26-27

GRADO EN MATEMÁTICAS
CUARTO CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

MODELOS ESTOCÁSTICOS

CÓDIGO 61024061

UNED

26-27

MODELOS ESTOCÁSTICOS

CÓDIGO 61024061

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA
IGUALDAD DE GÉNERO

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	MODELOS ESTOCÁSTICOS
CÓDIGO	61024061
CURSO ACADÉMICO	2026/2027
DEPARTAMENTO	ESTADÍSTICA, INVESTIGACIÓN OPERATIVA Y CÁLCULO NUMÉRICO
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	GRADO EN MATEMÁTICAS
CURSO	CUARTO CURSO
PERIODO	SEMESTRE 2
Nº ETCS	5
HORAS	125.0
IDIOMAS EN QUE SE IMPARTE	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Esta asignatura está dentro de la matéria de Estadística y Probabilidad. Las asignaturas obligatorias del grado que se refieren a esta matéria son: Estadística Básica, Cálculo de Probabilidades I, Cálculo de Probabilidades II e Inferencia Estadística. Las asignaturas optativas de esta matéria son: Modelos de regresión y procesos estocásticos.

Tal y como se especifica en la guía de la asignatura de Procesos Estocásticos, "el ***Cálculo de Probabilidades*** trata básicamente del estudio de una o varias variables aleatorias, de la distribución correspondiente y de sus características; pero, salvo excepciones, el número de variables aleatorias es siempre finito. En contraste con ello, la teoría de ***Procesos Estocásticos*** estudia familias infinitas, numerables o no, de variables aleatorias. Normalmente el motivo para ello es el análisis de algún fenómeno aleatorio que se desarrolla y se observa a lo largo del tiempo, el cual puede considerarse dividido en una sucesión de etapas discretas o que transcurre de forma continua. "

En esta asignatura se estudian modelos de procesos estocásticos. Esta asignatura es una introducción al planteamiento y desarrollo de modelos de aquellos fenómenos en los que interviene el azar, es decir, introduce al arte de formular, resolver, analizar y extraer consecuencias de los modelos probabilísticos (estocásticos) de ciertas amplias clases de problemas que son objeto de estudio en ciencias como la física, biología y economía, o de técnicas como la ingeniería.

Se pretende destacar y relacionar las técnicas generales estudiadas en los cursos de probabilidad previos, desde el punto de vista de sus aplicaciones a la resolución de problemas concretos. Su objetivo es dotar al alumno de un conocimiento elemental de los principales modelos estocásticos suficiente para manejar algunas de sus numerosas aplicaciones, así como introducirle en métodos generales de pensamiento que le permitan adaptarse a nuevos modelos no contemplados en el curso. Este conocimiento será de ayuda si se desea realizar un máster o una tesis doctoral en estadística o si se quiere enfocar la carrera profesional hacia la modelización de datos.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Para un adecuado seguimiento de la asignatura, se recomienda que el estudiantado haya cursado previamente, con aprovechamiento suficiente, las materias de **cálculo de probabilidades** y **procesos estocásticos** incluidas en el plan de estudios del grado. Asimismo, es conveniente disponer de una base sólida en cálculo infinitesimal, tanto en técnicas de derivación e integración como en el manejo de sucesiones y series.
Dado que la bibliografía básica de la asignatura está redactada en lengua inglesa, se recomienda contar con un nivel adecuado de **comprensión lectora de inglés**, especialmente en el ámbito científico-técnico.
Por otra parte, el estudio de esta materia requiere capacidad de **razonamiento matemático** , autonomía en el aprendizaje y constancia en el trabajo personal. En este sentido, resulta aconsejable que el alumnado afronte la asignatura con disposición para comprender demostraciones, relacionar conceptos teóricos y aplicarlos a la modelización de problemas.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	MARIA JAENADA MALAGON (Coordinador/a de asignatura)
Correo Electrónico	maria.jaenada@ccia.uned.es
Teléfono	91398-7254
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	ESTADÍSTICA, INVESTIGACIÓN OPERATIVA Y CÁLCULO NUMÉRICO

Nombre y Apellidos	BELEN PULIDO BRAVO
Correo Electrónico	belen.pulido@ccia.uned.es
Teléfono	913988707
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	ESTADÍSTICA, INVESTIGACIÓN OPERATIVA Y CÁLCULO NUMÉRICO

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La forma habitual de comunicación entre los alumnos y el Equipo Docente será a través del curso virtual, a través de los foros, los alumnos podrán formular las consultas que necesiten sobre la asignatura.
Además de los foros del curso virtual, el estudiantado puede dirigirse al equipo docente por correo electrónico o por teléfono para realizar consultas individuales que no resulte adecuado plantear en el foro abierto. Se recomienda el uso de correo electrónico.
Horario de guardia: martes lectivos de 9:30 a 13:30 h.
Correos electrónicos del Equipo Docente: maria.jaenada@ccia.uned.es (María Jaenada) y

belen.pulido@ccia.uned.es (Belén Pulido).
Teléfonos de contacto: 91398-7254 (María Jaenada) y 91398-8707 (Belén Pulido).
En caso de que la asignatura tenga asignados profesores tutores o tutores intercampus, ellos serán los encargados de la corrección de las pruebas de evaluación continua. En el Centro Asociado se le indicará la identidad de dicho tutor y la forma de contactar con él.

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

Las sesiones de tutoría se imparten presencialmente y en línea desde el Centro Asociado de referencia o, en su defecto, desde otro Centro Asociado. A continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura.

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

CED2	Destreza en el razonamiento cuantitativo, basado en los conocimientos adquiridos
CEP4	Resolución de problemas
CEA1	Destreza en el razonamiento y capacidad para utilizar sus distintos tipos, fundamentalmente por deducción, inducción y analogía
CEA2	Capacidad para tratar problemas matemáticos desde diferentes planteamientos y su formulación correcta en lenguaje matemático, de manera que faciliten su análisis y resolución. Se incluye en esta competencia la representación gráfica y la aproximación geométrica
CEA3	Habilidad para crear y desarrollar argumentos lógicos, con clara identificación de las hipótesis y las conclusiones
CEA4	Habilidad para detectar inconsistencias de razonamiento ya sea de forma teórica o práctica mediante la búsqueda de contraejemplos
CEA6	Habilidad para extraer información cualitativa a partir de información cuantitativa

CEA7	Habilidad para presentar el razonamiento matemático y sus conclusiones de manera clara y precisa, de forma apropiada a la audiencia a la que se dirige, tanto en la forma oral como escrita
CE1	Razonamiento crítico, capacidad de evaluar trabajos propios y ajenos
CE2	Conocimiento de la lengua inglesa para lectura, escritura, presentación de documentos y comunicación con otros especialistas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos teóricos:
-- Adquirir práctica en la modelización de problemas.
-- Comprender contextos y situaciones e interpretarlos mediante la herramienta matemática.
-- Plantear estrategias de resolución de los problemas heurísticas y algorítmicas.
-- Conocer la interelación y los desarrollos recientes del Cálculo de probabilidades y sus modelos no estadísticos.
Conocimientos prácticos o destrezas:
-- Perfeccionar los fundamentos del Cálculo de probabilidades y dominar técnicas de Modelización estocastica.
Actitudes:
-- Apreciar el valor formativo y cultural de la aplicaciones probabilísticas, estadísticas, modelización y computación

A lo largo de su estudio, el alumno deberá estar particularmente atento a lograr satisfactoriamente los principales resultados de aprendizaje de la asignatura, que son:

- Dominar las propiedades fundamentales de los modelos de probabilidad discretos y continuos;
- Saber hacer cálculos de probabilidades y esperanzas para estos modelos;
- Ser capaz de modelar situaciones reales mediante modelos matemáticos de probabilidad;
- Desarrollar un enfoque intuitivo de los problemas probabilísticos;
- Dominar las principales aproximaciones discretas a distribuciones continuas;
- Manejar las leyes elementales de los grandes números.
- Construir y estudiar las características principales de los modelos estocásticos de problemas reales

CONTENIDOS

Tema 1: Conditional probability and Conditional expectation

En este tema se profundiza en en el concepto de probabilidad condicionada. Se obtienen esperanzas condicionadas y varianzas condicionadas. Se observan aplicaciones de estos conceptios (por ejemplo: el modelo lista o los grafos random, entre otros). Finalmente, se introduce el concepto de variable aleatoria compuesta.

Tema 2: The Exponential distribution and the Poisson process

En este tema se estudia en profundidad la distribución exponencial, atendiendo a su definición, sus propiedades y a convoluciones de variables aleatorias exponenciales. Igualmente, se estudia en profundidad el proceso de poisson, prestando atención a las generalizaciones del proceso de poisson, al proceso de poisson compuesto y al proceso de poisson condicional. Antes de finalizar el tema, se introducen las funciones de intensidad aleatroias y los proceos de Hawkes.

Tema 3: Renewal Theory and its applications

Este tema se centra en el estudio de los procesos de renovación, que son una generalización del proceso de poisson. Para estudiar los procesos de renovación, en este tema se estudia la distribución del número de renovaciones, los teoremas de límite con sus aplicaciones, los procesos de recompensa, de regeneración y los procesos semi-Markov. Se estudia también la paradoja de la inspección, el cálculo de la función de renovación y el problema de la ruina del seguro.

Tema 4: Reliability theory

En este tema se estudia la teoría de la fiabilidad, que se centra en la probabilidad de que un sistema con diferentes componentes funcione. Se empieza estudiando las funciones estructura, la fiabilidad de un sistema con componentes independientes y los límites de la función de fiabilidad. Seguidamente se estudia la vida del sistema en función de la vida de los componentes, el tiempo de vida de un sistema y los sistemas reparables

METODOLOGÍA

La asignatura “Modelos estocásticos” tiene asignados 5 créditos ECTS. Esto significa que los alumnos deberían ser capaces de estudiar los contenidos de esta asignatura en un tiempo aproximado de 125 horas.
A continuación se propone un cronograma orientativo del estudio de esta asignatura. Se trata de un cronograma semanal, entendiendo que cada cuatrimestre consta de 13 semanas. De modo aproximado, para completar las 125 horas de estudio.

ACTIVIDADES DE ESTUDIO	SEMANAS	Actividades de estudio	semanas
Tema 1	3	Capítulo 3	1, 2 y 3
Tema 2	4	Capítulo 5	4, 5, 6 y 7
Tema 3	4	Capítulo 7	8, 9, 10 y 11
Tema 4	2	Capítulo 9	12 y 13

A la hora de seguir este cronograma, el alumno debe tener en cuenta las siguientes indicaciones suplementarias.
Los capítulos 1 y 2 de la bibliografía básica presentan resultados elementales del cálculo de probabilidades que se consideran conocimiento que el estudiante debe ya poseer. Si por algún motivo no está familiarizado con ellos o los ha olvidado parcialmente, es preciso ponerse al día antes de iniciar el estudio del Tema 1 (Capítulo 3 de la bibliografía básica).
El estudio, comprensión y asimilación de los contenidos teóricos del temario debe completarse, de manera paralela y simultánea, con la realización de ejercicios, de tal forma que se consoliden los conocimientos adquiridos y se adquiera soltura en los aspectos prácticos y aplicaciones de los contenidos estudiados. A tal fin, todos los capítulos del libro de texto contienen ejemplos comentados, que el alumno deberá estudiar con particular atención.
Se debe tener en cuenta la peculiaridad de los estudios a distancia en la UNED, que permiten tener acceso a un proceso de aprendizaje flexible en el que se requiere que el alumnado estudie el material y realice los ejercicios de forma autónoma.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen: Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo:
Duración del examen: 120 (minutos)
Material permitido en el examen:

Calculadora.

Criterios de evaluación

Consta de uno, dos, tres o cuatro enunciados de carácter teórico-práctico. Sobre cada enunciado hay que resolver diversas cuestiones.

El examen se puntúa de 0 a 10 puntos. En los enunciados del examen se indicará la puntuación máxima de cada cuestión. La calificación del examen es la suma de las notas obtenidas en cada cuestión.

En la valoración de las respuestas se tienen en cuenta los criterios siguientes:

1. La exactitud, deducción y presentación matemáticamente rigurosa de los resultados.

2. El orden y la claridad de la exposición, tanto de planteamientos como de resultados.

3. La calidad del modelo empleado para plantear y resolver el problema, sus posibles generalizaciones, facilidad de cálculo de las soluciones, etc.

% del examen sobre la nota final	100
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	10
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	3,7

Comentarios y observaciones

La prueba presencial o examen se realiza en alguno de los centros asociados a la UNED, bien en las convocatorias de junio (ordinaria) o de septiembre (extraordinaria) de cada curso académico.

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si

Descripción

Se propondrá a los estudiantes la resolución de dos o tres enunciados que podrán ser resueltos de forma manuscrita o mediante software R, según las indicaciones del equipo docente. Se realizará a través del curso virtual, donde se anunciarán las condiciones concretas y la fecha de entrega.

La calificación final de la Prueba de Evaluación Continua (PEC) es la media aritmética de todas las calificaciones de las respuestas remitidas. Esta nota se tiene en cuenta tanto en la convocatoria de junio como en la de septiembre del curso en que se haya realizado la prueba.

En los enunciados de la prueba se indica la puntuación máxima de cada cuestión. Los alumnos que no realicen esta prueba se califican con 0 puntos.

Criterios de evaluación

En la valoración de las respuestas se tienen en cuenta los criterios siguientes:

1. La exactitud, deducción y presentación matemáticamente rigurosa de los resultados.

2. El orden y la claridad de la exposición, tanto de planteamientos como de resultados.

3. La calidad del modelo empleado para plantear y resolver el problema, sus posibles generalizaciones, facilidad de cálculo de las soluciones, etc.

Ponderación de la PEC en la nota final	20%
Fecha aproximada de entrega	14/04/2027
Comentarios y observaciones	

La calificación de la evaluación continua se tendrá en cuenta en la convocatoria extraordinaria del curso en que se haya realizado la prueba.

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?	No
Descripción	
Criterios de evaluación	
Ponderación en la nota final	0
Fecha aproximada de entrega	
Comentarios y observaciones	

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La calificación final se obtiene de la forma siguiente:

En la **convocatoria ordinaria de febrero**:

Si no se han realizado las pruebas de evaluación continua en el plazo señalado, la calificación final será la nota de la prueba presencial.

Si se han realizado las pruebas de evaluación continua en el plazo señalado, la calificación final (CF) se obtiene como:

CF = Máximo {*nota prueba presencial, 0.8*nota prueba presencial + 0.2*nota pruebas evaluación continua*}

donde las calificaciones en la prueba presencial y PEC anteriores se consideran sobre 10 puntos.

En la **convocatoria extraordinaria de septiembre**, la calificación final se calculará de la misma forma que en la convocatoria ordinaria.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9780124079489

Título:INTRODUCTION TO PROBABILITY MODELS (11TH EDITION)11th

Autor/es:Sheldom M. Ross ;

Editorial:ACADEMIC PRESS.

Se recomiendan las ediciones décima o superior.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Dado el caracter teórico de la asignatura no es necesaria la bibliografía complementaria. Es importante dominar bien los contenidos que se exponen en la bibliografía básica. Si algún estudiante tienen un interés personal/profesional por alguno de los contenidos de la asignatura y siente la necesidad de leer más sobre este contenido puede solicitar al profesorado consejo sobre qué lecturas elegir.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

No se necesitan más apoyos.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.