



| | | | |
|--|--|----------------------|-------------|
| Asignatura | Teoría de la Probabilidad y Estadística Matemática | | |
| Materia | Estadística | | |
| Módulo | | | |
| Titulación | Grado en Matemáticas | | |
| Plan | | Código | 40017 |
| Periodo de impartición | Primer semestre | Tipo/Carácter | Obligatoria |
| Nivel/Ciclo | | Curso | 3º |
| 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 | | |
| Departamento | Estadística e Investigación Operativa | | |





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

Existen fuertes conexiones con el Análisis Matemático y la Topología, cuyo conocimiento facilitará la comprensión de los conceptos que constituyen el hilo conductor de la asignatura.

1.3 Prerrequisitos

Sin ser formalmente exigibles, resultaría muy conveniente el haber superado previamente las asignaturas de las materias de Estadística y de Análisis Matemático que la preceden temporalmente en el Grado de Matemáticas.

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. Reconsideración y justificación matemática de los conceptos esenciales de la Estadística Matemática y de la teoría asintótica subyacente, incluyendo las técnicas clásicas de estimación y contraste de hipótesis aplicados a problemas de uso frecuente.





4. Contenidos y/o bloques temáticos

Espacios probabilísticos. Variables aleatorias. Independencia Estocástica. Integral y Esperanza Matemática. Convergencias estocásticas. Teoremas fundamentales de la Teoría de la Probabilidad y la Estadística Matemática. El modelo matemático del muestreo. Simulación. Principios de Verosimilitud y Suficiencia. Estimación y Contraste de hipótesis.

g Material docente

Esta sección será utilizada por la Biblioteca para etiquetar la bibliografía recomendada de la asignatura (curso) en la plataforma Leganto, integrada en el catálogo Almena y a la que tendrán acceso todos los profesores y estudiantes. Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. Los profesores tendrán acceso, en breve, a la plataforma Leganto para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas") de forma que en futuras guías solamente tendrán que poner el enlace permanente a Leganto, el cual también se puede poner en el Campus Virtual.

g.1 Bibliografía básica

Ash, R. B. (1972). Real Analysis and Probability. Academic Press. New York.

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

Fristedt, B.; Gray, L. (1997). A Modern Approach to Probability Theory. Springer Science+Business Media New York

Jacod, J.; Protter, P. (2000). Probability Essentials. Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg.

g.2 Bibliografía complementaria

Chow, Y.; Teicher, H. (1978). Probability theory: independence, interchangeability, Martingales. Springer-Verlag. New York

Gut, A. (2009). An intermediate course in Probability Theory. 2ª ed. Springer Dordrecht Heidelberg.

Hernández, V.; Romo, J. J. Y Vélez, R. (1989). Problemas y ejercicios de teoría de la probabilidad. UNED. Madrid.

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

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Los apuntes junto con los problemas propuestos, puestos a disposición de los alumnos desde el comienzo de las clases, constituyen aproximadamente el 80% de los contenidos contemplados. El 20% restante se impartirá siguiendo esencialmente el libro de Billingsley incluido en la Bibliografía básica. En su caso se comunicarán oportunamente los accesos a materiales adicionales.

h. Recursos necesarios

No se contempla la necesidad de recursos adicionales a los empleados en general para el adecuado aprendizaje en la titulación.

i. Temporalización

No está previsto un desequilibrio entre épocas. Por el contrario, la fórmula del trabajo continuado se revela, como siempre ha sido, la magistral para conseguir no solo la superación de los mínimos requeridos para superar la asignatura, sino también la adecuada comprensión de los conceptos y la metodología subyacentes.

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 regladas con ordenador, ocasionalmente se recurrirá a un programa de uso libre de software estadístico, R, para ilustrar algunos aspectos básicos de la metodología. A lo largo del curso se plantearán problemas cuya resolución deberá incluir su simulación por medios



informáticos y su discusión y justificación a través de la teoría. Esto supondrá un recurso adicional que debe favorecer 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 o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾ | 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 |
| Sesiones de evaluación | 5 | | |
| Total presencial | 90 | Total no presencial | 135 |
| TOTAL presencial + no presencial | | | 225 |

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor para otro grupo presente en el aula.

7. Sistema y características de la evaluación

| INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO | PESO EN LA NOTA FINAL | OBSERVACIONES |
|---|-----------------------------------|---|
| Participación en discusiones metodológicas y búsqueda y exposición (oral o escrita) de material relacionado con los temas planteados en clase | Hasta 10% | Se considera parte de la evaluación continua, con factor de ponderación 1/7 |
| Resolución (y su exposición oral o escrita) de problemas propuestos | Hasta 40% | Se considera parte de la evaluación continua, con factor de ponderación 4/7 |
| Simulaciones realizadas y discusión sobre su significado (oral o escrita) | Hasta 20% | Se considera parte de la evaluación continua, con factor de ponderación 2/7 |
| Prueba objetiva intermedia | 20% | |
| Prueba objetiva final | 40% como mínimo y 80% como máximo | |



CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:** Cada ítem se puntuará entre 0 y 10. Los alumnos que consigan al menos una media de 5 en la evaluación continua con las ponderaciones señaladas, tendrán como calificación final al menos el promedio de las calificaciones obtenidas por la evaluación continua y por las pruebas objetivas intermedia y final, con las ponderaciones respectivas 40%, 20%, 40%. Los que no consigan la media requerida en la evaluación continua, obtendrán como calificación final el promedio de las calificaciones obtenidas en las pruebas objetivas, con las ponderaciones del 20% y del 80%.
- **Convocatoria extraordinaria:** La mejor, entre la calificación obtenida en la prueba extraordinaria que se realice y la calificación que se obtendría de acuerdo con los criterios anteriores, sustituyendo la “prueba objetiva final” por la “prueba extraordinaria”.

