



Asignatura: Probabilidad II
Código: 16455
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Matemáticas
Nivel: Grado
Tipo: Optativa A
Nº. de Créditos: 6

1. ASIGNATURA / COURSE TITLE

PROBABILIDAD II / PROBABILITY II

1.1. Código / Course number

16455

1.2. Materia/ Content area

Probabilidad y Estadística

1.3. Tipo / Course type

Optativa A

1.4. Nivel / Course level

Grado

1.5. Curso / Year

3º/4º

1.6. Semestre / Semester

2º

1.7. Número de créditos / Credit allotment

6

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Se recomiendan conocimientos equivalentes al curso de Probabilidad I y los elementos básicos de la teoría de la integral y la medida.



Asignatura: Probabilidad II
Código: 16455
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Matemáticas
Nivel: Grado
Tipo: Optativa A
Nº. de Créditos: 6

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales/ **Minimun attendance requirement**

La asistencia a las clases es muy recomendable.

1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

Coordinador:

Docente: Jesús Munarriz

Departamento de Matemáticas

Facultad de Ciencias

Despacho 205 - Módulo 8

Teléfono: (+34) 91 497 7041

Correo electrónico: jesus.munarriz@uam.es

Página web: <http://www.uam.es/jesus.munarriz>

Horario de atención al alumnado: Se fijarán a petición individual del alumno

1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

Objetivos y breve descripción de los contenidos.

En esta asignatura se exponen los fundamentos de la teoría clásica de la probabilidad. Uno de los objetivos del curso es afianzar los conocimientos previamente obtenidos en *Probabilidad I*. En la medida de lo posible la exposición será rigurosa y se enfatizarán los aspectos matemáticos y formales utilizando las herramientas de la teoría de la medida y la integración. También se estudiarán con cierto detalle los diferentes modos de convergencia estocástica, sus implicaciones y las relaciones entre ellos. Se trata de una asignatura de gran valor formativo ya que ofrece aplicaciones relevantes a muy diversos campos de conocimiento. A lo largo del curso se mostrarán algunas aplicaciones de la probabilidad a varias áreas de las matemáticas, como análisis y estadística.

Resultados del aprendizaje

- Comprender el formalismo de la teoría de la probabilidad utilizando el lenguaje básico de la teoría de la integral y la medida.
- Familiarizarse con técnicas relativas a las funciones características.
- Adquirir la capacidad de utilizar las herramientas anteriores para analizar los resultados más relevantes relacionados con la convergencia de variables aleatorias (leyes de grandes números, teorema central del límite).



Asignatura: Probabilidad II
Código: 16455
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Matemáticas
Nivel: Grado
Tipo: Optativa A
Nº. de Créditos: 6

- Comprender las diferencias entre las diferentes nociones de convergencia estocástica.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en algunas situaciones prácticas y relacionarlos con otros campos de las matemáticas y de otras ciencias.

1.12. Contenidos del programa / **Course contents**

TEMA 1: Espacios de Probabilidad

Espacios de probabilidad. Sigma-algebras. Propiedades de las probabilidades. Probabilidad condicional.

TEMA 2: Independencia de sucesos

Independencia de sucesos. Teorema fundamental de la independencia. Límite superior e inferior. Lemas de Borel-Cantelli. La Ley 0-1 de Kolmogorov

TEMA 3: Variables aleatorias

Variables y vectores aleatorios. Función de distribución. Distribuciones discretas. Distribuciones absolutamente continuas. Esperanza matemática. Variables aleatorias independientes. Algunas distribuciones notables.

TEMA 4: Momentos y desigualdades

Momentos. Desigualdades de Markov y Chebyshev. Desigualdad de Jensen. Desigualdades de Hölder y Minkowski. Covarianza y correlación.

TEMA 5: Funciones características

Variables aleatorias complejas. Definición y ejemplos. Momentos de la v.a. y derivadas de la f.c. Fórmulas de inversión. Identificación de funciones características. Aplicaciones.

TEMA 6: Modos de convergencia de v.a.

Problemas límites. Cuatro modos de convergencia. Esquema de las relaciones mutuas. Leyes de los grandes números. La ley débil de Bernoulli.



Asignatura: Probabilidad II
Código: 16455
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Matemáticas
Nivel: Grado
Tipo: Optativa A
Nº. de Créditos: 6

TEMA 7: El teorema central del límite

Teorema de continuidad de Lévy-Cramer. El teorema central del límite. El teorema de Lindeberg-Feller.

TEMA 8: Leyes fuertes de los grandes números

Series aleatorias. Desigualdad de Kolmogorov. Teoremas de 1, 2 y 3 series. Leyes fuertes de Kolmogorov.

1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

R. Durrett: *Probability: theory and examples* (varias ediciones: Wadsworth & Brooks/Cole 1991, Duxbury Press 1996, Thomson 2005).

G. R. Grimmet, D. R. Stirzaker (1992, 2001): *Probability and random processes*. Oxford University Press.

G. R. Grimmet, D. R. Stirzaker (2001). *One thousand exercises in probability*. Oxford University Press.

A. Karr (1993). *Probability*. Springer.

S. M. Ross (1983, 1996). *Stochastic Processes*. Wiley.

S. I. Resnick (1999). *A Probability Path*. Birkhäuser.

2. Métodos Docentes / Teaching methodology

El curso consta de las siguientes actividades: clases teóricas y prácticas de aula, tutorías y examen.

Las clases de aula incluyen la presentación de los contenidos teóricos, la discusión de ejemplos y la resolución de ejercicios.

Se dispone de una página web en la que se cuelgan materiales de apoyo, casos prácticos y ejercicios.

Como ayuda los estudiantes disponen de tutorías individuales o en grupo y a través de correo electrónico.



Asignatura: Probabilidad II
Código: 16455
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Matemáticas
Nivel: Grado
Tipo: Optativa A
Nº. de Créditos: 6

3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

Actividad	Tiempo estimado en horas (ECTS)
Clases teóricas	30 (1,2)
Clases prácticas de aula	15 (0,6)
Trabajo del estudiante	
Resolución de ejercicios y casos prácticos para entregar	50 (2)
Estudio	50 (2)
Evaluación (examen)*	5 (0,2)
TOTAL	150 h (6 ECTS)

* El resto de actividades evaluadas forman parte de las prácticas y/o se basan en los ejercicios resueltos entregados

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / **Evaluation procedures and weight of components in the final grade**

Todos los grupos de estudiantes de la asignatura realizan actividades formativas similares, y el sistema de evaluación es común para todos ellos.

La evaluación del curso se llevará a cabo mediante un examen final, con calificación individual. Adicionalmente, se valorará para la nota final la participación en clase y la resolución de ejercicios y casos prácticos.

Además del examen final (consistente en la resolución de una serie de problemas) está previsto un test de control, que se realizará a mitad del curso.

La nota será el máximo entre la calificación del examen final y una media ponderada de la nota del examen final y de las notas de las actividades realizadas por el alumno durante el curso, con un peso máximo del 70% para la calificación del examen final.

El estudiante que haya participado en menos de un 30% de las actividades de evaluación y no se presente al examen final, será calificado en la convocatoria ordinaria como “No evaluado”.



Asignatura: Probabilidad II
Código: 16455
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Matemáticas
Nivel: Grado
Tipo: Optativa A
Nº. de Créditos: 6

Aquellos estudiantes que deban presentarse a la convocatoria extraordinaria serán calificados según la nota obtenida en el examen correspondiente, realizado según la convocatoria oficial.

Las calificaciones, de acuerdo con la legislación vigente, se realizan en una escala numérica de 0-10, con un decimal.

5. Cronograma* / Course calendar

Semana	Contenido	Horas presenciales	Horas no presenciales del estudiante
1	Tema 1	3	6
2	Tema 2	3	6
3	Tema 3 (1ª parte)	3	6
4	Tema 3 (2ª parte)	3	6
5	Tema 3 (3ª parte)	3	6
6	Tema 4	3	6
7	Tema 5 (1ª parte)	3	6
8	Tema 5 (2ª parte)	3	6
9	Tema 6 (1ª parte)	3	6
10	Tema 6 (2ª parte)	3	6
11	Tema 7 (1ª parte)	3	6
12	Tema 7 (2ª parte)	3	6
13	Tema 8 (1ª parte)	3	6
14	Tema 8 (2ª parte)	3	6

*Este cronograma tiene carácter orientativo.