

GUÍA DOCENTE

OPTIMIZACION Y ANALISIS DE REDES

GRADO EN MATEMÁTICAS

CURSO 2024-25

Fecha de publicación: 10-07-2024

I.-Identificación de la Asignatura	
Tipo	OPTATIVA
Período de impartición	4 curso, 1Q semestre
Nº de créditos	6
Idioma en el que se imparte	Castellano

II.-Presentación
<p>La asignatura Optimizacion y Analisis de Redes tiene como objetivo principal completar los conocimientos del alumno en el ambito de la Investigacion Operativa y sus aplicacion a la resolucio de problemas de gestion optima y el analisis de datos. En concreto, en la primera parte, se extienden los modelos de optimizacion lineal continua estudiados en cursos anteriores a las situaciones en las que o bien la funcion objetivo o bien las restricciones son no lineales. Este tipo de problemas aparecen en muchos metodos de clasificacion y segmentacion utilizados en analisis y mineria de datos. En la segunda parte, se estudian diversos problemas que se plantean sobre una red: recorridos y flujos en redes. Se analizan distintas variantes de estos problemas y se introducen algoritmos para su resolucio.</p>

III.-Resultados de Aprendizaje

- CG02. Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso a través del estudio de la Matemática
- CG03. Capacidad para definir y plantear problemas y desarrollar metodologías para su resolución tanto en contextos académicos como profesionales.
- CG07. Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CG12. Poseer y comprender los conocimientos básicos y matemáticos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Matemáticas que se presenta
- CG13. Saber aplicar esos conocimientos básicos y matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las matemáticas y ámbitos en que se aplican directamente.
- CG14. Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CG15. Capacidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CG16. Capacidad para aplicar las habilidades de aprendizaje adquiridas necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CE01. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
- CE02. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las matemáticas.
- CE03. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- CE04. Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
- CE05. Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.
- CE06. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.



IV.-Contenido

IV.A.-Temario de la asignatura

Tema 1. Introduccion

Tema 2. Introduccion a la optimizacion no lineal. Esquema general de optimizacion. Algoritmos heurísticos de optimizacion no lineal con derivadas y sin derivadas.

Tema 3. Analisis convexo. Conjuntos convexos. Funciones Convexas. Optimizacion de funciones convexas. Extension del concepto de convexidad.

Tema 4. Optimizacion no lineal con restricciones. Condiciones de optimalidad para problemas con restricciones. Condiciones necesarias de Fritz-John. Condiciones necesarias de Karush-Kuhn-Tucker. Condiciones suficientes. Dualidad lagrangiana.

Tema 5. Aplicacion de las condiciones de Karush-Kuhn-Tucker. Optimizacion lineal, Optimizacion Cuadratica. Otros casos especiales.

Tema 6. Introduccion a la optimizacion en redes. Conceptos basicos en grafos. Representacion de grafos. Tipos de grafos. Conexion. Redes. Algoritmos heurísticos y metaheurísticos.

Tema 7. Problema de camino minimo. Redes con costes positivos. Redes con y sin circuitos de longitud negativa. Camino minimo entre todos los vertices de un grafo.

Tema 8. Problemas de flujo. Introduccion y conceptos basicos. Problema de Flujo Maximo, algoritmo de Ford-Fulkerson. Problema de corte maximo. Problema de Flujo a Coste Minimo. Problema de Flujo compatible a coste minimo. Casos particulares.

Tema 9. Problemas de emparejamiento. Definiciones y algoritmos. Aplicaciones.

Tema 10. Problemas de recorridos. Ciclos hamiltonianos y ciclos eulerianos. Problema del Viajante y sus variantes. Problema del cartero Chino y sus variantes. Estrategias de resolucion.

IV.B.-Actividades formativas

Tipo	Descripción
Resolución de ejercicios	Ejercicios para practicar sobre el contenido de los temas
Resolución de ejercicios	Ejercicios de autoevaluación en el aula virtual
Lecturas	Reproducción de material audiovisual con explicaciones detalladas del contenido del curso
Lecturas	Se proporciona material para que el alumno estudie y complete los contenidos desarrollados en clase
Laboratorios	Resolución de casos prácticos sencillos
Trabajos colectivos	Talleres de modelado en el que los alumnos colaboran para resolver un caso práctico
Prácticas	Se plantean casos prácticos que deben resolverse con software especializado



V.-Tiempo de Trabajo del estudiante (30h grado y 25h máster)	
Clases teóricas	40
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	18
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	0
Realización de pruebas	2
Tutorías académicas	18
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	0
Preparación de clases teóricas	40
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	40
Preparación de pruebas	22
Total de horas de trabajo del alumnado	180

VI.-Metodología y plan de trabajo		
Tipo	Periodo	Contenido
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 15	Explicación de contenidos
Trabajos colectivos	Semana 1 a Semana 15	Resolución de casos prácticos en grupos
Prácticas	Semana 1 a Semana 15	Ejercicios a resolver por los alumnos Resolución de casos prácticos en grupos
Pruebas	Semana 1 a Semana 15	Prueba escrita individual al final de la asignatura
Laboratorios	Semana 1 a Semana 15	Taller de modelado en grupo
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 15	Ejercicios de autoevaluación
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 15	Ejercicios evaluables de realización individual
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 15	Material audiovisual con explicaciones detalladas del contenido del curso
Aprendizaje Basado en Casos / Entornos Laborales	- a -	Se plantean casos prácticos realistas y los alumnos deben proporcionar una solución



Aprendizaje Cooperativo y colaborativo	- a -	Se plantean casos prácticos que los alumnos resuelven cooperativamente (pueden consultarse entre ellos o con el profesor, consultar material, presentar en grupo, etc.)
----------------------------------------	-------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

VII.-Método de evaluación

El modelo de evaluación general es la evaluación continua, tal como establece el Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

Deberán utilizarse todos los sistemas de evaluación establecidos para la asignatura en la memoria de la titulación, excepto aquellos que tuviesen una ponderación mínima del 0%, que podrán utilizarse en los cursos académicos en los que el profesorado lo considere oportuno. Cada uno de los sistemas de evaluación podrá ser aplicado mediante una o más actividades de evaluación, coherentes con ese sistema. Ninguna de las actividades de evaluación podrá superar individualmente el 60% de la calificación global de la asignatura.

La suma de las actividades de evaluación no revaluables no podrá superar el 40% de la calificación global de la asignatura y, en general, no deberían tener nota mínima (salvo en el caso de actividades de carácter práctico en las que, estrictamente, no pudieran reproducirse en la convocatoria extraordinaria las condiciones de evaluación de la convocatoria ordinaria).

Los estudiantes que no consigan superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, o no se hayan presentado, podrán presentarse a la convocatoria extraordinaria únicamente a las actividades de evaluación revaluables no superadas.

La distribución y características de las actividades de evaluación son las que se describen a continuación.

VII.A.- Descripción de las pruebas de evaluación y su ponderación



Sistema de Evaluación	Revaluable en Extraordinaria	Ponderación	Actividad de evaluación	Nota mínima	Contenidos	Fecha
SE1 - Prueba escrita de respuesta abierta o tipo test	Sí. Todas las pruebas seguirán el mismo formato que en ordinaria.	50%	Examen Final (40%)	4.5	Temas 2 al 10	Examen convocatorias oficiales
SE1 - Prueba escrita de respuesta abierta o tipo test	No. Se hará un taller grupal	20%	Taller 1 (10%)	-	Temas 2, 3, 4, 5	Semana 6 o 7
			Taller 2 (10%)	-	Temas 6, 7, 8, 9, 10	Semana 15
SE2 - Resolución de problemas y/o casos prácticos	No. Se evaluará a través de la entrega de un ejercicio realizado en clase.	10%	Serie ejercicios 1 (5%)	-	Temas 2, 3, 4, 5	Semana 10
			Serie ejercicios 2 (5%)	-	Temas 6, 7, 8, 9, 10	Semana 15
SE6 - Valoración y presentación de trabajos / Proyectos	Sí. Todas las pruebas seguirán el mismo formato que en ordinaria.	20%	Práctica 1 (10%): Trabajo grupal de entrega obligatoria.	4.5	Temas 2, 3, 4, 5	Semana 11
			Práctica 2 (10%): Trabajo grupal de entrega obligatoria.	4.5	Temas 6, 7, 8, 9, 10	Semana 15
<p>Cálculo de la nota final</p> <ul style="list-style-type: none"> •La nota final (NF) se calcula como la media ponderada de las notas de las pruebas evaluables según los porcentajes indicados, siempre y cuando se hayan superado con la nota mínima indicada para cada una de ellas. •Si alguna de las pruebas evaluables no se ha superado con la nota mínima necesaria para hacer media, la nota final de la asignatura será un min(NF,4.5). •Si no se ha presentado a ninguna prueba evaluable, la nota final será "No presentado". 						
<p>Convocatoria extraordinaria</p> <p>En convocatoria extraordinaria los estudiantes solamente se presentarán a la revaluación de las pruebas que sean revaluables y no estén superadas. De este modo, para el cálculo de la nota final en esta convocatoria se utilizará la calificación de las pruebas aprobadas en convocatoria ordinaria y las notas obtenidas en las pruebas revaluadas. El cálculo de la nota final se realiza tal y como se indica en el apartado anterior.</p> <p>La revaluación de las pruebas escritas se realizará en la fecha oficial indicada para la convocatoria extraordinaria.</p> <p>Para la revaluación de las prácticas se planificarán sendos plazos de entrega a determinar dentro de las fechas de exámenes de convocatoria extraordinaria.</p>						

Conducta académica

En el caso de **fraude académico** en alguna actividad de evaluación, se otorgará una calificación de cero puntos en dicha actividad lo que, para aquellas actividades con nota mínima superior a cero implica el suspenso en la convocatoria correspondiente.

Se recuerda además que, atendiendo al artículo 8.g) de la **Normativa de Convivencia de la Universidad Rey Juan Carlos** (<https://www.urjc.es/images/Universidad/Presentacion/normativa/normativa%20convivencia%20universitaria.pdf>) el **fraude académico** en alguna actividad de evaluación se considera **falta muy grave**. Las sanciones correspondientes a las faltas muy graves, según el artículo 11 de la referida normativa, son la expulsión temporal de la Universidad, y la pérdida en su caso de los derechos de matrícula.

VII.B.- Evaluación de estudiantes con dispensa académica de asistencia a clase

La concesión de Dispensa Académica de Asistencia a Clase (DAAC no implica que el estudiante quede automáticamente eximido de participar en las actividades de evaluación continua ni en las actividades formativas presenciales de asistencia obligatoria establecidas en la guía docente. Una vez concedida la dispensa, el estudiante deberá contactar con el docente, que podría proponerle las adaptaciones que considere convenientes, siempre que garanticen la adquisición y adecuada evaluación de los resultados de aprendizaje previstos. El estudiante deberá mantener a lo largo de curso una comunicación fluida con el docente para que este le proporcione información sobre las fechas en que se realizarán esas actividades formativas y de evaluación, en caso de que su programación no estuviese ya fijada y a disposición de los estudiantes en el momento de la concesión de la dispensa.

Asignatura con posibilidad de dispensa: Si

VII.C.- Revisión de las pruebas de evaluación

Se realizará conforme al Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

VII.D.- Estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales

A fin de garantizar la igualdad de oportunidades, la no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico, los y las estudiantes con discapacidad o con necesidades educativas especiales podrán solicitar adaptaciones curriculares para el seguimiento de sus estudios. Esas adaptaciones serán pautadas por la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad de la Universidad Rey Juan Carlos, de acuerdo con la normativa que regula el servicio de Atención a Estudiantes con Discapacidad de la Universidad.

Dicha Unidad emitirá un informe de adaptaciones curriculares, por lo que los y las estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con la Unidad (discapacidad.programa@urjc.es), a fin de analizar conjuntamente las distintas alternativas.

VII.E.- Conducta académica, integridad y honestidad académica

La Universidad Rey Juan Carlos está plenamente comprometida con los más altos estándares de integridad y honestidad académica, por lo que estudiar en la URJC supone asumir y suscribir los valores de integridad y la honestidad académica recogidos en el Código Ético de la Universidad (<https://www.urjc.es/codigoetico>).

Para acompañar este proceso, la Universidad dispone de la Normativa de Convivencia de la Universidad Rey Juan Carlos (<https://www.urjc.es/images/Universidad/Presentacion/normativa/normativa%20convivencia%20universitaria.pdf>) y de diferentes herramientas (antiplagio, supervisión) que ofrecen una garantía colectiva para el completo desarrollo de estos valores esenciales.



VIII.-Recursos y materiales didácticos

Bibliografía básica

Mokhtar S. Bazaraa. Programacion Lineal y Flujo en Redes (2a edicion). Limusa
 Mokhtar S. Bazaraa, Hanif D. Sherali and C. M. Shetty. Nonlinear Programming: Theory and Algorithms 3rd Edition. Wiley Hillier, F.S., Lieberman, G.J. (1997). Investigacion de Operaciones (novena edicon). 2010. Mc Graw Hill.
 Philip E. Gil, Walter Murray y Margaret H. Wright. Prectical Optimization. Academic Press, 1981.
 Stephen G. Nash y Ariela Sofer. Linear and Nonlinear Programming. McGraw-Hill, 1996.

Bibliografía complementaria

IX.-Profesorado

Nombre y apellidos	ANTONIO ALONSO AYUSO
Correo electrónico	antonio.alonso@urjc.es
Departamento	Informática y Estadística
Categoría	Catedrático/a de Universidad
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	Si
Horario de Tutorías	Para consultar las tutorias póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	6
Nº de Sexenios	4
Nº de Sexenios de transferencia	1
Nº de evaluaciones positivas Docencia	6

