



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

105000345 - Técnicas combinatorias en optimización y juegos

PLAN DE ESTUDIOS

10MI - Grado En Matematicas E Informatica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	105000345 - Técnicas combinatorias en optimización y juegos
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Séptimo semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	10MI - Grado en matematicas e informatica
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 *
F.agueda Mata Hernandez	1312	agueda.mata@upm.es	Sin horario.
Gregorio Hernandez Peñalver (Coordinador/a)	1306	gregorio.hpenalver@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. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Estructuras algebraicas
- Matematica discreta I
- Investigacion operativa
- Matematica discreta II

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Matematicas e Informatica no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE25 - Conocer los campos de aplicación de las matemáticas y la informática, y tener una apreciación de la necesidad de poseer unos conocimientos técnicos profundos en ciertas áreas de aplicación; apreciación del grado de esta necesidad en, por lo menos, una situación.

CE26 - Conocimiento de los tipos apropiados de soluciones, y comprensión de la complejidad de los problemas informáticos y la viabilidad de su solución.

CE38 - Capacidad de realizar búsquedas bibliográficas y de utilizar bases de datos y otras fuentes de información.

CE43 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CG01 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

CG02 - Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en las áreas de la matemática y la informática.

CG05 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA120 - Dado un campo de aplicación de las matemáticas o de la informática, evaluar y diseñar la solución más apropiada para resolver alguno de sus problemas, exponiendo las dificultades técnicas y los límites de la aplicación.

RA220 - Conocer las estructuras básicas de la optimización combinatoria así como la complejidad de las diferentes estrategias de resolución de sus problemas

RA219 - Reconocer los juegos combinatorios, los modelos matemáticos que se aplican para su estudio y sus técnicas de resolución

RA121 - Dado un problema real elegir las herramientas matemáticas o la tecnología informática más apropiada para su solución y diseñar su desarrollo e integración, analizando la viabilidad de su solución.

RA122 - Desarrollar la solución matemática y algorítmica más apropiada a un problema matemático o informático que requiera un tratamiento especialmente complejo, analizando y exponiendo su viabilidad.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Las técnicas combinatorias constituyen una herramienta fundamental en la resolución de problemas de optimización y en el estudio de ciertos tipos de juegos. El curso se compone de dos partes:

En la primera de ellas se analizan algunos problemas de optimización resolviéndolos mediante técnicas combinatorias y utilizando ideas de Teoría de Grafos. También se presentan las estructuras algebraicas de matroides e hipergrafos como el marco adecuado para generalizar y unificar conceptos de diferentes áreas de la matemática, consiguiendo así herramientas insospechadas en la resolución de problemas.

En la segunda se estudian los juegos combinatorios introduciendo las representaciones generales de los juegos y los algoritmos para la clasificación de sus posiciones. Se utilizará el cuerpo digital de los enteros no negativos para dicha clasificación.

5.2. Temario de la asignatura

1. Optimización en árboles
2. Flujos en redes de transporte
3. Matroides
4. Problemas NP-completos. Algoritmos aproximados
5. Hipergrafos
6. Técnicas básicas en juegos combinatorios. Teorema fundamental
7. La función Sprague-Grundy
8. Suma digital.
9. Suma de juegos y vértices. El espacio vectorial de las posiciones
10. El cuerpo $(\mathbb{N}, ++, **)$

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
4	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
5	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
6	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Realización de prácticas de ordenador Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

7	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Realización de prácticas de ordenador Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Realización de prácticas de ordenador Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Realización de prácticas de ordenador Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Realización de prácticas de ordenador Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Trabajo en grupo Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
11	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Resolución de ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
12	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Resolución de ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
13	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Resolución de ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Trabajo en grupo Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
14	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Resolución de ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Trabajo en grupo Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
15			Trabajo en grupo Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	Prueba de evaluación escrita EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00
16				Trabajo en grupo TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 04:00 Entregas periódicas de ejercicios y prácticas de laboratorio. Todas ellas desarrolladas a lo largo del curso. OT: Otras técnicas evaluativas

				Evaluación continua Duración: 00:00
17				Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00

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.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Prueba de evaluación escrita	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	3 / 10	CG02 CG05 CE25 CE26 CE38 CE43 CG01
16	Trabajo en grupo	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	04:00	30%	/ 10	CG01 CG02 CG05 CE25 CE26 CE38 CE43
16	Entregas periódicas de ejercicios y prácticas de laboratorio. Todas ellas desarrolladas a lo largo del curso.	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	30%	3 / 10	

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG01 CG02 CG05 CE25 CE26 CE38 CE43

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Prueba de evaluación escrita	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG05 CE25 CE26 CG01 CG02 CE38 CE43

7.2. Criterios de evaluación

Convocatoria ordinaria (enero)

Según una de las siguientes opciones:

1) Sistema de evaluación continua.

La calificación del alumno será la que resulte en la suma correspondiente del cuadro de las actividades de evaluación anteriores. Será condición indispensable para la evaluación continua la entrega de, al menos, el 80% de los ejercicios propuestos.

Asimismo es necesario alcanzar una nota mínima de un 3 sobre 10 en cada una de las pruebas de evaluación escrita que aparecen en la tabla anterior. Se considera superada la asignatura con una nota mayor o igual a 5 sobre 10.

2) Sistema de sólo prueba final

El alumno que desee seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final, deberá comunicarlo por escrito al coordinador de la asignatura en el plazo de dos semanas a contar desde el inicio de la actividad docente de la asignatura.

Consistirá en la realización de una prueba de respuesta larga (desarrollo) que abarcará todo el temario de la asignatura.

Se considera superada la asignatura con una nota mayor o igual a 5 sobre 10

Convocatoria Extraordinaria de julio

Consistirá en la realización de una prueba de respuesta larga (desarrollo) que abarcará todo el temario de la asignatura.

Se considera superada la asignatura con una nota mayor o igual a 5 sobre 10.

***Las fechas de publicación de notas y revisión de exámenes se notificarán en el momento del correspondiente examen

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
B. Wu, K. Chao: Spanning Trees and Optimization Problems?, Chapman & Hall/CRC, 2004	Bibliografía	
G. Gordon, J. McNulty: Matroids. A Geometric Introduction, Cambridge University Press, 2012	Bibliografía	
Bretto: Hypergraph Theory, An Introduction, Springer, 2013	Bibliografía	
A. Schrijver: A Course in Combinatorial Optimization, 2012	Bibliografía	
On numbers and Games. J. H. Conway. A. K. Peters, Massachusetts	Bibliografía	
Winning Ways for your Mathematical plays?. Berlekamp. Conway. Guy. Academic Press	Bibliografía	

W. Cook, W. Cunningham, W. Pulleyblank and A. Schrijver, Combinatorial Optimization, Wiley, 1998	Bibliografía	
B. Korte, J. Vygen, Combinatorial Optimization: Theory and Algorithms, Springer, 2006	Bibliografía	
Games of No Chance?. Richard J. Nowakowski Editor. Cambridge University Press	Bibliografía	
Combinatorial Games Theory Foundations Applied to Digraph Kernels?. A. Fraenkel. Electronic Journal of Combinatoric, 4, nº2, 1997	Bibliografía	
The theory of gambling and statistical logic?. Epstein. Accademic Press	Bibliografía	
Counting and Configurations. Problems in Combinatorics, Arithmetic and Geometry?. Herman, Kucera, Simsa. Springer	Bibliografía	
Graphs. Claude Berge. Ed North-Holland	Bibliografía	
E. Mendelson: Introducing Game Theory and its Applications. Chapman and Hall, 2004	Bibliografía	
Sitio Moodle de la asignatura	Recursos web	
Sala informática	Equipamiento	
Sala de trabajo en grupo	Equipamiento	
Aula de clase	Equipamiento	