realizarlos es imprescindible comprender los conceptos explicados en las clases teóricas.		
<b>Recomendaciones para la recuperación.</b>		
Para la recuperación será necesario entregar nuevos trabajos		
<b>METODOLOGIAS DE EVALUACION</b>		
<b>Metodología</b>	<b>Tipo de prueba a emplear</b>	<b>calificación</b>
Exposición en clase de trabajo		20%
Realización de trabajo escrito		70%
Asistencia y participación en clase		10%
	Total	100%
<b>Otros comentarios y segunda convocatoria</b>		
Observaciones:		
<b>Recomendaciones para la evaluación.</b>		
<b>Recomendaciones para la recuperación.</b>		

## MÓDULO IV: RECUPERACIÓN AVANZADA DE LA INFORMACIÓN Y DESCUBRIMIENTO DE CONOCIMIENTO

### MATERIA: MINERÍA DE DATOS

### MINERÍA DE DATOS APLICADA A LA BIOINFORMÁTICA

#### 1.- Datos de la Asignatura

Código	304483	Plan	2013	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	1	Periodicidad	Semestral S2
Área	Lenguajes y Sistemas Informáticos				
Departamento	Informática y Automática				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM / DIAWEB			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a> / <a href="http://mastersi.usal.es">http://mastersi.usal.es</a>			

#### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Luis Antonio Miguel Quintales	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Lenguajes y Sistemas Informáticos		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D4103		
Horario de tutorías	Martes y miércoles de 16 a 19, previa cita		
URL Web	<a href="https://diarium.usal.es/lamq/">https://diarium.usal.es/lamq/</a>		
E-mail	<a href="mailto:lamq@usal.es">lamq@usal.es</a>	Teléfono	6557

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

### Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura pertenece a la materia "Minería de Datos", dentro del Módulo "Recuperación de la Información y Descubrimiento de Conocimiento".

### Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Dentro del Máster en Sistemas Inteligentes, esta asignatura se centra en la aplicación de distintas técnicas de Minería de Datos, a un campo concreto en que el gran volumen de datos que se genera en la experimentación biomédica, lo hace imprescindible para la extracción de conocimiento.

### Perfil profesional.

Investigación. Es constatable la necesidad urgente de profesionales de la bioinformática que se integren como miembros de equipos de investigación en el campo de la Genómica, Farmacia, Medicina, etc.

Empresa. El volumen de información que genera la investigación biomédica, hace necesaria la existencia de profesionales de la bioinformática, que tengan la suficiente formación para poder afrontar la resolución de distintos problemas, que suelen representar un gran reto a nivel computacional, desarrollando las herramientas bioinformáticas necesarias.

## 3.- Recomendaciones previas

Conocimientos de programación, estadística, minería de datos y básicos a nivel de biología y genética.

### Asignaturas que se recomienda haber cursado

Minería de Datos

## 4.- Objetivos de la asignatura

- Conocer las líneas de investigación relacionadas con la Minería de Datos aplicada al campo de la Bioinformática.
- Tener una visión general del estado actual del campo de la Minería de Datos aplicada al campo de la Bioinformática.
- Conocer algunos campos de la Bioinformática en que son aplicables las técnicas de Minería de Datos.
- Conocer los paquetes software más habituales para realizar Minería de Datos aplicada al campo de la Bioinformática.
- Conocer las distintas técnicas de Minería de Datos que pueden ser utilizados, distinguiendo las características diferenciales de cada una de ellas, y a la resolución de qué tipos de problemas pueden ser destinados.
- Conocer los datos que proporciona la experimentación con secuenciación masiva y saber analizarlos.

## 5.- Contenidos

1. Biología para informáticos
2. Introducción a la bioinformática
3. Genotipado y microarrays
4. GWAS y puntuación de riesgo poligénico
5. Secuenciación masiva y exomas
6. Secuenciación masiva y RNA-seq
7. Ejercicio final

## 6.- Competencias a adquirir

### Básicas/Generales.

CB6, CB7, CB8, CB9, CG1, CG2.

### Específicas.

CE1, CE2, CE3, CE5, CE8.

### Transversales.

## 7.- Metodologías docentes

- *Clases de teoría con apoyo de material audiovisual.* En estas clases se presentarán los contenidos básicos de un cierto tema. Las clases comenzarán con una breve introducción de los contenidos que se pretenden transmitir en la clase, así como con un breve comentario a los conceptos vistos en clases anteriores y que sirven de enlace a los que se pretenden desarrollar. El desarrollo de la clase se llevará a cabo con medios audiovisuales que permitan un adecuado nivel de motivación e interés en los alumnos. Se debe intentar motivar a los alumnos a intervenir en cualquier momento en las clases para hacer éstas más dinámicas y facilitar el aprendizaje. Es importante intentar terminar la exposición con las conclusiones más relevantes del tema tratado.
- *Trabajos de investigación.* Los alumnos desarrollarán algún trabajo de investigación sobre algún tema expuesto.
- *Presentación de los trabajos.* Los alumnos defienden públicamente sus trabajos.
- *Tutorías.* El alumnado tiene a su disposición seis horas de tutorías a la semana en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la materia. Las tutorías pueden ser individualizadas, pero se admiten tutorías grupales.
- *Zona virtual.* La plataforma de enseñanza virtual de la asignatura constituye el vehículo de comunicación y registro de información de la materia.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES	
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.			
Sesiones magistrales	10		15	25	
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	10		15	25
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Practicum					
Prácticas externas					
Seminarios					
Exposiciones	2			2	
Debates					
Tutorías					
Preparación de trabajos			23	23	
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>		<b>53</b>	<b>75</b>	

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

- Jonathan Pevsner, Bioinformatics and Functional Genomics, Wiley John & Sons; 3 ed, 2015.
- The Biostar Handbook: 2nd Edition. <https://www.biostarhandbook.com/>
- Eija Korpelainen, Jarno Tuimala, et al., RNA-seq Data Analysis: A Practical Approach. Chapman & Hall/CRC Computational Biology Series, 2014.
- Peter N. Robinson, Rosario Michael Piro, et al., Computational Exome and Genome Analysis, Chapman & Hall/CRC Computational Biology Series, 2017.
- T. Tsunoda, T. Tanaka, Y. Nakamura (Eds), Genome-Wide Association Studies, Springer, 2019

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

Se valorará la asistencia a clase, los trabajos realizados y la interacción en las clases teóricas y en los foros de la plataforma virtual

### Criterios de evaluación

- Asistencia a clase: se exigirá un mínimo de 80%, salvo causa justificada.



- Trabajos: se valorará el contenido, la precisión y el alcance del trabajo desarrollado, así como la interpretación de los resultados obtenidos, capacidad de comunicación y espíritu crítico y constructivo.
- Interacción en las clases teóricas.

**Instrumentos de evaluación**

Control de asistencia  
Entrega y presentación de trabajos

**Recomendaciones para la evaluación.**

Los trabajos representan la parte más importante de la evaluación. Para poder realizarlos es imprescindible comprender los conceptos explicados en las clases teóricas.

**Recomendaciones para la recuperación.**

Para la recuperación será necesario entregar nuevos trabajos.

**METODOLOGIAS DE EVALUACION**

Metodología	Tipo de prueba a emplear	calificación
Exposición en clase de trabajo		20%
Realización de trabajo escrito		30%
Asistencia y participación en clase		50%
	Total	100%

## MÓDULO IV: RECUPERACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y DESCUBRIMIENTO DE CONOCIMIENTO

### MATERIA: RECUPERACIÓN AVANZADA DE LA INFORMACIÓN Y CIBERMETRÍA

#### RECUPERACIÓN AVANZADA DE LA INFORMACIÓN

##### 1.- Datos de la Asignatura

Código	304484	Plan	2013	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	1	Periodicidad	Semestral S1
Área	Lenguajes y Sistemas Informáticos				
Departamento	Informática y Automática				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

##### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Ángel Francisco Zazo Rodríguez	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Lenguajes y Sistemas Informáticos		
Centro	Facultad de Traducción y Documentación		
Despacho	4		
Horario de tutorías	L: 9:00 a 13:00; M: 9:00 a 11:00, previa cita.		
URL Web	<a href="http://angelzazo.usal.es">http://angelzazo.usal.es</a>		
E-mail	<a href="mailto:angelzazo@usal.es">angelzazo@usal.es</a>	Teléfono	923294580

##### 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura pertenece a la materia "Recuperación Avanzada de Información y Cibermetría", dentro del Módulo "Recuperación de la Información y Descubrimiento de Conocimiento"

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Se encarga de aspectos tecnológicos relacionados con la indización y recuperación de la información. La necesidad de contar con información pertinente, precisa y en el momento

oportuno, ha provocado que los sistemas de recuperación de información tengan un papel muy importante en la actualidad, en el que se combinan mecanismos tradicionales con sistemas avanzados. Por otro lado, la necesidad de acercar la herramienta al usuario desencadena una amplia actividad investigadora en torno a nuevos métodos de búsqueda, nuevas formas de indización, interfaces de usuario y nuevos servicios. Los investigadores deben estar preparados para sacar provecho de estos cambios y para proponer los que aún han de mejorar los sistemas actuales, adelantándose a las necesidades de los usuarios.

#### Perfil profesional.

Líneas de investigación:

- Recuperación clásica: modelos de recuperación de información, indización de colecciones, recuperación en grandes volúmenes de información (Terabytes), colecciones de evaluación, expansión de consultas, normalización terminológica...
- Recuperación de información en dominios específicos: búsqueda con contexto local, búsqueda social, búsqueda en datos estructurados, búsqueda multimedia, búsqueda en dominios legales, médicos y otros dominios específicos.
- Text mining, agrupamiento y clasificación documental, extracción de entidades, topic modeling, resumen automático, recuperación de pasajes de texto, filtrado y recomendación, análisis de sentimiento, análisis de logs, sistemas conversacionales, búsqueda de respuestas, recuperación semántica, representación del conocimiento...
- Recuperación de información en el Web.
- Recuperación de información translingüe.
- Recuperación interactiva.
- Evaluación de la recuperación.

Empresa. El volumen de información que se genera en las empresas hace que sea necesario la formación de profesionales que sean capaces de procesar dicha información y desarrollar herramientas informáticas adecuadas para ello.

### 3.- Recomendaciones previas

Se deben tener conocimientos de herramientas de productividad ofimática y conocimientos de un lenguaje de programación. Estos conocimientos se deberían haber adquirido en alguna de las asignaturas de la titulación de grado del alumno, o bien mediante su propio trabajo personal.

### 4.- Objetivos de la asignatura

- Tener una visión general del estado del arte de la recuperación de información. Conocer y utilizar la terminología utilizada en recuperación de información.
- Ofrecer las herramientas y métodos básicos utilizados en el desarrollo de sistemas de recuperación de información.
- Adquirir un buen manejo de la bibliografía recomendada, de forma que se potencie la autosuficiencia a la hora de completar la formación.
- Conocer la importancia de la recuperación de información en el desarrollo de sistemas y servicios de información. Comprender el ámbito de la recuperación de información dentro de los perfiles científicos y profesionales.
- Conocer la importancia en la evolución de los sistemas de recuperación de información hacia modelos avanzados.
- Conocer las líneas de investigación relacionadas con la recuperación de información.

### 5.- Contenidos

1. Introducción a la recuperación de información
2. Modelos de recuperación de información
3. Evaluación de la recuperación
4. Text mining
5. Investigación en RI.

## 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2.

Específicas.

CE1, CE2, CE3, CE8.

## 7.- Metodologías docentes

Las actividades que se proponen son las siguientes:

- **Sesiones magistrales.** Se presentan los contenidos de la materia.
- **Sesiones de prácticas:** Se utilizarán herramientas informáticas para la resolución de problemas y tareas en recuperación de información.
- **Seminarios.** Se propondrá un seminario relacionado con la asignatura sobre aspectos de interés de los alumnos.
- **Trabajo obligatorio.** Al alumno se le darán unas pautas para la realización del trabajo. Serán propuestos varios tipos de trabajos que puedan adaptarse mejor al perfil formativo del alumno.
- **Presentación de trabajos.** Exposición y defensa pública de los trabajos, la cual estimula la interacción con el resto de los alumnos de la asignatura.
- **Tutorías.** Individuales o en grupo para resolver cualquier duda relacionada con la materia o con la marcha de la asignatura.
- **Plataforma web.** Se convierte en el vehículo de comunicación y registro de información de la materia. A través de ella el profesor mantiene el contacto con los estudiantes, proporciona acceso al material y gestiona la asignatura.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	10		5	15
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática	10	5	15
	- De campo			
- De visualización (visu)				
Seminarios	2			2
Exposiciones y debates	6			6
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			35	35
Otras actividades (detallar)				
Exámenes				
TOTAL	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

## 9.- Recursos

<b>Libros de consulta para el alumno</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• R. Baeza-Yates y B. Ribeiro-Neto. <i>Modern Information Retrieval: The Concepts and Technology behind Search</i> (2<sup>nd</sup> edition). Addison-Wesley, 2011.</li><li>• F. Casheda, J.M. Fernández, J.F. Huete (coord). <i>Recuperación de información. Un enfoque práctico y multidisciplinar</i>. Madrid: Ra-Ma, 2011.</li><li>• W.B. Frakes y R. Baeza-Yates (eds.). <i>Information Retrieval: Data Structures and Algorithms</i>. Prentice-Hall, Englewood Clifss (NJ), 1992.</li><li>• G.S. Ingersoll, T.S. Morton, A.L. Farris. <i>Taming Text: How to Find, Organize, and Manipulate It</i>. Manning Publications Co. 2013.</li><li>• C.D. Manning, P. Raghavan, Prabhakar y H. Schütze. <i>An Introduction to Information Retrieval</i>. Cambridge University Press, 2009. [<a href="https://nlp.stanford.edu/IR-book/">https://nlp.stanford.edu/IR-book/</a>]</li><li>• Dipanjan Sarkar. <i>Text Analytics with Python: A Practitioner's Guide to Natural Language Processing</i>. Apress, 2019, 2nd Edition.</li><li>• G. Salton. <i>Automatic Information Organization and Retrieval</i>. McGraw-Hill, New-York, 1968.</li><li>• K. Spark Jones y P. Willet (eds.). <i>Readings in Information Retrieval</i>. Morgan Kauffman Publisher, San Francisco (CA), 1997.</li><li>• J. Perkins. <i>Python 3 text processing with NLTK 3 cookbook</i>. Packt Publishing Ltd. 2014.</li><li>• C.X. Zhai, S. Massung. <i>Text Data Management and Analysis. A Practical Introduction to Information Retrieval and Text Mining</i>. ACM Books series (12), 2016.</li></ul>
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.
<b>Revistas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Journal of the American Society for Information Science and Technology</li><li>• Journal of Documentation</li><li>• Journal of Information Science</li><li>• Information Processing &amp; Management</li><li>• Information Retrieval Journal</li><li>• Communications of the ACM</li><li>• ACM Transactions on Information Systems</li><li>• Scientometrics</li><li>• Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial</li><li>• Procesamiento del Lenguaje Natural</li></ul> <b>Conferencias/congresos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• TExt Retrieval Conferences (TREC)</li><li>• Cross-Language Evaluation Forum (CLEF)</li><li>• NII-NACIS Test Collection for IR Systems (NTCIR)</li><li>• ACM Special Interesting Group in Information Retrieval (ACM-SIGIR)</li><li>• Theory and Practice of Digital Libraries (TPDL), previamente European Conference on Research and Advanced Technology for Digital Libraries (ECDL)</li><li>• European Conference on Information Retrieval (ECIR)</li><li>• WWW Conference</li><li>• Congreso SERI (Sociedad Española de Recuperación de Información)</li><li>• Congreso SEPLN (Sociedad Española para el Procesamiento del Lenguaje Natural)</li></ul>

## 10.- Evaluación

<b>Consideraciones Generales</b>
Los alumnos deberán asistir regularmente a las actividades presenciales y poner interés en el desarrollo de la materia. También en el desarrollo del trabajo obligatorio.
<b>Criterios de evaluación</b>
Se tendrá en cuenta: <ul style="list-style-type: none"><li>• la asistencia y participación en las actividades presenciales (10%).</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>• la calidad científica y técnica del trabajo obligatorio, su claridad de redacción, su precisión, las conclusiones, teniendo en cuenta un espíritu crítico y constructivo, y el uso adecuado de las referencias (70%).</li><li>• presentación del trabajo, la capacidad de comunicación del alumno, su capacidad expositiva, de debate y de defensa argumental (20%).</li></ul>
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Asistencia y participación en actividades presenciales. Entrega del trabajo. Presentación y defensa del trabajo.
<b>Recomendaciones para la evaluación.</b>
Con carácter general, se recomienda: <ul style="list-style-type: none"><li>• asistir activamente a las sesiones presenciales de la asignaturas.</li><li>• cumplir los plazos marcados para la entrega del trabajo.</li><li>• seguir las instrucciones para la elaboración y presentación del trabajo</li></ul>
<b>Recomendaciones para la recuperación.</b>
El alumno no superará la asignatura cuando no haya asistido regularmente a clase y no haya entregado y presentado el trabajo con un mínimo de calidad. En consecuencia, deberá volver a realizar el trabajo con el nivel de calidad exigido. En todo caso, se recomienda consultar con el profesor.

**MÓDULO IV: RECUPERACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y  
 DESCUBRIMIENTO DE CONOCIMIENTO**

**MATERIA: RECUPERACIÓN AVANZADA DE LA INFORMACIÓN  
 Y CIBERMETRÍA**

**CIBERMETRÍA**

**1.- Datos de la Asignatura**

Código	304485	Plan	2013	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	1	Periodicidad	Semestral S1
Área	Lenguajes y Sistemas Informáticos				
Departamento	Informática y Automática				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM / DIAWEB			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a> / <a href="http://mastersi.usal.es">http://mastersi.usal.es</a>			

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	José Luis Alonso Berrocal	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Lenguajes y Sistemas Informáticos		
Centro	Facultad de Traducción y Documentación		
Despacho	5		
Horario de tutorías			
URL Web	<a href="https://diaweb.usal.es/diaweb/personal/presentacion.jsp?persona=40">https://diaweb.usal.es/diaweb/personal/presentacion.jsp?persona=40</a>		
E-mail	<a href="mailto:berrocal@usal.es">berrocal@usal.es</a>	Teléfono	ext 4595

Profesor Coordinador	Carlos García-Figuerola Paniagua	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Lenguajes y Sistemas Informáticos		
Centro	Facultad de Traducción y Documentación		
Despacho	2		

Horario de tutorías			
URL Web	<a href="http://buho.usal.es/figuerola">http://buho.usal.es/figuerola</a>		
E-mail	<a href="mailto:figue@usal.es">figue@usal.es</a>	Teléfono	923 294580 ext 3099

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

La Cibermetría utiliza gran cantidad de tecnologías asociadas a varias disciplinas, como la ingeniería web, la minería web, los agentes inteligentes, etc., y sus líneas de investigación entroncan con esta disciplina

### Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura pertenece a la materia "Recuperación Avanzada de Información y Cibermetría", dentro del Módulo "Recuperación de la Información y Descubrimiento de Conocimiento"

### Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

La Cibermetría es una disciplina reciente que surge con el desarrollo de Internet y, sobre todo, con la formidable cantidad de información que se publica a través de los distintos servidores. Surge de la aplicación de objetivos aplicados en disciplinas como la Bibliometría y la Cienciometría, habida cuenta de la importancia frecuente de la publicación en Internet, y del poder de difusión y transferencia de conocimiento del web. Sin embargo, el formato electrónico y la difusión a través de la red imponen una dinámica completamente diferente a la seguida por las publicaciones convencionales en papel. Esto supone la aplicación de técnicas y metodologías diferentes. Estas técnicas, al poder aplicar procedimiento de proceso automático, superan muchas de las limitaciones de la Bibliometría tradicional, como las limitaciones a campos muy estrechos y especializados. De otro lado, la Cibermetría tiene no solamente un interés meramente teórico, sino que sus resultados tienen aplicación directa (factores de impacto web, crecimiento e implantación de la sociedad del conocimiento, modelado de comportamiento de usuarios, etc.).

### Perfil profesional.

Líneas de investigación:

- Navegación automática
- Análisis de navegabilidad
- Índices de impacto web
- Recuperación de información en Internet
- Clasificación automática de documentos
- Evaluación de motores de búsqueda
- Minería Web
- Ingeniería Web
- Agentes inteligentes
- Sistemas inteligentes

## 3.- Recomendaciones previas

Competencias y contenidos mínimos:

- Conocer los servicios fundamentales y el funcionamiento de Internet.
- Conocer el uso herramientas básicas de productividad (como una hoja de cálculo, un gestor de BD, un paquete de representación gráfica).



Plan de trabajo para la consecución de los prerequisites:

- Los prerequisites para el estudio y entendimiento de la materia Cibermetría se deberían cumplir en alguna de las materias de la titulación de grado del alumno, o bien mediante el propio trabajo previo del alumno, acudiendo a la bibliografía recomendada.

Asignaturas que se recomienda haber cursado

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Asignaturas que son continuación

#### 4.- Objetivos de la asignatura

Objetivos instrumentales generales:

- Conocer y manejar con fluidez los principales coeficientes e indicadores utilizados en Cibermetría.
- Conocer los problemas más importantes en la exploración automática, las distintas opciones y formas de abordarlos.
- Conocer y manejar algunas de las herramientas de representación gráfica más usadas en Cibermetría.

Objetivos sistémicos generales:

- Desarrollar la madurez necesaria en el proceso de abstracción para abordar problemas reales y plantear modelos y soluciones de forma razonada y correcta.
- Reforzar el hábito de desarrollar diferentes alternativas, cuestionando las características, riesgos y viabilidad de cada una, para cada problema planteado.

#### 5.- Contenidos

Tema 1. Introducción. Finalidad y objetivos de la Cibermetría; generalidades sobre protocolos y servicios de Internet

Tema 2. Navegación Automática; recogida de datos. Técnicas y herramientas

Tema 3. Coeficientes, indicadores e índices de nodo

Tema 4. Análisis de Grafo

Tema 5. Representación y análisis gráfico

#### 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.
CB6, CB7, CB8, CB9, CG1, CG2.
Específicas.
CE1, CE2, CE3, CE8.
Transversales.

## 7.- Metodologías docentes

La labor del profesor se centra en que el alumno desarrolle su capacidad de aprender, en vez de ser simple transmisor de conocimientos. El alumno debe ser responsable de su propio aprendizaje, desarrollando un espíritu crítico y una actitud abierta frente al desarrollo científico-técnico de su especialidad. Debe fomentar y adquirir habilidades para trabajar en equipo. Debe valorar el sentido humanístico de la ciencia y de la técnica como resultado del esfuerzo de generaciones anteriores, con el objetivo de resolver problemas actuales y futuros. Para caminar en este sentido, el modelo educativo que se va a seguir en la asignatura "Recuperación avanzada de la información" tiene en la clase magistral un elemento importante, pero no exclusivo, para la transmisión de conocimiento. Utilizaremos una mezcla de clase magistral, clases prácticas y enseñanza virtual, B-Learning. Concretamente las actividades que se proponen son las siguientes:

**Clases de teoría con apoyo de material audiovisual.** Se trata de clases en las que se presentan los contenidos básicos de la materia. La clase comenzará con una breve introducción de los contenidos que se pretenden transmitir en la clase. El desarrollo de la clase se llevará a cabo con medios audiovisuales, textos, transparencias, etc., que permitan un adecuado nivel de motivación e interés en los alumnos. Se facilitarán a los alumnos en la página web de la asignatura previamente a su exposición. Estas transparencias son una guía para el estudio, pero no son sustitutas de la bibliografía recomendada

**Clases prácticas.** Las clases prácticas presenciales estarán dedicadas a la resolución colaborativa de problemas de representación y análisis de la información, para lo cual se utilizarán varias de las herramientas existentes.

**Trabajo obligatorio.** Al alumno se le darán unas pautas para la realización de trabajos. Serán propuestos varios tipos de trabajos: algunos serán de revisión bibliográfica de temas actuales, otros de aplicación práctica de aspectos no vistos en los talleres de prácticas, y algunos otros serán trabajos de iniciación a la investigación.

**Presentación de los trabajos.** Defensa pública de los trabajos, la cual estimula la interacción con el resto de los alumnos de la asignatura.

**Tutorías.** El alumnado tiene a su disposición horas de tutorías en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la asignatura. Las tutorías pueden ser individualizadas, pero se admiten tutorías grupales para resolver problemas relacionados con las actividades realizadas en grupo.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Actividades introductorias				
Sesiones magistrales	10		10	20
Eventos científicos				
Prácticas	● En aula	10	15	25
	● En el laboratorio			
	● En aula de informática			
	● De campo			
	● De visualización (visu)			
Practicum				
Prácticas externas				
Seminarios				
Exposiciones	6			7
Debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online	2			
Preparación de trabajos			20	20
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Almind, T. C., Ingwersen, P. (1997) Informetric analyses on the world wide web: methodological approaches to 'webometrics', Journal of Documentation, 53(4),404-426.

Broder, A. R. et al: (2000) Graph Structure in the Web. En: Proceedings of the 9th International WWW Conference, <http://www.almaden.ibm.com/cs/k53/www9.final/>.

Callon, M. et al. (1995) Cienciometría. La medición de la actividad científica: de la bibliometría a la vigilancia tecnológica, Gijón: Trea.

Chakrabarti, S. et al. (1997) Mining the Link Structure of the World Wide Web . IEEE Computer.

Egghe, L. et al. (1990) Introduction to Informetrics. Amsterdam: Elsevier-Science Publishers.

Ingwersen, P. (1998) The Calculation of the Web Impact Factors. Journal of Documentation, 54(2), 236-243.

Kleinberg, J. M. et al. (1999) The Web as a Graph: Measurements, Models and Methods. En: Proceedings of the Fifth Annual International Computing and Combinatorics Conference

Kumar, R. et al. (1999) Crawling the Web for Emerging Communities. En: Proceedings of the 8th. International WWW Conference, <http://www8.org.w8-papers/4a-searchmining/crawling/crawling.html>

Pirolli, P. et al. (1996) Silk from a Sow's Ear: Extracting Usable Structures from the Web. Proceedings of the Conference on Human Factors in Computing Systems,

CHI'96, [http://www.acm.org/sigchi/chi96/proceedings/papers/Pirolli\\_2/pp2.html](http://www.acm.org/sigchi/chi96/proceedings/papers/Pirolli_2/pp2.html)

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

#### Revistas

- Communications of the ACM.
- Cybermetrics.
- Information Processing & Management.
- Journal of Documentation.
- Journal of the American Society for Information Science and Technology.
- Library & Information Science Research.
- Scientometrics.

#### Conferencias

- ACM Hypertext.
- ACM International Conference for Human-Computer Interaction (CHI).
- ACM SIGIR.
- Computer Networks & ISDN Systems.
- Hypertext, information retrieval, multimedia (HIM).
- The WWW conference.

## 10.- Evaluación

#### Consideraciones Generales

Los alumnos deberán asistir regularmente a las actividades presenciales y poner interés en el desarrollo de la materia. También en el desarrollo del trabajo obligatorio.

#### Criterios de evaluación

Se tendrá en cuenta:

- la asistencia y participación activa en las actividades presenciales.
- la calidad científica y técnica del trabajo obligatorio, su calidad de presentación, su precisión y las conclusiones teniendo en cuenta un espíritu crítico y constructivo.
- presentación del trabajo, la capacidad de comunicación del alumno, su capacidad expositiva, de debate y defensa argumental.

#### Instrumentos de evaluación

Asistencia a actividades presenciales. Participación activa en clase y en el entorno virtual. Entrega del trabajo. Presentación del trabajo.

#### Recomendaciones para la evaluación.

Con carácter general, se recomienda:

- asistir activamente a las sesiones presenciales de la asignaturas.
- cumplir los plazos marcados para la entrega del trabajo.
- seguir las instrucciones para la elaboración y presentación del trabajo

#### Recomendaciones para la recuperación.

El alumno no superará la asignatura cuando no haya asistido regularmente a clase y no haya entregado y expuesto el trabajo con un mínimo de calidad. En consecuencia, deberá volver a realizar el trabajo con el nivel de calidad exigido. En todo caso, se recomienda consultar con los profesores.

## MÓDULO V: INGENIERÍA WEB

### MATERIA: INGENIERÍA WEB Y WEB SEMÁNTICA

### PROCESOS Y MÉTODOS DE MODELADO PARA LA INGENIERÍA WEB Y WEB SEMÁNTICA

#### 1.- Datos de la Asignatura

Código	304486	Plan	2013	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	1	Periodicidad	Semestral S2
Área	Informática y Automática				
Departamento	Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM / DIAWEB			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a> / <a href="http://mastersi.usal.es">http://mastersi.usal.es</a> / <a href="http://logicae.usal.es">http://logicae.usal.es</a>			

#### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Francisco José García Peñalvo	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho			
Horario de tutorías			
URL Web	<a href="https://diaweb.usal.es/diaweb/personal/presentacion.jsp?persona=28">https://diaweb.usal.es/diaweb/personal/presentacion.jsp?persona=28</a>		
E-mail	<a href="mailto:fgarcia@usal.es">fgarcia@usal.es</a>	Teléfono	1302

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura pertenece a la materia "Ingeniería Web y Web Semántica", dentro del Módulo "Ingeniería Web".

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Perfil profesional.

Investigación

## 3.- Recomendaciones previas

Conocimientos de Ingeniería del Software, Modelado Conceptual y UML

## 4.- Objetivos de la asignatura

- Introducir al desarrollo sistemático de aplicaciones web
- Ofrecer los fundamentos básicos de métodos de ingeniería aplicados al desarrollo de sistemas web complejos
- Profundizar en el lenguaje de modelado UML para posibilitar el modelado de aspectos propios de las aplicaciones web como es el caso de la navegabilidad
- Introducir el concepto de Ingeniería de Software conducida por modelos
- Introducir las arquitecturas basadas en servicios
- Introducir la técnica de los SLR

## 5.- Contenidos

1. Introducción a la Ingeniería Web
2. Proceso y métodos de la Ingeniería Web
3. Ingeniería de Software Dirigida por Modelos
4. Arquitecturas Orientadas a Servicios
5. Revisión Sistemática de Literatura

## 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.
CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2.
Específicas.
CE1, CE2, CE3, CE9.
Transversales.

## 7.- Metodologías docentes

Clase magistral; Seminarios; Tutorías online; Trabajo Cooperativo; Realización de trabajos; Presentación pública de trabajos.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales					
Prácticas	- En aula	15	9	6	30
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		6	2		8
Exposiciones y debates		3	2	2	7
Tutorías		2	3		5
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				25	25
Otras actividades (detallar)					
Exámenes					
<b>TOTAL</b>		<b>26</b>	<b>16</b>	<b>33</b>	<b>75</b>

## 9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno
Kruchten, P. (2000) <i>The Rational Unified Process – An Introduction</i> . 2nd Edition. Addison Wesley
Sowa, J. F. (2000) <i>Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundations</i> . Pacific Grove, CA: Brooks Cole Publishing Co

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Berners-Lee, T., Hendler, J., Lassila, O. (2001) The Semantic Web. *Scientific American*, 284(5):34-43

Koch, N. (2000) Software Engineering for Adaptive Hypermedia Applications. Reference Model, Modeling Techniques and Development Process. PhD. Thesis, Ludwig-Maximilians-Universität München

Noy, N. F., McGuinness, D. L. (2001) Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology. Stanford Knowledge Systems Laboratory Technical Report KSL-01-05 and Stanford Medical Informatics Technical Report SMI-2001-0880

**10.- Evaluación**

<b>Consideraciones Generales</b>		
60% asistencia a clase + participación activa		
40% realización de un trabajo de investigación relacionado con los contenidos de la asignatura		
<b>Criterios de evaluación</b>		
Evaluación continua		
<b>Instrumentos de evaluación</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo en formato artículo</li> <li>Presentación y defensa del trabajo</li> </ul>		
<b>METODOLOGIAS DE EVALUACION</b>		
<b>Metodología</b>	<b>Tipo de prueba a emplear</b>	<b>calificación</b>
Exposición en clase de trabajo		15%
Realización de trabajo escrito		25%
Asistencia y participación en clase		60%
	Total	100%
<b>Otros comentarios y segunda convocatoria</b>		
Observaciones:		
<b>Recomendaciones para la evaluación.</b>		
<b>Recomendaciones para la recuperación.</b>		



## MÓDULO VI: INTERACCIÓN HOMBRE-MÁQUINA

### MATERIA: INTERACCIÓN MULTIMODAL

#### TECNOLOGÍAS DEL HABLA

##### 1.- Datos de la Asignatura

Código	304487	Plan	2013	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	1	Periodicidad	Semestral S2
Área	Lenguajes y Sistemas Informáticos				
Departamento	Informática y Automática				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM / DIAWEB			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a> / <a href="http://mastersi.usal.es">http://mastersi.usal.es</a> /			

##### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Ángel Luis Sánchez Lázaro	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Lenguajes y Sistemas Informáticos		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D1514		
Horario de tutorías	Solicitar via email		
URL Web	<a href="https://diaweb.usal.es/diaweb/personal/presentacion.jsp?persona=6">https://diaweb.usal.es/diaweb/personal/presentacion.jsp?persona=6</a>		
E-mail	alsl@usal.es	Teléfono	6097

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura pertenece a la materia "Interacción Multimodal", dentro del Módulo "Interacción Hombre-Máquina".

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Perfil profesional.

Investigación

## 3.- Recomendaciones previas

## 4.- Objetivos de la asignatura

Definir, conocer y delimitar los problemas de computación relacionados con tecnologías del lenguaje y del habla. Tener una visión general del estado del arte de la construcción de interfases orales. Identificar las distintas etapas del proceso de conversión Texto a Voz. Ser capaz de identificar los distintos módulos acústicos y lingüísticos que intervienen en el proceso de Reconocimiento Automático del Habla. Conocer técnicas de diseño y gestión de diálogos. Conocer y evaluar las herramientas de desarrollo disponibles.

## 5.- Contenidos

**Introducción a las tecnologías del habla:** Acústica, lenguaje y lingüística. El lenguaje oral.

**Fonética:** Sonidos del habla y su transcripción fonética. Alfabetos fonéticos. Fonética articuladora. Fonética acústica.

**Síntesis de habla:** Normalización de texto. Análisis fonético. Generación de la onda sonora.

**Expresiones regulares:** Patrones básicos. Alternativas, agrupación y secuencias. Lenguajes regulares y autómatas de estados finitos.

**N-grams:** Modelos estadísticos del lenguaje. Gramáticas estocásticas. Perplejidad de una gramática.

**Modelos Ocultos de Markov (MOM):** Autómatas probabilísticas. Modelos Ocultos de Markov. Estimación de emisión de se- cuencias. Estimación de trayectorias.

**Reconocimiento de habla:** Introducción y alternativas. Arquitectura de reconocimiento de habla. Extracción de características. Aplicación de MOM a reconocimiento de habla. Uso de Redes neuronales artificiales en reconocimiento automático del habla.

**Diseño de aplicaciones con interfases orales:** Respuestas orales. Diálogos. Sistemas de diálogo básicos. Diálogos basados en lenguajes de marcas.

## 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.
CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2.
Específicas.
CE1, CE2, CE3, CE5, CE6, CE8, CE10.
Transversales.

## 7.- Metodologías docentes

La metodología docente que se seguirá en esta materia se concreta en la realización de las actividades siguientes:

- *Clases de teoría con apoyo de material audiovisual.* Con esta actividad se pretende introducir los conceptos básicos y motivar al alumno tratando de captar su atención.
- *Trabajos.* Los alumnos desarrollarán algún trabajo de investigación sobre algún tema expuesto y basado en algún artículo. El trabajo puede ser realizado de manera individual o en parejas.
- *Presentación oral de los trabajos.* Los alumnos defienden públicamente sus trabajos.
- *Tutorías.* El alumnado tiene a su disposición al profesor en las horas fijadas para resolver las dudas relacionadas con los contenidos, organización y planificación de la materia. Las tutorías pueden ser individualizadas, pero se admite tutorías grupales.
- *Zona virtual.* Se convierte en el vehículo de comunicación y registro de información de la materia tanto del profesor hacia los alumnos como de material que los alumnos quieran intercambiar.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	16		10	26
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	5		5
	- En aula de informática	4	5	9
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates	5			5
Tutorías				
Actividades de seguimiento online			5	5
Preparación de trabajos			25	25
Otras actividades (detallar)				
Exámenes				
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

## 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

##### *Bibliografía básica*

Fundamentals of Speech Recognition. *Lawrence Rabiner, Biing-Hwang Juang. Prentice-Hall. 1993*

Speech Synthesis and Recognition. J.H. Holmes, W. Holmes, W Taylor & Francis, 2001.

How to Build a Speech Recognition Application. *Bruce Balentine, avid P. Morgan*

**EIG Press. 1999**

Voice user interface design. *Michael H. Cohen, James P. Giangola, Jennifer Balogh.*

*Addison-Wesley. 2004*

Design Effective Speech Interfaces. *Susan Weinschenk. Dean T. Barker. WILEY. 2000*

*Speech and Language Processing. Daniel Jurafsky, James M. Martin. Prentice Hall. 2008*

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

La referencias electrónicas están actualizadas en la página de la asignatura.

## 10.- Evaluación

#### Consideraciones Generales

- Asistencia a clase: se exigirá un mínimo de asistencia del 80% de las actividades presenciales con participación activa.
- Presentación de los trabajos: se valorará la precisión, capacidad de comunicación y espíritu crítico y constructivo.
- Interacción en las clases teóricas.

No está prevista ninguna forma de evaluación alternativa.

#### Criterios de evaluación

La calificación final se compone de

10% asistencia

30% calificación de dos tareas de evaluación continua

60% calificación del trabajo final

#### Instrumentos de evaluación

En evaluación continua, realización de 2 trabajos prácticos relacionados con la materia. Se evalúa a través de la memoria entregada. El trabajo es el mismo (común) para todos los alumnos.

En el trabajo final se evalúa la memoria sobre la realización del trabajo final y una defensa del mismo.

Tanto las tareas como el trabajo final se realizan de manera individual.

#### Recomendaciones para la evaluación.

#### Recomendaciones para la recuperación.

## MÓDULO VI: INTERACCIÓN HOMBRE-MÁQUINA

### MATERIA: INTERACCIÓN MULTIMODAL

#### INTERACCIÓN GESTUAL

##### 1.- Datos de la Asignatura

Código	304488	Plan	2013	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	1	Periodicidad	Semestral S2
Área	Lenguajes y Sistemas Informáticos				
Departamento	Informática y Automática				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM / DIAWEB			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a> / <a href="http://mastersi.usal.es">http://mastersi.usal.es</a> /			

##### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Pendiente de Asignación	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Lenguajes y Sistemas Informáticos		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	F3XXX		
Horario de tutorías	Previa cita, ver Email		
URL Web			
E-mail	XXXX	Teléfono	XXX

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

### Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura pertenece a la materia "Interacción Multimodal", dentro del Módulo "Interacción Hombre-Máquina".

### Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Esta asignatura aporta los conocimientos suficientes para abordar profesionalmente la construcción de aplicaciones iOS en las que se haga un uso de bajo nivel de los mecanismos de interacción gestual. Es decir, se describe la forma en que se manejan internamente los mecanismos táctiles de la pantalla, y de hecho se construyen aplicaciones que hacen uso de ellos.

### Perfil profesional.

Estudiantes interesados en desarrollo profesional de aplicaciones en iOS; de especial relevancia para la construcción de motores para juegos, así como para poder hacer uso eficiente de mecanismos de juegos basados en interacción táctil.

## 3.- Recomendaciones previas

Disponer de ciertos conocimientos de Informática, especialmente en el nivel de usuario, con objeto de reconocer las técnicas propuestas.

Disponer de conocimientos básicos de Diseño Centrado en el Usuario.

Disponer de conocimientos de programación, especialmente de programación orientada a objetos, para poder aprovechar de forma óptima los ejemplos de programación mostrados.

La bibliografía que se presenta está escrita mayoritariamente en Ingles. Es recomendable conocer siquiera mínimamente el desarrollo de aplicaciones para iOS.

## 4.- Objetivos de la asignatura

La asignatura Interacción Gestual describe los mecanismos mediante los cuales es posible especificar la respuesta de un dispositivo a la interacción con el usuario mediante gestos.

Concretamente, se estudia todo el conjunto de reconocedores de gestos que permiten asociar acciones a las traslaciones, rotaciones, ampliaciones, reducciones efectuados de forma individual.

Posteriormente se estudia la forma de tratar combinaciones de los gestos anteriores; y se emplean estos mecanismos para generar aplicaciones centradas en las necesidades de los usuarios.

## 5.- Contenidos

Apartados teóricos:

1.- Mecanismos básicos de interacción persona-ordenador. Introducción histórica, forma de interactuar con los primeros “ordenadores” construidos.

2.- Nuevas formas de interacción. Paradigmas y estilos de interacción.

3.- Interacción Gestual en una aplicación iOS.

Contenidos prácticos:

Desarrollo de un prototipo funcional basado en interacción gestual que trate de resolver un problema real siguiendo el proceso de Diseño Centrado en el Usuario.

## 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2.

Específicas.

CE1, CE2, CE3, CE5, CE6, CE8, CE10.

Transversales.

## 7.- Metodologías docentes

Las actividades formativas que se proponen para esta materia son las siguientes:

Actividades presenciales:

- Lección magistral: exposición de teoría y resolución de problemas
  - Seminarios tutelados para grupos pequeños
  - Sesiones de tutorías
  - Exposición de trabajos y pruebas de evaluación
- Actividades no presenciales:
  - Estudio autónomo por parte del estudiante
  - Revisión bibliográfica y búsqueda de información
  - Realización de un trabajo.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES	
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.			
Sesiones magistrales					
Prácticas	- En aula	10	2	5	15
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	10	2	5	15
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios	2	1		2	
Exposiciones y debates	6			6	
Tutorías	2			2	
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos			30	30	
Otras actividades (detallar)					
Exámenes					
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>5</b>	<b>40</b>	<b>75</b>	

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Premaratne, P. (2016). *Human Computer Interaction Using Hand Gestures*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-4585-69-9>

Payne, R. (2019). *Beginning App Development with Flutter: Create Cross-Platform Mobile Apps*. Apress Berkeley. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-5181-2>

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Proceedings of International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition: <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/conhome/1000065/all-proceedings>

Human-Computer Interaction. Multimodal and Natural Interaction <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-49062-1>

<https://docs.flutter.dev/>

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

- Evaluación continua: 20%
- Realización del proyecto final: 60%
- Presentación del proyecto en clase: 20%



La nota final de las asignaturas se obtendrá de forma ponderada a través de las notas finales conseguidas en los apartados anteriores.

#### Criterios de evaluación

##### **Participación activa en las clases de teoría:**

La participación activa del alumnado durante las sesiones de clase respondiendo preguntas o resolviendo problemas se reflejará en la nota de evaluación continua.

Será necesario asistir a un 70% de las horas presenciales.

##### **Proyecto final:**

Se realizará de forma individual o por parejas.

Este proyecto deberá tener una nota mínima de 5 para que compute en la nota final de la asignatura.

##### **Presentación del proyecto final en clase:**

Constará de una presentación pública del proyecto final utilizando medios visuales y realizando una demostración del proyecto.

#### Instrumentos de evaluación

##### Pruebas de evaluación continua (20%)

- Participación en las actividades realizadas en el aula
- Participación activa en la asignatura

##### Pruebas para evaluar las competencias teórico-prácticas (60%)

- Evaluación del proyecto final mediante una rúbrica de evaluación proporcionada previamente a la entrega de la misma

##### Pruebas para evaluar la presentación del proyecto en clase (20%)

- Rúbrica para evaluar la exposición oral

#### Recomendaciones para la evaluación.

La participación activa en el aula tiene un peso importante.

La parte práctica de la asignatura permite mostrar los conocimientos adquiridos en esta asignatura, creando una aplicación que haga uso de ellos. Será especialmente valorable la creación de aplicaciones con más de una vista, haciendo uso de distintos mecanismos de reconocimiento de gestos en cada vista.

Para superar la asignatura se debe obtener una nota mínima de 5 como promedio, debiendo alcanzar una puntuación mínima de 5 puntos en la parte del proyecto final.

#### Recomendaciones para la recuperación.

Respecto al proyecto final, si no se obtiene la nota mínima de 5, se realizará una segunda entrega y presentación de la misma.

La nota de evaluación continua no se puede recuperar.

**MÓDULO VII: TFM**

**MATERIA: TRABAJO DE FIN DE MÁSTER**

**TRABAJO DE FIN DE MÁSTER + *WORKSHOP***

**1.- Datos de la Asignatura**

Código	304489	Plan	2013	ECTS	15
Carácter	Obligatoria	Curso	1	Periodicidad	Semestral S2
Área	Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial				
Departamento	Informática y Automática				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM / DIAWEB			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a> / <a href="http://mastersi.usal.es">http://mastersi.usal.es</a> /			

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	Roberto Therón Sánchez	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	F3006		
Horario de tutorías	Miércoles y Jueves de 11:00 a 14:00		
URL Web	<a href="https://diaweb.usal.es/diaweb/personal/presentacion.jsp?persona=49&amp;tipo=P">https://diaweb.usal.es/diaweb/personal/presentacion.jsp?persona=49&amp;tipo=P</a>		
E-mail	theron@usal.es	Teléfono	6090

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura pertenece a la materia "Trabajo de Fin de Máster", dentro del Módulo "TFM".

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

El Trabajo de Fin de Máster (TFM) es un proyecto personal del estudiante que implica un profundo trabajo del análisis, de generación y diseño de propuestas personales en los que el alumno pone en práctica los conocimientos y capacidades que ha obtenido durante el desarrollo de la programación docente del Máster en Sistemas Inteligentes. Se tiene, por tanto, el propósito de probar la capacidad del estudiante en los objetivos formativos del Máster.

Perfil profesional.

Investigación.

## 3.- Recomendaciones previas

Tener superadas todas las asignaturas del Máster

## 4.- Objetivos de la asignatura

### *Objetivos instrumentales generales*

- OI1: Aplicar los conocimientos adquiridos y capacidades desarrolladas durante el seguimiento del Máster en el desarrollo de un trabajo amplio y completo.
- OI2: Manejar con desenvoltura los procedimientos de integración de resultados y documentación en un centro de trabajo (conocimiento de estándares de procedimiento, formatos, etc.).

### *Objetivos interpersonales generales*

- OIP1: Destrezas para el trabajo coordinado con el tutor de los trabajos y, en su caso, con los responsables de los organismos externos en los que se realiza el trabajo.

### *Objetivos sistémicos generales*

- OS1: Capacidad de integrar los conocimientos y destrezas prácticas de las diferentes materias del Máster para resolver situaciones reales relacionadas con los Sistemas Inteligentes.
- OS2: Poner a prueba el hábito de planteamiento de problemas, análisis de los mismos, propuesta, evaluación e implantación de soluciones. En este sentido, se pone a prueba la capacidad de abstracción, innovación del alumno en la elaboración, desarrollo e implantación de propuestas.
- OS3: El alumno debe proponer una solución completa y el desarrollo de la misma debe ir acompañado de procedimientos de validación suficientes que garanticen su viabilidad científica y/o económica.

## 5.- Contenidos

### Prerrequisitos

#### *Competencias y contenidos mínimos*

- Superación de todas las materias que forman su currículo en el desarrollo del Máster.

#### *Plan de trabajo para la consecución de los prerrequisitos*

El alumno ha de proponer y desarrollar su propio plan de trabajo bajo la dirección de su tutor.

### Propuesta de tema del Trabajo de Fin de Master

Cada uno de los profesores que impartan docencia en el Máster tiene que proponer al menos 2 trabajos de TFM, según el reglamento vigente.

El tema del TFM podrá ser planteado por:

1. El profesorado del posgrado de Informática y Automática de la Universidad de Salamanca.
2. El estudiante.
3. Una empresa.
4. Otro Departamento o Universidad dentro del marco de colaboración entre grupos de I+D+i.

### Dirección del trabajo

El TFM se debe dirigir o supervisar por un profesor o profesores hasta un máximo de tres (3) del Máster en Sistemas Inteligentes que esté a cargo del seguimiento y los costes del proyecto. En caso de que el trabajo se realice en una empresa o en otro Departamento universitario será necesario el nombramiento de una persona en la institución ajena que será responsable de la supervisión del estudiante dentro de la misma. Esta persona también será la persona del contacto para el profesor/es del Programa encargado del trabajo.

Para evaluar el rendimiento y capacidad del estudiante en el desarrollo del TFM, es importante que el profesor del Máster en Sistemas Inteligentes esté implicado en la progresión del proyecto. En este sentido, el profesor puede pedir que el estudiante proporcione cualquiera informe o explicación en el transcurso de su ejecución. Asimismo, el estudiante podrá presentar los informes que considere pertinentes.

En el caso de realizar el trabajo en una organización externa (empresa o centro de I+D) se permitirá al profesor tutor del trabajo reorientar el trabajo que se está haciendo, dentro de los acuerdos que se establezcan, para asegurar de que el proyecto satisface los requisitos principales de un TFM y, así, poder verificar las capacidades obtenidas por el estudiante.

### Régimen estatutario de los estudiantes en instituciones ajenas al programa

Aunque el estudiante esté matriculado en el programa de postgrado de la Informática y Automática, cuando el trabajo de Master se realiza en una empresa o Departamento externo, su régimen de estancia y otros aspectos (sueldo, secreto, etc.) se realizará conforme a las reglas y a las regulaciones de la entidad externa siempre y cuando éste no entre en conflicto con lo establecido por los Estatutos de la Universidad de Salamanca. Se tiene por tanto que los lazos contractuales siempre ligarán al estudiante y la compañía y nunca a la Universidad.

### Informe de Trabajo de Fin de Máster

El TFM incluye un informe escrito. El estudiante debe planificar su trabajo para disponer del tiempo suficiente para la elaboración de dicho informe. El estudiante debe escribir un informe (tres copias.) que contenga en los puntos siguientes:

- El título.
- Los datos del contacto del estudiante (apellido, nombre, dirección).
- El nombre del laboratorio de la Universidad de Salamanca, empresa o información de institución de I+D externa en la cual se está haciendo el TFM.

- El nombre del tutor responsable del Máster en Sistemas Inteligentes.
- Los resultados de TFM (análisis, conceptos y puesta en práctica de los mismos).

El informe no debe contener información confidencial, excepto en casos excepcionales. Asimismo, el informe debe ser representativo del trabajo del estudiante para poder juzgar las capacidades obtenidas por el estudiante.

### **Workshop**

Este tipo de reuniones, se celebrará siempre condicionada por las posibilidades de organización integrada en una reunión de ámbito científico más general a la que asisten investigadores de ámbito nacional e internacional. Se pretende en esta reunión:

- Proporcionar al alumno ideas y consejos en su labor investigadora actual y futura.
- Permitir conocer al estudiante a expertos de diferentes ramas de la investigación en Informática y Automática para considerar diferentes alternativas en su trabajo de investigación.
- Interactuar en un ámbito más amplio que una defensa de un curso de posgrado en un foro donde discutir ideas y sugerencias de compañeros y otros asistentes a la reunión.
- Introducir al alumno en las tareas propias de la organización de una reunión científica en aspectos que aunque no parezcan propios de las labores de I+D+i son fundamentales para su crecimientos y difusión

## **6.- Competencias a adquirir**

En este apartado se puede constatar que la naturaleza del trabajo de TFM tiene como objetivo poner a prueba las competencias desarrolladas en el Máster. No obstante, la ejecución del trabajo permitirá al alumno adquirir competencias adicionales derivadas de la naturaleza del mismo.

Básicas/Generales.

CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2.

Específicas.

CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8, CE9, CE10.

Transversales.

## **7.- Metodologías docentes**

- *Trabajos de investigación.* Los alumnos desarrollarán el TFM sobre algún tema elegido.
- *Presentación de los trabajos.* Los alumnos defienden públicamente sus TFM en el Workshop que se organiza para la defensa de los mismos.
- El TFM incluye un informe escrito. El estudiante debe planificar su trabajo para además elaborar un artículo científico en Latex que se publicará en un libro que se edita como resultado del Workshop.

- *Tutorías.* El alumnado tiene a su disposición seis horas de tutorías a la semana en las que puede consultar cualquier duda relacionada con el TFM.
- *Zona virtual.* La plataforma de enseñanza virtual de la asignatura constituye el vehículo de comunicación y registro de información de la materia.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales				
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	20			20
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	10		310	320
Otras actividades (Pruebas orales)	2		3	5
Exámenes (elaboración artículo científico)	5		25	30
<b>TOTAL</b>	<b>37</b>	<b>0</b>	<b>338</b>	<b>375</b>

## 9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

Se valorará la presentación del informe escrito y del artículo del Workshop.

Se valorará la presentación y defensa del TFM.

### Criterios de evaluación

- Trabajos: se valorará el contenido, la precisión y el alcance del TFM desarrollado, así como la interpretación de los resultados obtenidos, capacidad de comunicación y espíritu crítico y constructivo.

Instrumentos de evaluación		
Entrega y presentación del TFM y del artículo científico.		
METODOLOGIAS DE EVALUACION		
Metodología	Tipo de prueba a emplear	calificación
Realización de trabajo individual escrito		80%
Realizar artículo científico		10%
Presentación y defensa del TFM		10%
	Total	100%
Otros comentarios y segunda convocatoria		
Observaciones:		
Recomendaciones para la evaluación.		
<p>Es obligatorio utilizar Latex para la presentación de los artículos del workshop. La plantilla que se debe usar es la de Lecture Notes.</p> <p>No se pueden modificar los márgenes ya que se va a publicar un libro con todos los trabajos. Para el español se debe utilizar el paquete Babel. Además de todos los ficheros de Latex hay que entregar un pdf ya generado para su inserción en el libro.</p>		
Recomendaciones para la recuperación.		
Para la recuperación será necesario entregar nuevos trabajos		