

**COURSE DATA****Data Subject**

Code	43784
Name	Stochastic processes
Cycle	Master's degree
ECTS Credits	3.0
Academic year	2021 - 2022

Study (s)

Degree	Center	Acad. Period	year
2171 - M.U. en Ciencias Actuariales y Financieras	Faculty of Economics	1	First term

Subject-matter

Degree	Subject-matter	Character
2171 - M.U. en Ciencias Actuariales y Financieras	4 - Non-life insurance	Obligatory

Coordination

Name	Department
MORILLAS JURADO, FRANCISCO GABRIEL	110 - Applied Economics

SUMMARY**English version is not available**

La asignatura de Procesos Estocásticos se ubica en el segundo semestre del primer año. Su ubicación responde a la importancia formativa que reviste el módulo dentro del plan de estudios al servir para desarrollar las bases técnicas y metodológicas en la que se apoyarán parte de los procesos posteriores, que el alumno irá adquiriendo en otras materias. En esta línea, los contenidos de la materia se vinculan con parte de los contenidos que se imparten en algunas de las asignaturas de las materias III (Finanzas e Introducción al Seguro), VI (Control de Riesgos y Solvencia) y IX (Itinerarios Optativos).

La asignatura es útil profesionalmente pues parte de los contenidos y, sobre todo, de destrezas que se adquieren son de aplicación directa durante el ejercicio profesional. Así, por ejemplo, se pretende que el alumno adquiera destrezas en cómo obtener resultados precisos de la modelización del número de siniestros, de la cuantía de estos, de la siniestralidad total, ... para poder aplicarlo en procesos de tarificación, de provisión de siniestros mediante técnicas teóricas y de simulación. En particular, entre los contenidos que se imparten figuran: asociación y dependencia entre variables de riesgo, procesos



estocásticos, cadenas de Markov, procesos estacionarios, procesos de Poisson y de difusión, movimiento Browniano, seres temporales; de manera que estos pueden ser aplicados a la casos particulares de teoría del valor extremo, de cuantificación de riesgos, o de tarificación entre otros.

PREVIOUS KNOWLEDGE

Relationship to other subjects of the same degree

There are no specified enrollment restrictions with other subjects of the curriculum.

Other requirements

Para que el aprovechamiento de la asignatura sea óptimo, el alumno deberá conocer y saber utilizar contenidos habituales en cursos introductorios de matemáticas (estadística descriptiva, representación de funciones, cálculo diferencial e integral) y de estadística de nivel medio (modelos de probabilidad, inferencia estadística) impartidos clásicamente en estudios de ciencias sociales. Además, es conveniente que el alumno posea destrezas básicas relacionadas con la utilización de software.

OUTCOMES

2171 - M.U. en Ciencias Actuariales y Financieras

- Students should apply acquired knowledge to solve problems in unfamiliar contexts within their field of study, including multidisciplinary scenarios.
- Students should be able to integrate knowledge and address the complexity of making informed judgments based on incomplete or limited information, including reflections on the social and ethical responsibilities associated with the application of their knowledge and judgments.
- Students should demonstrate self-directed learning skills for continued academic growth.
- Ser capaces de construir modelos adecuados al entorno económico empresarial a partir de las posibilidades que ofrecen las modernas tecnologías de la información y de la computación.
- Saber tomar decisiones relacionadas con los riesgos evaluables económicamente.
- Comprender y ser capaces de desarrollar las técnicas matemáticas y estadísticas que resultan relevantes para el trabajo actuarial: modelos de supervivencia, siniestralidad, tarificación, previsión y solvencia.
- Poseer un amplio conocimiento de los procesos estocásticos y ser capaces de utilizarlos en modelos financieros y actuariales.
- Ser capaces de aplicar los criterios y principios de planificación y control actuarial, necesarios para el correcto funcionamiento de las operaciones que, en cada momento, ofrezcan las entidades de seguros, financieras o cualesquiera otras que impliquen transferencia y cobertura de riesgos.

**LEARNING OUTCOMES****English version is not available****WORKLOAD**

ACTIVITY	Hours	% To be attended
Theory classes	15,00	100
Classroom practices	15,00	100
Attendance at events and external activities	2,00	0
Development of individual work	15,00	0
Study and independent work	15,00	0
Preparation of evaluation activities	5,00	0
Preparation of practical classes and problem	3,00	0
Resolution of case studies	5,00	0
TOTAL	75,00	

TEACHING METHODOLOGY**English version is not available****EVALUATION****English version is not available****REFERENCES****Basic**

- López Cachero, Manuel y Juan López de la Manzanara (1996). Estadística para actuarios. Editorial MAPFRE, Madrid.
- Nualart, D. (2009). Stochastic Calculus, Kansas University (Publicación electrónica)
- Mateos-Aparicio Morales, G (1995). Métodos Estadísticos para Actuarios. Ed. Complutense
- Vegas Pérez, A. (1981). Estadística: Aplicaciones econométricas y actuariales. Ed. Pirámide.
- Vegas Pérez, A. (1995). Métodos estadísticos para actuarios: procesos estocásticos, inferencia bayesiana y análisis de la varianza, Ed. Pirámide.



- Vélez Ibarrola, R. (1977). Procesos Estocásticos. UNED.
- Morillas Jurado, F.G.(2012). Procesos Estocásticos. (Notas de clase)
- Rincón, Luis. Introducción a los Procesos Estocásticos. UNAM (México). Recurso electrónico[<http://www.matematicas.unam.mx/lars>][Consultado el 18/07/2013]
- Francisco Parra. Estadística y Machine Learning con R. Enero de 2019. [En línea] <https://bookdown.org/content/2274/series-temporales.htm>
- Douglas Bates, Martin Maechler ORCID, Timothy A. Davis, Jason Riedy (2019). Matrix: Sparse and Dense Matrix Classes and Methods.CRAN. [On-line] <http://Matrix.R-forge.R-project.org/>
- Romera, R., Jiménez, R. (04/03/2009). lecturas. Obtenido el 17/07/2020, desde el sitio Web de : <http://ocw.uc3m.es/estadistica/procesos-estocasticos-con-aplicaciones-al-ambito-empresarial/lecturas>.

Additional

- Benjamin, B y Pollard, J.H. (1980). The Analysis of Mortality and other actuarial statistics. Institute of Actuaries and the Faculty of Actuaries in Scotland.
- Bühlman, H., Eckmann, B. y v.d. Waerden, B. L. (1970). Mathematical Methods in Risk Theory, Springer-Verlag.
- Martínez, J. y Villalón, J.G. (2003). Introducción al Cálculo Estocástico Aplicado a la Modelación Económico-Financiero-Actuarial, Ed. NetBiblo.
- Oksendal, B. (2003). Stochastic Differential Equations, Ed. Springer.
- Palacios Sánchez, M.A., (1995). Procesos Estocásticos de difusión. Aplicaciones Económicas. Tesis Doctoral, Universidad de Murcia.
- Rolski, T., Schmidli, H. Schmidt, V. y Teugels, J. (2000). Stochastic Processes for Insurance and Finance, Wiley and Sons.
- Bases de información complementarias para el seguimiento del COVID:
 - a. Instituto Nacional de Estadística [en línea] <http://www.ine.es>.
 - b. Secretaría General de Sanidad [en línea] https://www.mscbs.gob.es/en/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/documentos/Actualizacion_84_COVID-19.pdf.
 - c. Instituto de Salud Carlos III [En línea] <https://www.isciii.es/>.
 - d. Center for Systems Science and Engineering (CSSE) (Universidad Johns Hopkins) [En línea] <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>.
- Repositorios Datadista- GitHub. [En línea] <https://github.com/datadista>
- Giorgio Boccardo Bosoni y Felipe Ruiz Bruzzone (2019). RStudio para Estadística Descriptiva en Ciencias Sociales. Bookdown.org [on-line] <https://bookdown.org/gboccardo/manual-ED-UCH/>
- Rafael Benítez Suárez (2020) . Introducción a MATLAB: Cálculo Numérico en Finanzas. M.U. en Banca y Finanzas Cuantitativas (Dept. Matemáticas para la Economía y la Empresa) . Ed. Licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 3.0.



ADDENDUM COVID-19

This addendum will only be activated if the health situation requires so and with the prior agreement of the Governing Council

English version is not available

1. Contenidos

Se mantienen los contenidos inicialmente recogidos en la guía docente

2. Volumen de trabajo y planificación temporal de la docencia

- Se mantiene la carga de trabajo para el estudiante que marca el número de créditos, tal como indica la guía docente inicialmente.
- Se mantienen los horarios L de las sesiones presenciales. Con la misma duración.
- Se mantiene el peso de las distintas actividades que suman las horas de dedicación correspondientes en la guía original.

3. Metodología docente

En relación con la metodología docente:

- En caso de suspenderse la docencia presencial, esta se sustituye por videoconferencias síncronas (Blackboard Collaborate), tanto de las clases teóricas como de las prácticas.
- Además, junto con la ‘subida’ de materiales a Aula Virtual habitual (transparencias y manuales) se pone ahora a disposición de los estudiantes toda o parte de las clases realizadas y grabadas, de manera asíncrona.
- Algunas de las dudas que se plantean en la clase, de manera específica, se graban asíncronamente y se suben para que todos los estudiantes las tengan a su disposición.
- Los trabajos con simuladores y paquetes de cálculo se realizan como hasta ahora, cambiando el canal de comunicación.
- Se sigue haciendo uso del Aula virtual para cuestionarios y para la entrega de tareas y actividades.
- El sistema de tutorías se realiza a través de FOROS, CHATS y VIDEOCONFERENCIAS síncronas; grabando algunas de las dudas que pueden ser de interés para el resto de los estudiantes.

4. Evaluación

En relación con la evaluación. No se añaden cambios sustanciales más que adaptar la manera de implementarla.



* Así, el 30% de la nota es para evaluación conceptual, se basará en la realización de 3 tests.

* Un 30% de la nota es para evaluación de métodos, se basará en la realización de prácticas de clase con paquetes conocidos de R (Demography, StMoMo, ...)

* Un 40% de la nota es para la realización de proyectos con datos reales, y estos pueden versar sobre productos aseguradores o sobre otros aspectos más sociales:

- 20% para un proyecto sobre mortalidad, esperanza de vida u otra función biométrica.

- 20% de la replicación y creación de aplicativos en la web con R (o Python), de los análisis realizados en clase, o sobre otro acordado con el profesor (por ejemplo, de COVID-19 iniciado en el curso anterior).

**Complementariamente, se consideran trabajos sobre el seguimiento diario de la evolución del COVID-19 con técnicas ARIMA o similar. La nota de estos trabajos puede alcanzar 30% de la nota global. Sumativa, en ningún caso penaliza.

5. Bibliografía

Se mantiene la bibliografía recomendada en la guía original y se le añaden:

1. Francisco Parra. Estadística y Machine Learning con R. Enero de 2019. [En línea]
<https://bookdown.org/content/2274/series-temporales.html>

2. Bases de información complementarias para el seguimiento del COVID:

- Instituto Nacional de Estadística [en línea] <http://www.ine.es> .

- Secretaría General de Sanidad [en línea]

https://www.msbs.gob.es/en/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/documentos/Actualizacion_84_COVID-19.pdf.

- Instituto de Salud Carlos III [En línea] <https://www.isciii.es/>.

- Center for Systems Science and Engineering (CSSE) (Universidad Johns Hopkins) [En línea]
<https://coronavirus.jhu.edu/map.html>.

- Repositorios Datadista- GitHub. [En línea] <https://github.com/datadista>