



## (Probabilidad y Estadística II)

### Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

#### 1. Datos Descriptivos

<b>Asignatura</b>	Probabilidad y Estadística II
<b>Materia</b>	Estadística
<b>Departamento responsable</b>	Departamento de Inteligencia Artificial
<b>Créditos ECTS</b>	3
<b>Carácter</b>	Obligatorio
<b>Titulación</b>	Graduado/a en Ingeniería Informática por la Universidad Politécnica de Madrid
<b>Curso</b>	2º
<b>Especialidad</b>	No aplica

<b>Curso académico</b>	2009-2010
<b>Semestre en que se imparte</b>	Ambos (Septiembre a enero y febrero a junio)
<b>Semestre principal</b>	2º: Febrero a junio
<b>Idioma en que se imparte</b>	Español



## 2. Profesorado

NOMBRE Y APELLIDO	DESPACHO	Correo electrónico
Juan Antonio Fernández del Pozo de Salamanca	2101	<a href="mailto:jafernandez@fi.upm.es">jafernandez@fi.upm.es</a>
Antonio Jiménez Martín	2112	<a href="mailto:ajimenez@fi.upm.es">ajimenez@fi.upm.es</a>
Alfonso Mateos Caballero (Coord.)	2110	<a href="mailto:amateos@fi.upm.es">amateos@fi.upm.es</a>

## 3. Conocimientos previos requeridos para poder seguir con normalidad la asignatura

<b>Asignaturas superadas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Probabilidad y Estadística I</li><li>• Algebra Lineal</li></ul>
<b>Otros resultados de aprendizaje necesarios</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• No aplica</li></ul>



## 4. Objetivos de Aprendizaje

<b>COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN</b>		
<b>Código</b>	<b>Competencia</b>	<b>Nivel</b>
<b>CE-2</b>	Formalización y la especificación de problemas reales cuya solución requiere el uso de la informática	2
<b>CE-3</b>	Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes	3
<b>CE-4</b>	Capacidad para describir una solución de forma abstracta	3
<b>CE-5</b>	Capacidad de diseñar y realizar experimentos apropiados, interpretar los datos y extraer conclusiones	3
<b>CE-19</b>	Comprensión de la complejidad de los problemas informáticos y la viabilidad de su solución	1
<b>CE-43</b>	Capacidad de realizar búsquedas bibliográficas y de utilizar bases de datos y otras fuentes de información	2
<b>CE-45</b>	Reconocimiento de la necesidad del aprendizaje continuo y de la puesta al día de los conocimientos en el área informática, y adquirir un compromiso con ello.	1
<b>CE-56</b>	Ser capaz de aclarar la relevancia y utilidad de la teoría y las habilidades aprendidas en el contexto académico sobre los acontecimientos del mundo real.	3

LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Conocimiento  
Nivel de adquisición 2: Comprensión  
Nivel de adquisición 3: Aplicación  
Nivel de adquisición 4: Análisis y síntesis



RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA				
Código	Resultado de aprendizaje	Competen- cias asociadas	Nivel de adquisi- ción	
RA1	Modelizar y obtener las principales medidas de interés para el funcionamiento de sistemas que se comporten como cadenas de Markov en tiempo discreto y continuo.	CE-2		2
		CE-3		3
		CE-4		3
		CE-5		3
		CE-19		1
		CE-43		2
		CE-45		1
		CE-56		3
RA2	Modelizar y determinar el comportamiento de sistemas y redes de colas.	CE-2		2
		CE-3		3
		CE-4		3
		CE-5		3
		CE-19		1
		CE-43		2
		CE-45		1
		CE-56		3



## 5. Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
I1	Modelizar problemas reales como cadenas de Markov en tiempo discreto	RA1
I2	Calcular las principales medidas de interés de una cadena de Markov en tiempo discreto	RA1
I3	Modelizar problemas reales como cadenas de Markov en tiempo continuo	RA1
I4	Calcular las principales medidas de interés de una cadena de Markov en tiempo continuo	RA1
I5	Modelizar problemas reales como un sistema de colas	RA2
I6	Calcular las principales medidas de interés de un sistema de colas	RA2
I7	Modelizar problemas reales como una red de colas	RA2
I8	Calcular las principales medidas de interés de una red de colas	RA2



<b>EVALUACION SUMATIVA</b>			
<b>Breve descripción de las actividades evaluables</b>	<b>Momento</b>	<b>Lugar</b>	<b>Peso en la calif.</b>
Realización y entrega de la primera práctica en grupo sobre los indicadores 1 y 2 a través de Moodle	Semanas 1 al 4	Sitio Moodle	5%
Test de conocimientos de los indicadores 1 y 2. Prueba objetiva de elección múltiple, 1 hora de duración	Semana 4	Aulas asignadas	20%
Realización y entrega de la segunda práctica en grupo sobre los indicadores 3 y 4 a través de Moodle	Semanas 5 al 8	Sitio Moodle	5%
Test de conocimientos de los indicadores 3 y 4. Prueba objetiva de elección múltiple, 1 hora de duración	Semana 9	Aulas asignadas	20%
Realización y entrega de la tercera práctica en grupo sobre los indicadores 5 y 6 a través de Moodle	Semanas 9 al 12	Sitio Moodle	5%
Test de conocimientos de los indicadores 5 y 6. Prueba objetiva de elección múltiple, 1 hora de duración	Semana 12	Aulas asignadas	20%
Realización y entrega de la cuarta práctica en grupo sobre los indicadores 7 y 8 a través de Moodle	Semana 13 al 15	Sitio Moodle	5%
Test de conocimientos de los indicadores 7 y 8. Prueba objetiva de elección múltiple, 1 hora de duración	Semana 15	Aulas asignadas	20%
Test de conocimientos de toda la asignatura. Prueba objetiva de elección múltiple, 1 hora de duración	Semana 17	Aulas asignadas	
			<b>Total: 100%</b>



## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Se describen a continuación los criterios de evaluación para los sistemas de evaluación considerados en la asignatura. El Sistema de evaluación continua será el que se aplicará con carácter general a todos los estudiantes que cursen la asignatura. La guía de aprendizaje se centra por tanto en este sistema y detalla sus actividades de evaluación en los apartados "Evaluación sumativa" y "Cronograma de la asignatura".

### Sistema general de evaluación continua

Las actividades de evaluación del "Sistema de evaluación mediante sólo prueba final" y del periodo extraordinario no forman parte de esos apartados y se describen exclusivamente en este apartado de "Criterios de Evaluación"

La asignatura de Probabilidad y Estadística II se divide en una parte teórica y una parte práctica, siendo necesario superar ambas partes (sacar un nota de 5 o superior) por separado para aprobar la asignatura. La parte teórica se evaluará mediante cuatro tests, en las semanas 4, 9, 12 y 15. La calificación de todos los tests de respuestas múltiples se obtendrá teniendo en cuenta que el número de preguntas que se considerarán como correctas serán:

$$\text{Respuestas correctas} = [\text{respuestas acertadas} - (\text{respuestas no acertadas}/(\text{respuestas posibles} - 1))]$$

Las preguntas no contestadas no suman ni restan.

La parte práctica se evaluará en función de las cuatro memorias de las prácticas entregadas, que se deberán realizar en grupos de tres alumnos.

Para los alumnos que hayan aprobado ambas partes, teórica y práctica, su nota final será la que se obtenga de la media ponderada, con los pesos indicados en el cuadro de la evaluación sumativa, de todas las calificaciones obtenidas en cada uno de los apartados (tests y prácticas).

Los alumnos que no hayan aprobado ambas partes, se les hace la media ponderada, con los pesos indicados en el cuadro de la evaluación sumativa, de todas las calificaciones obtenidas en cada uno de los apartados (tests y prácticas). Si la media ponderada es 3 o superior a 3 tendrán derecho a realizar el examen de recuperación en la semana de exámenes y su calificación será la obtenida en dicho examen. Sin embargo, si la media ponderada es inferior a 3 suspenden la asignatura con la nota media ponderada y no tendrán opción al examen de recuperación.



Las fechas de publicación de notas y revisión se notificarán en el enunciado del correspondiente examen. La revisión de exámenes se realizará mediante solicitud previa en las fechas que se determinen.

Durante la realización de los exámenes de tests, el alumno no podrá consultar ninguna documentación de apoyo.

#### Sistema de evaluación mediante sólo prueba final

---

El Sistema de evaluación mediante sólo prueba final sólo se ofrecerá si así lo exige la Normativa Reguladora de los Sistemas de Evaluación en la UPM que esté vigente en el curso académico 2010-2011, y el procedimiento para optar por este sistema estará sujeto a lo que establezca en su caso Jefatura de Estudios de conformidad con lo que estipule dicha Normativa.

En este caso el alumno realizará un examen de toda la asignatura, en el día que se le indique, el cual consistirá en la realización de varios ejercicios relacionados con los diferentes temas impartidos en la asignatura y tendrán una duración mínima de 2 horas.

#### Evaluación en el periodo extraordinario

---

La convocatoria extraordinaria de julio consistirá en la realización de varios ejercicios relacionados con los diferentes temas impartidos en la asignatura y tendrá una duración mínima de 2 horas.





## Contenidos y Actividades de Aprendizaje

<b>CONTENIDOS ESPECÍFICOS</b>		
<b>Bloque / Tema / Capítulo</b>	<b>Apartado</b>	<b>Indicadores Relacionados</b>
<b>Tema 1: Cadenas de Markov en Tiempo Discreto</b>	1.1 Procesos Estocásticos y de Markov	I1
	1.2 Cadenas de Markov en tiempo discreto	I1
	1.3 Comportamiento de transición	I2
	1.4 Comportamiento estacionario	I2
<b>Tema 2: Cadenas de Markov en Tiempo Continuo</b>	2.1 Procesos de Poisson	I3
	2.2 Partición de un proceso de Poisson	I3
	2.3 Mezcla de procesos de Poisson	I3
	2.4 Procesos de Poisson no homogéneos	I3
	2.5 Procesos de Poisson compuestos	I3
	2.6 Cadenas de Markov en Tiempo Continuo	I3
	2.7 Comportamiento de transición	I4
	2.8 Comportamiento estacionario	I4
	2.9 Procesos de nacimiento y muerte	I3, I4
<b>Tema 3: Modelos de Colas</b>	3.1 Descripción de un modelo de colas	I5
	3.2 Variables aleatorias y medidas de interés	I6
	3.3 Modelo $M/M/1$ : Un servidor	I5, I6
	3.4 Modelo $M/M/1/k$ : Capacidad $k$ finita del sistema	I5, I6
	3.5 Modelo $M/M/c$ : $c$ servidores paralelos	I5, I6
	3.6 Modelo $M/M/\infty$ : Infinitos servidores	I5, I6
<b>Tema 4: Redes de Colas</b>	4.1 Redes de colas	I7
	4.2 Redes abiertas	I8

## Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y de los métodos de enseñanza empleados

Tabla 7. Modalidades organizativas de la enseñanza








MODALIDADES ORGANIZATIVAS DE LA ENSEÑANZA		
Escenario	Modalidad	Finalidad
	Clases Teóricas	Hablar a los estudiantes
	Seminarios-Talleres	Construir conocimiento a través de la interacción y la actividad de los estudiantes
	Clases Prácticas	Mostrar a los estudiantes cómo deben actuar
	Prácticas Externas	Completar la formación de los alumnos en un contexto profesional
	Tutorías	Atención personalizada a los estudiantes
	Trabajo en grupo	Hacer que los estudiantes aprendan entre ellos
	Trabajo autónomo	Desarrollar la capacidad de autoaprendizaje

Tabla 5. Métodos de enseñanza

MÉTODOS DE ENSEÑANZA		
	Método	Finalidad
	Método Expositivo/Lección Magistral	Transmitir conocimientos y activar procesos cognitivos en el estudiante
	Estudio de Casos	Adquisición de aprendizajes mediante el análisis de casos reales o simulados
	Resolución de Ejercicios y Problemas	Ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos
	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	Desarrollar aprendizajes activos a través de la resolución de problemas
	Aprendizaje orientado a Proyectos	Realización de un proyecto para la resolución de un problema, aplicando habilidades y conocimientos adquiridos
	Aprendizaje Cooperativo	Desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa
	Contrato de Aprendizaje	Desarrollar el aprendizaje autónomo

Se conoce como método expositivo "la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida". Esta metodología -también conocida como lección (lecture)- se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. El término "lección magistral" se suele utilizar para denominar un tipo específico de lección impartida por un profesor en ocasiones especiales.

Análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.

Situaciones en las que se solicita a los estudiantes que desarrollen las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.

Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.

Método de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.

Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros en una estrategia de corresponsabilidad para alcanzar metas e incentivos grupales. Es tanto un método, a utilizar entre otros, como un enfoque global de la enseñanza, una filosofía.

Un acuerdo establecido entre el profesor y el estudiante para la consecución de unos aprendizajes a través de una propuesta de trabajo autónomo, con una supervisión por parte del profesor y durante un periodo determinado. En el contrato de aprendizaje es básico un acuerdo formalizado, una relación de contraprestación recíproca, una implicación personal y un marco temporal de ejecución.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS**

<b>CLASES DE TEORIA</b>	<p>Durante una clase de teoría o lección magistral, el profesor realiza una exposición verbal de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, mediante la cual suministra a los alumnos información esencial y organizada procedente de diversas fuentes con unos objetivos específicos predefinidos (motivar al alumno, exponer los contenidos sobre un tema, explicar conocimientos, efectuar demostraciones teóricas, presentar experiencias, etc.) pudiendo utilizar para ello, además de la exposición oral, otros recursos didácticos (audiovisuales, documentos, etc.)</p>
<b>CLASES DE PROBLEMAS</b>	<p>Este método de enseñanza se utiliza como complemento de la clase de teoría (lección magistral) y se basa en solicitar a los estudiantes que desarrollen las soluciones adecuadas o correctas mediante la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados.</p> <p>La intención principal es la de aplicar lo ya aprendido para favorecer la comprensión tanto de la importancia como del contenido de un nuevo tema, afianzar conocimientos y estrategias y su aplicación en las situaciones prácticas que se planteen.</p>
<b>PRÁCTICAS</b>	
<b>TRABAJOS AUTONOMOS</b>	<p>El trabajo autónomo que tiene que realizar el alumno es asimilar todo lo que se le ha querido transmitir en las clases de teoría y problemas, para lo cual deberá consultar todas las fuentes de información que considere adecuadas, tales como, apuntes, bibliografía, Internet, documentación suministrada en la plataforma virtual Moodle,... El objetivo fundamental del trabajo autónomo es desarrollar en el alumno la capacidad del autoaprendizaje.</p>
<b>TRABAJOS EN GRUPO</b>	<p>El trabajo en grupo es el complemento al trabajo autónomo. Lo que el alumno no ha sido capaz de aprender de forma autónoma puede aprenderlo trabajando en grupo. El objetivo fundamental es realizar un aprendizaje cooperativo, para desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa. Es decir, los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros en una estrategia de corresponsabilidad para alcanzar metas e incentivos grupales.</p>
<b>TUTORÍAS</b>	



## 6. Recursos didácticos

<b>RECURSOS DIDÁCTICOS</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	Sixto Ríos Insua, Alfonso Mateos, Concha Bielza y Antonio Jiménez (2004), Investigación Operativa: Modelos Determinísticos y Estocásticos, Centro de Estudios Ramón Areces, S.A., Madrid.
	Alfonso Mateos, Sixto Ríos Insua, Antonio Jiménez y Ángel Joaquín Fernández (2006) Investigación Operativa: Ejercicios y Aplicaciones, Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.
	William J. Stewart (2009) Probability, Markow Chains, Queues, and Simulation, Princeton University Press.
<b>RECURSOS WEB</b>	Página web de la asignatura ( <a href="http://www.dia.fi.upm.es/index.php?page=probabilidades-y-estadistica-2&amp;hl=es_ES">http://www.dia.fi.upm.es/index.php?page=probabilidades-y-estadistica-2&amp;hl=es_ES</a> )
	Sitio Moodle de la asignatura ( <a href="http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual/course/category.php?id=14">http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual/course/category.php?id=14</a> )
<b>EQUIPAMIENTO</b>	Laboratorio asignado por Jefatura de Estudios
	Aula asignada por Jefatura de Estudios
	Sala de trabajo en grupo



### 7. Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 1 ( 4 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicación de contenidos del Tema 1 (Apartados 1.1 y 1.2), véase la tabla de Contenidos Específicos, (1 hora y media)</li> <li>• Resolución de ejercicios prácticos del Tema 1 (Apartados 1.1 y 1.2), véase la tabla de Contenidos Específicos, (1/2 hora)</li> </ul>	•	• Estudio ( 1 hora y media)	• Realización de la 1ª Práctica en Grupo (1/2 hora)	•	•
Semana 2 (4 horas y media)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicación de contenidos del Tema 1 (Apartado 1.3), véase la tabla de Contenidos Específicos, (1 hora y media)</li> <li>• Resolución de ejercicios prácticos del Tema 1 (Apartado 1.3), véase la tabla de Contenidos Específicos, (1/2 hora)</li> </ul>	•	• Estudio ( 2 horas)	• Realización de la 1ª Práctica en Grupo (1/2 hora)	•	•



Semana 3 (5 horas)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explicación de contenidos del Tema 1 (Apartado 1.4), véase la tabla de Contenidos Específicos, (2 horas)</li></ul>	•	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estudio ( 2 horas)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realización de la 1ª Práctica en Grupo (1 hora)</li></ul>	•	•
Semana 4 (4 horas y media)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Resolución de ejercicios prácticos del Tema 1 (Apartado 1.4), véase la tabla de Contenidos Específicos, (1 hora)</li></ul>	•	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estudio ( 1 hora y media)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realización y entrega de la 1ª Práctica en Grupo (1 hora)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realización de un test de preguntas múltiples (1 hora)</li></ul>	•
Semana 5 (4 horas y media)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explicación de contenidos del Tema 2 (Apartados 2.1, 2.2 y 2.3), véase la tabla de Contenidos Específicos, (1 hora y media)</li><li>• Resolución de ejercicios prácticos del Tema 2 (Apartados 2.1, 2.2 y 2.3), véase la tabla de Contenidos Específicos, (1/2 hora)</li></ul>	•	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estudio ( 1 hora y media)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realización de la 2ª Práctica en Grupo (1 hora)</li></ul>	•	•



<p>Semana 6 (4 horas y media)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicación de contenidos del Tema 2 (Apartados 2.4, 2.5, 2.6 y 2.7), véase la tabla de Contenidos Específicos, (1 hora y media)</li> <li>• Resolución de ejercicios prácticos del Tema 2 (Apartados 2.4, 2.5, 2.6 y 2.7), véase la tabla de Contenidos Específicos, (1/2 hora)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio ( 1 hora y media)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de la 2ª Práctica en Grupo (1 hora)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
<p>Semana 7 (4 horas y media)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicación de contenidos del Tema 2 (Apartado 2.8), véase la tabla de Contenidos Específicos, (1 hora)</li> <li>• Resolución de ejercicios prácticos del Tema 2 (Apartado 2.8), véase la tabla de Contenidos Específicos, (1 hora)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio ( 1 hora y media)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de la 2ª Práctica en Grupo (1 hora)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>





Semana 8 (4 horas y media)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicación de contenidos del Tema 2 (Apartado 2.9), véase la tabla de Contenidos Específicos, (1 hora)</li> <li>• Resolución de ejercicios prácticos del Tema 2 (Apartado 2.9), véase la tabla de Contenidos Específicos, (1 hora)</li> </ul>	•	• Estudio ( 1 hora y media)	• Realización y entrega de la 2ª Práctica en Grupo (1 hora)	•	•
Semana 9 (5 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicación de contenidos del Tema 3 (Apartado 3.1 y 3.2), véase la tabla de Contenidos Específicos, (1 hora)</li> </ul>	•	• Estudio ( 1 hora y media)	• Realización de la 3ª Práctica en Grupo (1 hora y media)	• Realización de un test de preguntas múltiples (1 hora)	•
Semana 10 (5 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicación de contenidos del Tema 3 (Apartados 3.3 y 3.4) véase la tabla de Contenidos Específicos, (1 hora y media)</li> <li>• Resolución de ejercicios prácticos del Tema 3 (Apartado 3.3 y 3.4)), véase la tabla de Contenidos Específicos, (1/2 hora)</li> </ul>	•	• Estudio ( 1 hora y media)	• Realización de la 3ª Práctica en Grupo (1 hora y media)	•	•



Semana 11 (5 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicación de contenidos del Tema 3 (Apartados 3.5 y 3.6) véase la tabla de Contenidos Específicos, (1 hora y media)</li> <li>• Resolución de ejercicios prácticos del Tema 3 (Apartado 3.5 y 3.6)), véase la tabla de Contenidos Específicos, (1/2 hora)</li> </ul>	•	• Estudio ( 1 hora y media)	• Realización de la 3ª Práctica en Grupo (1 hora y media)	•	•
Semana 12 (6 hora)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de ejercicios prácticos del Tema 3 (Apartado 3.5 y 3.6)), véase la tabla de Contenidos Específicos, (1 hora)</li> </ul>	•	• Estudio ( 1 hora y media)	• Realización y entrega de la 3ª Práctica en Grupo (1 hora y media)	• Realización de un test de preguntas múltiples (1 hora)	•
Semana 13 (5 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicación de contenidos del Tema 4 (Apartado 4.1) véase la tabla de Contenidos Específicos, (1 hora y media)</li> <li>• Resolución de ejercicios prácticos del Tema 4 (Apartado 4.1)), véase la tabla de Contenidos Específicos, (1/2 hora)</li> </ul>	•	• Estudio ( 1 hora y media)	• Realización de la 4ª Práctica en Grupo (1 hora y media)	•	•



Semana 14 (5 horas y media)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicación de contenidos del Tema 4 (Apartado 4.2) véase la tabla de Contenidos Específicos, (1 hora y media)</li> <li>• Resolución de ejercicios prácticos del Tema 4 (Apartado 4.2)), véase la tabla de Contenidos Específicos, (1/2 hora)</li> </ul>	•	• Estudio ( 2 horas)	• Realización de la 4ª Práctica en Grupo (1 hora y media)	•	•
Semana 15 (4 horas y media)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de ejercicios prácticos del Tema 4 (Apartado 4.2)), véase la tabla de Contenidos Específicos, (1 hora)</li> </ul>	•	• Estudio (1 hora y media)	• Realización y entrega de la 4ª Práctica en Grupo (1 hora)	• Realización de un test de preguntas múltiples (1 hora)	•
Semana de exámenes (5 horas)	•	•	• Estudio (3 horas)	•	• Realización de un test de preguntas múltiples (2 horas)	•

Nota: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno.



**POLITÉCNICA**



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA**  
Campus de Montegancedo  
Boadilla del Monte. 28660 Madrid