

SIMULACIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES

Curso 2014/2015

(Código: 28803010)

1. PRESENTACIÓN

En esta asignatura se estudian las técnicas de simulación, comenzando por una introducción básica a lo que se entiende por simulación, enunciando los tipos existentes y las técnicas empleadas. Por ello se comienza analizando la simulación de Montecarlo, pasando a analizar la simulación de sistemas continuos y por lotes, estudiando a continuación los sistemas combinados, y por último la simulación cualitativa. En todos ellos la variable que permite el clasificarlos de esta forma es el tratamiento del tiempo.

La asignatura "*Simulación de Procesos Industriales*" tiene las siguientes características generales:

- Es una asignatura "a distancia" según modelo metodológico implantado en la UNED. Al efecto se dispondrá de los recursos incorporados al *Curso virtual* de la asignatura al que se tendrá acceso a través del portal de enseñanza virtual *UNED-e*.
- Dado que las actividades sincrónicas son reducidas, la planificación de su seguimiento y estudio permite su adaptación a estudiantes con diversas circunstancias personales y laborales. No obstante, en este sentido, suele ser aconsejable que en la medida de sus posibilidades, cada estudiante establezca su propio modelo de estudio y seguimiento lo más regular y constante posible.
- Tiene un carácter predominantemente práctico, por lo que los planteamientos teóricos irán siempre seguidos de la resolución de ejercicios.

2. CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura "*Simulación de Procesos Industriales*", es una asignatura obligatoria (módulo I) del Máster en Investigación en Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Control Industrial.

En esta asignatura se estudian las técnicas de simulación, comenzando por una introducción básica a lo que se entiende por simulación, enunciando los tipos existentes y las técnicas empleadas. Por ello se comienza analizando la simulación de Montecarlo, pasando a analizar la simulación de sistemas continuos y por lotes, estudiando a continuación los sistemas combinados, y por último la simulación cualitativa. En todos ellos la variable que permite el clasificarlos de esta forma es el tratamiento del tiempo.

Como objetivos finales de la asignatura se analizan diversos campos aplicados de simulación en la Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control Industrial, de forma que el estudiante tenga una visión suficientemente clara de una serie de aplicaciones.

Por último, y al tratarse de una asignatura obligatoria para todos los estudiantes del máster, se exponen las técnicas y herramientas básicas necesarias para la simulación de estos sistemas, referidas, principalmente, a las áreas que conforman este máster, de forma que el estudiante sepa aplicarlas adecuadamente al contexto profesional y cultural en el que se emplean.

Las principales competencias que se pretenden alcanzar son:

- Conocimiento de las técnicas básicas de simulación.
- Asimilación de la influencia del tiempo y su tratamiento en los distintos tipos de simulación a emplear.
- Aplicación de los conocimientos adquiridos y su metodología en las asignaturas del Master y en los trabajos del mismo.



- Desarrollo de aplicaciones de simulación orientadas al estudio de sistemas de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control Industrial.
- Destrezas en la aplicación de los métodos de análisis, diseño, modelado, identificación y validación de simulación de sistemas.

3. REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

La formación previa que deberían tener los alumnos para el adecuado seguimiento de esta asignatura está basada en unos fundamentos, a poder ser a nivel de grado universitario, de cálculo, análisis matemático y estadística, así como de sistemas físicos y mecánicos, propios de un segundo curso de una titulación técnica bien de tipo científico o de ingeniería. Igualmente se precisarían también conocimientos informáticos básicos a nivel de usuario y en caso de querer abordar la programación de simulaciones de sistemas, conocimientos de metodologías y lenguajes de programación.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados del aprendizaje esperados que debe alcanzar el estudiante y que definen esos objetivos de la asignatura son:

- Iniciar al estudiante en la actividad general de la simulación de sistemas continuos y por lotes, así como en la simulación combinada y los métodos de cálculo necesarios.
- Identificar los diferentes tipos de simulación existentes, sus campos de aplicación, y las ventajas e inconvenientes de cada uno. Estudiar diferentes aplicaciones básicas en la Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control Industrial.
- Efectuar simulaciones de sistemas básicos con diversos programas existentes en el mercado en versiones educacionales y de demostración.
- Programar algún modelo de simulación y algún módulo que permita evaluar los conocimientos adquiridos.
- Demostrar el funcionamiento de los módulos programados mediante su ejecución y la validación de los mismos, según el análisis previo efectuado de los resultados obtenidos.
- Dominar los recursos y sistema de búsqueda de sistemas y modelos de simulación de sistemas de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control Industrial así como otros recursos digitales y en Internet.
- Realizar estudios comparativos de distintas aplicaciones y algoritmos dentro de los sistemas de simulación.

5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Los contenidos temáticos para la asignatura "Simulación de Procesos Industriales" son los siguientes:

1. Objetivo y tipos de simulación.
2. Simulación de sistemas continuos.
3. Conceptos de estadística. Simulación de Monte Carlo.
4. Simulación por lotes. Simulación combinada.
5. Simulación cualitativa.
6. Programación del modelo.
7. Ejecución de la simulación.
8. Validación de la simulación.
9. Análisis de la simulación.
10. Pruebas físicas a escala. Leyes de escalado.
11. Aplicaciones de la simulación en la Ingeniería.

6. EQUIPO DOCENTE

- [MANUEL ALONSO CASTRO GIL](#)
- [FRANCISCO MUR PEREZ](#)



7.METODOLOGÍA

La metodología es la general del programa de postgrado. Junto a las actividades y enlaces con fuentes de información externas, existe material didáctico propio preparado por el equipo docente. Adaptada a las directrices del EEES, de acuerdo con el documento del IUED. La asignatura no tiene clases presenciales y los contenidos se impartirán a distancia, de acuerdo con las normas y estructuras de soporte telemático de la enseñanza en la UNED.

El material docente incluye un resumen de los contenidos de cada tema y distintos tipos de actividades relacionadas con la consulta bibliográfica, consulta de información en Internet, trabajos de análisis y resumen, uso de herramientas software, e implementación de páginas web conforme a las directrices mostradas.

8.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Comentarios y anexos:

Los libros necesarios para la preparación de la asignatura son los siguientes:

Jiménez, A., Castro, M. y Gómez, J.M: Simulación de Procesos y Aplicaciones. Ed. UPM, 2004.

Ross, S.M.: Simulación. Ed. Prentice Hall, 1999.

En caso de tener problemas para encontrar el libro de A. Jiménez en su librería, deberá comprarlo directamente en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid. Puede solicitarlo por teléfono, 913-363-068 o por correo electrónico a publicaciones@etsii.upm.es, con un precio estimado de 30 €.

9.BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comentarios y anexos:

Textos Complementarios:

- Rios, D., Rios, S. y Martín, J.: Simulación. Métodos y Aplicaciones. Ed. RA-MA, 1997.
- Banks, J.: Simulation. Ed. Wiley, 1998.
- Arrillaga, J. y Arnold, C.: Computer Modelling of Electrical Systems. Ed. Wiley, 1983.
- Box, G. y Jenkins, G.: Time Systems Analysis, Forecasting and Control. Ed. Holden-Day, 1982.
- Carnahan, B.: Applied Numerical Methods. Ed. Wiley, 1964.
- Davis, M. y Vinter, R.: Stochastic Modeling and Control. Ed. Chapman y Hall, 1985.
- Kreutzer, W.: System Simulation. Ed. Addison Wesley, 1986.
- Ljung, B.: System Identification. Theory for the User. Ed. Prentice Hall, 1987.
- Zeigler, B.: Theory of Modeling and Simulation. Ed. Wiley, 1976.

10.RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

Curso virtual

La plataforma virtual de la UNED (aLF), proporcionará el adecuado interfaz de interacción entre el alumno y sus profesores. aLF es una plataforma de e-Learning y colaboración que permite impartir y recibir formación, gestionar y compartir



documentos, crear y participar en comunidades temáticas, así como realizar proyectos online.

Se ofrecerán las herramientas necesarias para que, tanto el equipo docente como el alumnado, encuentren la manera de compaginar tanto el trabajo individual como el aprendizaje cooperativo.

Videoconferencia

Podrán tener lugar videoconferencias con algún destacado ponente que se anunciará oportunamente.

Software para prácticas

Tenemos dos tipos de software, aquellos que forman parte de la filosofía del software libre y que permiten hacer un amplio conjunto de prácticas y por otro lado los equivalentes comerciales que en algunos casos ofrecen mayores prestaciones y en casi todos los casos están más implantados pero que presentan el inconveniente de las costosas licencias. De este segundo grupo son de especial interés aquellos que proporcionan versiones gratuitas de demostración pues suelen ser suficientes para la realización de los ejercicios prácticos propuestos.

No obstante, todos los ejercicios y casos prácticos pueden realizarse con programas pertenecientes al primer grupo.

No obstante, dado el alto grado de implantación de algunas herramientas comerciales, algunos ejemplos se realizan con el segundo tipo de herramientas pero sin interferir en el desarrollo de la asignatura.

URLs básicos de interés

- "The Society for Computer Simulation" - <http://www.scs.org/>
- IEEE - <http://www.ieee.org/>
- ACM - Grupo de Interés Especial en Simulación - <http://www.acm.org/>
- "Informs College on Simulation" - <http://www.informs-cs.org/>
- "Institute for Simulation & Training" de la Universidad de Florida Central - <http://www.ist.ucf.edu>
- Portal de Simulación y modelado de sistemas - <http://www.simcentral.com/>
- Calculadoras y tutoriales en línea - <http://www.martindalecenter.com/Calculators.html>
- Enlaces simulación y modelado - <http://www.idsia.ch/~andrea/simtools.html>
- Enlaces simulación y modelado - <http://www.isima.fr/ecosim/simul/simul.html>
- Diccionarios de simulación y modelado - http://www.site.uottawa.ca/~oren/SCS_MSNet/MSdictionaries.htm
- Glosario general de simulación y modelado - http://www.esru.strath.ac.uk/Reference/gen_glossary.htm
- Glosario de simulación de sistemas multidisciplinar - [http://virtual.cvut.cz/dynlabmodules/ihtml-](http://virtual.cvut.cz/dynlabmodules/ihtml-compact/dynlabmodules/glossary.html)
[compact/dynlabmodules/glossary.html](http://virtual.cvut.cz/dynlabmodules/glossary.html)
- Curso general de simulación en Ingeniería Eléctrica - <http://virtual.cvut.cz/dynlabmodules/ihtml/dynlabmodules/currentcourse-06-06-16/Nn+lv5ZnckpzVfq7.html>
- Libro estadística - <http://davidmlane.com/hyperstat/>

La Prueba de Evaluación a Distancia (PED) de la asignatura se colgará en la plataforma el 1 de abril y los alumnos deberán remitirla cumplimentada, según el protocolo que en ella se indique, no antes del 10 de abril ni después del 15 de abril. La PED computa a efectos de calificación en el apartado de participación en el curso.

Correspondiente a un simulacro de Prueba Presencial cuyas respuestas se facilitaran pasada la fecha de entrega. Es importante que el estudiante se la prepare como si de una Prueba Presencial se tratara.

La propuesta de Trabajo Final de la asignatura deberá enviarse al Equipo Docente, según el protocolo que en ella se indique, no antes del 1 de abril ni después del 10 de abril. El 15 de abril el Equipo Docente publicará la lista con los trabajos aceptados. Los no aceptados deberán ponerse en contacto con el Equipo Docente para encontrar una vía de trabajo alternativa.

Entrega de trabajos finales:

-no antes del 20 de junio ni después del 25 de junio



- no antes del 15 de septiembre ni después del 20 de septiembre

11.TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

La tutorización de los alumnos se llevará a cabo a través de la plataforma de e-Learning, o directamente por teléfono con el equipo docente:

Martes de 16:00 a 20:00

Manuel-Alonso Castro Gil. Telf. 91-398.64.76

Miércoles de 16:00 a 20:00

Francisco Mur Pérez. Telf. 91-398.77.80

12.EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

El proceso de evaluación es continuo siguiendo la planificación y la carga de trabajo recogida en una tabla de la Guía de la asignatura, lo largo del curso el estudiante deberá realizar los ejercicios y trabajos propuestos en cada uno de los temas y, al final, un trabajo crítico de síntesis de la asignatura.

La nota de la asignatura se obtendrá fundamentalmente a partir de todos estos trabajos y ejercicios realizados por el estudiante a lo largo del curso, así como la evaluación de conocimientos a distancia que se realizará. La participación del estudiante en los foros, cursos virtuales, consultas con el profesor, etc. también será tenida en cuenta.

Para la realización de la prueba el estudiante no podrá utilizar ningún tipo de material, permitiéndose únicamente el uso de calculadora no programable.

Los pesos de estos métodos de evaluación serán un 40% el trabajo final, un 40% la evaluación de conocimientos mediante la Prueba Presencial y un 20% la participación en el curso. Resultando condición necesaria la obtención de una calificación mínima de 4 puntos para poder aplicar los pesos de evaluación anteriormente mencionados.

13.COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.

