

**ANX-PR/CL/001-02**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Probabilidades y estadística II

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2015-16 - Segundo semestre

## Datos Descriptivos

---

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Probabilidades y estadística II
<b>Titulación</b>	10MI - Grado en Matematicas e Informatica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	E.T.S. de Ingenieros Informaticos
<b>Semestre/s de impartición</b>	Cuarto semestre
<b>Materia</b>	Estadística
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Código UPM</b>	105000118
<b>Nombre en inglés</b>	Probability And Statistics II

## Datos Generales

---

<b>Créditos</b>	3	<b>Curso</b>	2
<b>Curso Académico</b>	2015-16	<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

---

### Asignaturas Superadas

El plan de estudios Grado en Matematicas e Informatica no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Matematicas e Informatica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

---

### Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

## Competencias

---

CE03 - Ser capaz de plantear modelos matemáticos para problemas reales, utilizando para resolverlos las herramientas necesarias, interpretando la solución en los mismos términos en que estaba planteado el problema.

CE07 - Conocer los cimientos esenciales y fundacionales de la informática, subrayando los aspectos esenciales de la disciplina que permanecen inalterables ante el cambio tecnológico.

CE09 - Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes, y de describir una solución de forma abstracta.

CE10 - Capacidad de diseñar y realizar experimentos apropiados, interpretar los datos y extraer conclusiones.

CG01 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

CG02 - Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en las áreas de la matemática y la informática.

CG03 - Saber trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.

## Resultados de Aprendizaje

---

RA166 - Modelizar y determinar el comportamiento de sistemas y redes de colas.

RA167 - Modelizar y obtener las principales medidas de interés para el funcionamiento de sistemas que se comporten como cadenas de Markov en tiempo continuo.

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Mateos Caballero, Alfonso <b>(Coordinador/a)</b>	2110	alfonso.mateos@upm.es	
Fdez Del Pozo De Salamanca, Juan Antonio	2101	juan.fdezpozo.salamanca@upm.es	
Jimenez Martin, Antonio	2110	antonio.jimenez@upm.es	

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## Descripción de la Asignatura

---

## Temario

---

1. Cadenas de Markov en Tiempo Continuo
  - 1.1. Procesos Estocásticos y de Markov
  - 1.2. Procesos de Poisson
  - 1.3. Partición de un proceso de Poisson
  - 1.4. Mezcla de procesos de Poisson
  - 1.5. Procesos de Poisson no homogéneos
  - 1.6. Procesos de Poisson compuestos
  - 1.7. Cadenas de Markov en Tiempo Continuo
  - 1.8. Comportamiento de transición
  - 1.9. Comportamiento estacionario
  - 1.10. Procesos de nacimiento y muerte
2. Modelos de Colas
  - 2.1. Descripción de un modelo de colas
  - 2.2. Variables aleatorias y medidas de interés
  - 2.3. Modelo M/M/1: Un servidor
  - 2.4. Modelo M/M/1/k: Capacidad k finita del sistema
  - 2.5. Modelo M/M/c: c servidores paralelos
  - 2.6. Modelo M/M/? : Infinitos servidores
  - 2.7. Modelo M/M/1/k/k: Modelo de reparación de máquinas o de interferencia de máquinas
3. Redes de Colas
  - 3.1. Redes de colas
  - 3.2. Redes abiertas

## Cronograma

**Horas totales:** 34 horas

**Horas presenciales:** 34 horas (43.6%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<p><b>Explicación de contenidos del Tema 1</b></p> <p>Duración: 01:30</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios prácticos del Tema</b></p> <p>Duración: 00:30</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 2	<p><b>Explicación de contenidos del Tema 1</b></p> <p>Duración: 01:30</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios prácticos del Tema 1</b></p> <p>Duración: 00:30</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 3	<p><b>Explicación de contenidos del Tema 1</b></p> <p>Duración: 01:30</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios prácticos del Tema 1</b></p> <p>Duración: 00:30</p> <p>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
Semana 4	<p><b>Explicación de contenidos del Tema 1</b></p> <p>Duración: 01:30</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios prácticos del Tema 1</b></p> <p>Duración: 00:30</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 5	<p><b>Explicación de contenidos del Tema 1</b></p> <p>Duración: 01:30</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios prácticos del Tema 1</b></p> <p>Duración: 00:30</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

Semana 6	<p><b>Explicación de contenidos del Tema 1</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios prácticos del Tema 1</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 7	<p><b>Explicación de contenidos del Tema 1</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios prácticos del Tema 1</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 8				<p><b>Realización de examen</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p> <p><b>Entrega de la 1ª Práctica en Grupo</b></p> <p>Duración: 00:00</p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 9	<p><b>Explicación de contenidos del Tema 2</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios prácticos del Tema 2</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 10	<p><b>Explicación de contenidos del Tema 2</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios prácticos del Tema 2</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 11	<p><b>Explicación de contenidos del Tema 2</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios prácticos del Tema 2</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

Semana 12	<p><b>Explicación de contenidos del Tema 2</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios prácticos del Tema 2</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 13	<p><b>Explicación de contenidos del Tema 2</b></p> <p>Duración: 01:30</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios prácticos del Tema 3</b></p> <p>Duración: 00:30</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 14	<p><b>Explicación de contenidos del Tema 3</b></p> <p>Duración: 01:30</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios prácticos del Tema 3</b></p> <p>Duración: 00:30</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 15	<p><b>Explicación de contenidos del Tema 3</b></p> <p>Duración: 01:30</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios prácticos del Tema 3</b></p> <p>Duración: 00:30</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Entrega de la 2ª Práctica en Grupo</b></p> <p>Duración: 00:00</p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 16	<p><b>Resolución de ejercicios prácticos del Tema 3</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Realización de un examen</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 17				<p><b>Realización de un examen</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación sólo prueba final</p> <p>Actividad presencial</p>

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.



## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Realización de examen	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	30%		CG02, CG03, CE03, CG01, CE07, CE10
8	Entrega de la 1ª Práctica en Grupo	00:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	20%		CG02, CG03, CE03, CG01, CE07, CE09, CE10
15	Entrega de la 2ª Práctica en Grupo	00:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	20%		CG02, CG03, CE03, CG01, CE07, CE09, CE10
16	Realización de un examen	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	30%		CG02, CG03, CE03, CG01, CE07, CE09, CE10
17	Realización de un examen	02:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%		CG02, CG03, CE03, CG01, CE07, CE09, CE10

## Criterios de Evaluación

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 sacar una nota en la parte teórica de 4 o superior y en la práctica de 5 o superior para poder calcular la nota media ponderada tal y como se indica en la evaluación sumativa. Si esta media ponderada de las partes teórica y práctica es 5 o mayor, el alumno habrá aprobado la asignatura con esta nota. En cualquier otro caso el alumno tendrá que presentarse al examen extraordinario de Julio. Si el alumno ha suspendido el examen de la semana 8 tiene la opción de recuperarlo en la semana 17. **Es también condición necesaria para aprobar la asignatura por evaluación continua asistir al menos al 70% de las clases presenciales de la misma.** La parte teórica se evaluará mediante 2 exámenes que se realizarán en clase. El primer examen será del primer tema y el segundo examen de los temas 2 y 3.

La parte práctica se evaluará en función de las dos memorias de las prácticas entregadas, que se deberán realizar en grupos de 3 alumnos con algún editor de textos y entregar en formato pdf.

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 el alumno podrá consultar documentación original (nada fotocopiado) de apoyo.

### Sistema de evaluación mediante sólo prueba final

En la convocatoria ordinaria, la elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación mediante sólo

prueba final corresponde al estudiante. Quien desee seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final, deberá OBLIGATORIAMENTE comunicarlo DURANTE LOS 15 PRIMEROS DÍAS a contar desde el inicio de la actividad docente de la asignatura, mediante escrito dirigido al Prof. Coordinador de la asignatura que entregará dentro del plazo establecido.

En dicho escrito deberá constar:

"D. \_\_\_\_\_ con DNI \_\_\_\_\_ y nº de matrícula \_\_\_\_\_,

SOLICITA:

Ser evaluado en este semestre mediante el sistema de evaluación mediante sólo prueba final establecido por las siguientes asignaturas:

- Asignatura \_\_\_\_\_, titulación \_\_\_\_\_, curso \_\_\_\_\_

- ??..

Firmado:

"

Esta solicitud sólo se considerará a los efectos del semestre en curso. En posteriores semestres deberá necesariamente ser cursada de nuevo.

No obstante lo anterior, cuando exista causa sobrevenida y de fuerza mayor que justifique el cambio del proceso de evaluación, el estudiante que haya optado (por omisión) por el sistema de evaluación continua podrá solicitar al Tribunal de la Asignatura ser admitido en los exámenes y actividades de evaluación que configuran el sistema de evaluación mediante sólo prueba final. El tribunal de la asignatura, una vez analizadas las circunstancias que se hagan constar en la solicitud, dará respuesta al estudiante con la mayor antelación a la celebración del examen final que sea posible.

La información completa relativa a este sistema de evaluación puede encontrarla en el siguiente enlace :

<http://www.fi.upm.es/?pagina=1147>

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.

### **Actuación ante copias y otros comportamientos fraudulentos**

Los exámenes se realizarán a nivel personal y las prácticas y proyectos en los grupos establecidos. Si se detecta que algún alumno ha copiado en algún examen o algún grupo ha copiado en la realización de las prácticas o proyecto, será evaluado como suspenso en todas las partes de la asignatura hasta la misma convocatoria del curso académico siguiente (excluida).

Todas las notas obtenidas en la convocatoria en la que se ha detectado copia serán invalidadas. En particular, en el caso de las prácticas y proyecto, se tendrá en cuenta que la responsabilidad del trabajo está compartida por todos los miembros del grupo, por lo que en caso de detectar alguna copia la norma se aplicará a todos los miembros de todos los grupos involucrados en la copia (tanto los que copian como los que se dejan copiar).

Se entiende por copiar, tanto la utilización de información como la de recursos asignados a otro alumno o grupo. Para evitar problemas y reclamaciones que no se podrán atender se recomienda a los alumnos que sean especialmente cuidadosos con los

ficheros que se utilicen para la realización de las prácticas o proyectos, puesto que de ello depende que el trabajo pueda o no ser copiado. En concreto, utilice siempre dispositivos extraíbles cuando trabaje en un PC del Centro de Cálculo (no deje los ficheros en el disco duro ni siquiera de forma transitoria) y haga uso de los mecanismos que proporciona el sistema operativo cuando estos estén disponibles (máquinas Unix).

## Recursos Didácticos

---

Descripción	Tipo	Observaciones
Libro de texto	Bibliografía	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.
Libro de ejercicios	Bibliografía	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.
Libro de texto en inglés	Bibliografía	William J. Stewart (2009) Probability, Markow Chains, Queues, and Simulation, Princeton University Press.
Página web de la asignatura	Recursos web	<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	Recursos web	<a href="https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/">https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/</a>