



Proyecto docente de la asignatura

Asignatura	Teoría de la Probabilidad y Estadística Matemática		
Materia	Estadística		
Módulo			
Titulación	Grado en Matemáticas		
Plan		Plan	
Periodo de impartición	Primer semestre	Periodo de impartición	Primer semestre
Nivel/Ciclo		Nivel/Ciclo	
Créditos ECTS	9		
Lengua en que se imparte	castellano		
Profesor/es responsable/s	Carlos Matrán Bea		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	carlos.matran@uva.es	tfno.: 983423112	
Horario de tutorías	Se harán públicas anualmente		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Esta asignatura supone un mayor grado de abstracción y formalización en la teoría de Probabilidad y de la Estadística Matemática, por lo que su ubicación en el Grado debe ser posterior al de las asignaturas básicas de "Elementos de Probabilidad y Estadística Descriptiva" y "Estadística".

1.2 Relación con otras materias

Se introducen y estudian los fundamentos matemáticos teóricos de la Probabilidad, especialmente en lo que a convergencias estocásticas se refiere. Constituye por tanto el marco matemático adecuado para continuar el estudio de materias relacionadas con los fenómenos estocásticos.

1.3 Prerrequisitos

Aunque no se exigen, por su ubicación en el Grado, se entiende que los alumnos que la cursen deberían tener una base matemática suficiente, equivalente a la formación conseguida en los dos primeros cursos del Grado de Matemáticas de la Universidad de Valladolid.



2. Competencias

Desarrollo de la intuición sobre la regularidad de lo aleatorio. Presentación de un muestrario de herramientas matemáticas para el análisis del comportamiento de experimentos en ambiente de incertidumbre. Capacidad de utilizar la simulación como base de la intuición

2.1 Generales

- G1. Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas a partir de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, apoyado en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia en el estudio de las Matemáticas.
- G2. Saber aplicar los conocimientos matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de las Matemáticas.
- G3. Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, dentro del área de las Matemáticas, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- G4. Poder transmitir, tanto de forma oral como escrita, información, ideas, conocimientos, problemas y soluciones del ámbito matemático a un público tanto especializado como no especializado.
- G5. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores en Matemáticas con un alto grado de autonomía.
- G6. Utilizar bibliografía y herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas, incluyendo los recursos telemáticos.
- G7. Leer y comprender textos científicos tanto en lengua propia como en otras de relevancia en el ámbito científico, especialmente la inglesa.
- G8. Conocer y utilizar recursos informáticos de carácter general y tecnologías de la información y las comunicaciones como medios de comunicación, organización, aprendizaje e investigación.
- G9. Gestionar de forma óptima, tanto en el trabajo individual como en equipo, el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles, estableciendo prioridades, caminos alternativos e identificando errores lógicos en la toma de decisiones.
- G10. Tener la capacidad de trabajar en equipos, aportando orden, abstracción y razonamiento lógico; comprobando o refutando razonadamente los argumentos de otras personas y contribuyendo con profesionalidad al buen funcionamiento y organización del grupo.



2.2 Específicas

- E1. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
- E2. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.
- E3. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- E4. Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
- E5. Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas.
- E6. Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.
- E7. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
- E8. Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.
- E9. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.
- E10. Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.
- E11. Identificar las diferentes fases del proceso de modelización matemática, diferenciando la formulación, análisis, resolución e interpretación de resultados.



3. Objetivos

Consolidación y formalización de las ideas básicas de la Teoría de la Probabilidad incluyendo la derivación de los resultados y teoremas fundamentales. Comprensión de los conceptos esenciales de la Estadística Matemática y de la teoría asintótica subyacente, así como del manejo de las técnicas clásicas de estimación y contraste de hipótesis aplicados a problemas de uso frecuente.

4. Contenidos

1. Espacios probabilísticos. Clases de sucesos. Extensión de probabilidades. Probabilidades en espacios euclídeos.
2. Transformaciones medibles. Variables aleatorias. Ley de probabilidad de una variable aleatoria.
3. Independencia Estocástica. Independencia de clases de sucesos y de variables aleatorias. Una incursión en lo asintótico: Lemas de Borel Cantelli y Ley 0-1 de Kolmogorov.
4. Integral y Esperanza Matemática. Resultados sobre convergencia de integrales. Momentos y desigualdades notables. Aproximaciones de variables aleatorias en el espacio L^2 . Regresión.
5. Convergencias estocásticas. Convergencia casi seguro. Convergencia en probabilidad.
6. Convergencia débil de medidas de probabilidad. Convergencia en ley. Relaciones con otras convergencias. Convergencia de tipos. Función característica. Teoremas de inversión y de continuidad. Convergencia en ley de vectores aleatorios.
7. Sucesiones de variables aleatorias independientes. Ley de los grandes números. Teorema de Glivenko-Cantelli. Teorema central del límite de Lindeberg-Levy.
8. El modelo matemático del muestreo. Estadísticos. Distribución muestral. Simulación de distribuciones. Teoremas fundamentales de la Estadística Matemática. Comportamiento asintótico de estimadores.

5. Métodos docentes y principios metodológicos

La asignatura debe favorecer la capacidad de formalización matemática de los alumnos, así como el necesario nivel de abstracción y de espíritu crítico ante los resultados mostrados. En consecuencia, además de la tradicional fórmula de explicación de la teoría a través del desarrollo y obtención de resultados, se dedicará al menos una hora semanal a la discusión de la necesidad y alternativas de un marco de trabajo, así como de la importancia relativa de los resultados mostrados. Los alumnos deberán trabajar y exponer problemas propuestos y realizar prácticas de simulación, a partir de los conocimientos adquiridos previamente, como confirmación empírica de los resultados, incentivando de este modo la intuición sobre las pautas de regularidad inherentes al comportamiento aleatorio.

La asignatura tiene entre sus fines la adecuada formalización matemática de la Teoría de la Probabilidad y la Estadística Matemática. La exposición rigurosa de los temas seleccionados, en el sentido clásico de ofrecer en



clase la formulación de la teoría correspondiente, incluyendo el proceso secuencial de demostración de algunos resultados, resulta indispensable. Adicionalmente, los alumnos deberán completar este proceso, recurriendo a materiales puestos a su disposición por el profesor, o en su caso a materiales existentes en la Biblioteca o en la web.

Aunque no está prevista la realización de prácticas con ordenador, se recurrirá a un programa potente pero accesible de software estadístico, para ilustrar algunos aspectos básicos de la metodología. El departamento de Estadística e I.O. pondrá a disposición de los estudiantes de la asignatura el acceso al programa, como recurso adicional que favorezca la inquietud de los alumnos por la materia.

La discusión semanal de la necesidad y alternativas de un marco de trabajo, así como de la importancia relativa de los resultados mostrados, se considera parte esencial del proceso de aprendizaje previsto, como también se destaca en los criterios de evaluación previstos.

La labor de tutoría constituye el otro pilar del proceso de enseñanza/aprendizaje previsto, favoreciéndose a partir de las discusiones semanales programadas y de los "retos" (problemas y prácticas de simulación) propuestos



**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	45	Estudio autónomo individual o en grupo	78
Resolución de problemas en grupos reducidos	22	Preparación y redacción de ejercicios u otros trabajos	45
Clases con ordenador en el aula de informática		Programación/experimentación u otros trabajos con ordenador/laboratorio	
Tutorías dirigidas y seminarios, incluyendo presentaciones de trabajos y ejercicios propuestos	18	Documentación: consultas bibliográficas, Internet...	12
Clases teóricas	45	Estudio autónomo individual o en grupo	78
Total presencial	90	Total no presencial	135

7. Sistema y características de la evaluación

De acuerdo con los criterios generales de la Titulación, el trabajo constatable a lo largo del curso se valorará con un 40% de la calificación, mientras que las pruebas objetivas supondrán un 60%. En el primer caso, se valorará especialmente la participación en las discusiones metodológicas semanales, la búsqueda y exposición de material relacionado con los temas planteados en clase, incluyendo simulaciones realizadas con ordenador, así como la resolución de problemas propuestos.

8. Bibliografía

Billingsley, P. (1995). Probability and Measure. 3ª ed. Wiley. New York.

Breiman, L. (1968). Probability. Addison-Wesley. Reading, Massachusetts.

Feller, W. (1991). Introducción a la teoría de probabilidades. I. Limusa. Mexico

Lindgren, B. W. (1993). Statistical Theory. Chapman & Hall. New York

Neveu, J. (1965). Mathematical Foundations of the Calculus of Probability. Holden-Day, Inc. San Francisco.

Stirzaker, D. (1994). Elementary probability. Cambridge University Press

Vélez Ibarrola, R.; García Pérez, A. (1993). Principios de Inferencia Estadística. UNED

Vélez Ibarrola, R.; Hernández Morales, V. (1995). Cálculo de Probabilidades I. UNED