



POLITÉCNICA

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Informaticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

103000345 - Metodos de simulacion

PLAN DE ESTUDIOS

10AJ - Master Universitario En Inteligencia Artificial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	7
7. Recursos didácticos.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	103000345 - Metodos de simulacion
No de créditos	5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	10AJ - Master universitario en inteligencia artificial
Centro en el que se imparte	10 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Informaticos
Curso académico	2018-19

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Antonio Jimenez Martin (Coordinador/a)	2110	antonio.jimenez@upm.es	Sin horario.

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CEIA10 - Identificación de áreas de aplicación en las que se pueda utilizar las técnicas y métodos de la Inteligencia Artificial.

CEIA3 - Conocimiento y aplicación de los modelos cuantitativos que dan soporte a los procesos de toma de decisiones en sus distintas variantes: determinístico-estocástico, individual-colectivo o estático-dinámico

CG13 - Apreciación de los límites del conocimiento actual y de la aplicación práctica de la tecnología más reciente.

CG16 - Capacidad de trabajar de forma independiente en su campo profesional.

CG17 - Habilidades de gestión y capacidad de liderar un equipo que puede estar integrado por disciplinas y niveles distintos.

CG19 - Aproximación sistemática a la gestión de riesgos.

CG9 - Aplicación de los métodos de resolución de problemas más recientes o innovadores y que puedan implicar el uso de otras disciplinas.

CG12 - Comprender el procedimiento, valor y límites del método científico en el campo de la Informática, siendo capaz de identificar, localizar y obtener datos requeridos en un trabajo de investigación, de diseñar y guiar investigaciones analíticas, de modelado y experimentales, así como de evaluar datos de una manera crítica y extraer conclusiones.

CG13 - Capacidad para valorar la importancia de las fuentes documentales, manejarlas y buscar la información para el desarrollo de cualquier trabajo de investigación.

CG14 - Capacidad de leer y comprender publicaciones dentro de su ámbito de estudio/investigación, así como su catalogación y valor científico.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA10 - Saber modelizar y simular el comportamiento de sistemas como apoyo en la toma de decisiones

RA11 - Ser capaz de distinguir dónde está la frontera del conocimiento en análisis de decisiones a partir de la lectura crítica de publicaciones científicas relevantes, habitualmente escritas en lengua inglesa

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

La **Simulación** consiste en construir modelos informáticos que describen la parte esencial del comportamiento de un sistema de interés, así como en diseñar y realizar experimentos con tales modelos con el fin de extraer conclusiones de sus resultados para apoyar la toma de decisiones. Típicamente, se utiliza en el análisis de sistemas tan complejos que no es posible su tratamiento analítico o mediante análisis numérico. La Simulación es hoy una metodología de experimentación fundamental en campos tan diversos como la Economía, la Estadística, la Informática, la Ingeniería Química, la Ecología y la Física, con enormes aplicaciones industriales y comerciales, que van desde los sistemas de manufacturación a los simuladores de vuelo, pasando por los juegos de ordenador, la predicción bursátil y la predicción meteorológica.

En la asignatura se mostrarán múltiples aplicaciones en la Inteligencia Artificial, especialmente en la disciplina de Análisis de Decisiones.

4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción
2. Generación de números aleatorios
 - 2.1. Introducción
 - 2.2. Contrastes empíricos
 - 2.3. Generadores congruenciales
 - 2.4. Otros generadores
 - 2.5. Otros contrastes de aleatoriedad modernos
3. Generación de variables aleatorias
 - 3.1. Generación de distribuciones continuas y discretas

- 3.2. Distribuciones multivariantes
- 3.3. Métodos basadas en Cadenas de Markov
- 3.4. Software
- 4. Simulación de sucesos discretos
 - 4.1. Conceptos básicos de SSD
 - 4.2. SSD de sistemas de espera complejos
 - 4.3. SSD de modelos de inventario probabilísticos
 - 4.4. Software de SSD
 - 4.5. SSD paralela y distribuida
- 5. Simulación y optimización
 - 5.1. Optimización global y local
 - 5.2. Métodos clásicos de optimización
 - 5.3. Métodos modernos de optimización
- 6. Otras aplicaciones de la simulación
 - 6.1. Integración Montecarlo
 - 6.2. Aplicaciones estadísticas
 - 6.3. Aplicaciones en el análisis de decisiones
 - 6.4. Aplicaciones en Inteligencia Artificial
 - 6.5. Simulación de una línea de flujo de trabajo
- 7. Análisis de los resultados
- 8. Reducción de la varianza
- 9. Planificación de experimentos

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Explicación de los contenidos del Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Explicación de los contenidos del Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Explicación de los contenidos del Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Explicación de los contenidos del Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Explicación de los contenidos del Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Explicación de los contenidos del Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tutorías en grupo Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
7	Explicación de los contenidos del Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tutorías en grupo Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
8	Explicación de los contenidos del Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9				Presentaciones de la práctica: Generación de números y variables aleatorias PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00
10				Presentaciones de la práctica: Generación de números y variables aleatorias PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00

11	<p>Explicación de los contenidos del Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p>Explicación de los contenidos del Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Tutorías en grupo Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>	
13	<p>Explicación de los contenidos del Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Tutorías en grupo Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>	
14	<p>Explicación de los contenidos del Tema 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
15				<p>Presentaciones de la práctica: SSD, Optimización y Apicaciones PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00</p>
16				<p>Test de preguntas múltiples sobre la asignatura ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00</p> <p>Presentaciones de la práctica: SSD, Optimización y Apicaciones PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00</p>
17				

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Presentaciones de la práctica: Generación de números y variables aleatorias	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	30%	/ 10	CG13 CGI2 CEIA3 CG17 CG9 CG16 CGI4 CEIA10 CGI3
10	Presentaciones de la práctica: Generación de números y variables aleatorias	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	30%	/ 10	CG13 CGI2 CEIA3 CG17 CG9 CG16 CGI4 CEIA10 CGI3
15	Presentaciones de la práctica: SSD, Optimización y Apicaciones	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	40%	/ 10	CG13 CGI2 CEIA3 CG17 CG9 CG16 CGI4 CEIA10 CGI3
16	Test de preguntas múltiples sobre la asignatura	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	02:00	30%	5 / 10	CG13 CGI2 CEIA3 CG9 CG19 CGI4 CEIA10 CGI3

16	Presentaciones de la práctica: SSD, Optimización y Apicaciones	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	40%	/ 10	CG13 CGI2 CEIA3 CG17 CG9 CG16 CGI4 CEIA10 CGI3
----	---	---	------------	-------	-----	------	--

6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Presentaciones de la práctica: Generación de números y variables aleatorias	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	30%	/ 10	CG13 CGI2 CEIA3 CG17 CG9 CG16 CGI4 CEIA10 CGI3
10	Presentaciones de la práctica: Generación de números y variables aleatorias	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	30%	/ 10	CG13 CGI2 CEIA3 CG17 CG9 CG16 CGI4 CEIA10 CGI3
15	Presentaciones de la práctica: SSD, Optimización y Apicaciones	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	40%	/ 10	CG13 CGI2 CEIA3 CG17 CG9 CG16 CGI4 CEIA10 CGI3
16	Test de preguntas múltiples sobre la asignatura	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	02:00	30%	5 / 10	CG13 CGI2 CEIA3 CG9 CG19 CGI4 CEIA10 CGI3

16	Presentaciones de la práctica: SSD, Optimización y Apicaciones	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	40%	/ 10	CG13 CGI2 CEIA3 CG17 CG9 CG16 CGI4 CEIA10 CGI3
----	---	---	------------	-------	-----	------	--

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Realización de test sobre los contenidos de la asignatura	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	02:00	30%	5 / 10	CG13 CGI2 CEIA3 CG9 CG19 CGI4 CEIA10 CGI3
Entrega y presentación oral de la práctica	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	70%	5 / 10	CG13 CGI2 CEIA3 CB7 CG17 CG9 CG19 CG16 CGI4 CEIA10 CGI3

6.2. Criterios de evaluación

Los alumnos formarán grupos de tres personas para la realización de las **prácticas**. Cada práctica constará de tres partes, correspondientes a los contenidos de los temas 1 al 6 de la asignatura, es decir, generación de números y variables aleatorias, simulación de sucesos discretos, simulación y optimización, y aplicaciones de la simulación. En la presentación oral de las prácticas el profesor podrá realizar preguntas a cualquiera de los integrantes del grupo de prácticas.

Por otro lado, cada alumno, de manera individual, deberá realizar un **test** sobre los conceptos presentados por el profesor en las clases magistrales, correspondientes a los temas 1 al 6. Para superar la asignatura el alumno deberá aprobar tanto la parte correspondiente a las prácticas como la parte teórica. Si el alumno cumple las condiciones anteriores, entonces su nota final se obtendrá aplicando la evaluación sumativa.

En caso de que el alumno haya suspendido la parte correspondiente al test y haya aprobado las prácticas, podrá realizar un **test de recuperación** en la semana de evaluación.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Ríos Insua, D., Ríos Insua, S., Martín, J., Jiménez, A. (2008) Simulación: Métodos y Aplicaciones, RA-MA, Segunda Edición.	Bibliografía	Libro básico de referencia en castellano
Asmussen, S. y Glynn, P.W. (2007), Stochastic Simulation: Algorithms and Analysis, Springer.	Bibliografía	

Fishman, G.S. (1999) Monte Carlo: Concepts, Algorithms and Applications, Springer (3rd edition).	Bibliografía	
Fishman, G.S. (2001) Discrete Event Simulation. Modeling, Programming and Analysis, Springer Series in Operations Research, Springer	Bibliografía	
Law, A. M. (2007) Simulation Modeling and Analysis, McGraw-Hill (4th edition).	Bibliografía	
Pidd, M. (2004) Computer Simulation in Management Science, Wiley.	Bibliografía	
Press, W.H., Teulolsky, S.A., Vetterling, W.T., Flannery, B.P. (2002) Numerical Recipes in C++, Cambridge University Press.	Bibliografía	
Ripley, B.D. (2006) Stochastic Simulation, Wiley Series in Probability and Statistics, Wiley.	Bibliografía	
Ross, S. (1997) Simulation, Academic Press (2nd edition).	Bibliografía	
Extend v5, User's Manual, Imagine That Inc.	Bibliografía	
http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/view.php?id=4909	Recursos web	Asignatura disponible en el Aula Virtual de la UPM