

Microcredenciales

CURSOS DE DESARROLLO PROFESIONAL AVANZADO

Técnicas y Herramientas de Optimización de Procesos Empresariales. Metaheurísticas y Algoritmos Exactos

Modalidad	Fechas de impartición	Lugar de impartición	ECTS/Horas de docencia	Precio
Virtual u Online	Del 16/10/2023 al 24/11/2023	Comunidad Universidad Pablo de Olavide	10 ECTS 75 horas de docencia	399 €

* El coste del certificado-diploma de aprovechamiento es de 10,00 € (en concepto de gestión de expediente y emisión)

Dirección académica:

Alfredo García Hernández Díaz. Catedrático. Departamento de Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica de la Universidad Pablo de Olavide.

Dirección ejecutiva:

Juan Carlos Rubio. CEO de [OGA](#).

1. Objetivos del curso

El curso que se propone está diseñado con idea de trabajar y adquirir las competencias adecuadas para su posterior especialización profesional en diversos ámbitos de la Investigación Operativa.

Diseñado buscando un equilibrio razonable entre la docencia teórica y la aplicación práctica, el curso pretende dar una visión global para futuros consultores y científicos de datos que deban analizar, modelar y resolver problemas de optimización complejos asociados a diversos procesos empresariales.

A su vez, permitirá generar una masa crítica de profesionales con un nivel de formación técnico-científica elevado, capaces de poner en marcha y gestionar proyectos empresariales reales dentro de la Investigación Operativa.

2. Resultados de aprendizaje

1

Microcredenciales

CURSOS DE DESARROLLO PROFESIONAL AVANZADO

- Formación multidisciplinar en áreas de conocimiento relacionadas con la extracción, tratamiento y carga de los datos.
- Formación experta en Optimización de Procesos Empresariales tanto exacta como aproximada.
- Capacidad de entender un problema de optimización, detectar y proponer las variables de decisión, modelar tanto la función objetivo como las restricciones y obtener soluciones con Gurobi.
- Capacidad para utilizar técnicas actuales en los campos de la Computación Evolutiva, las heurísticas y metaheurísticas desde un punto eminentemente práctico, que le permita incorporarse al mercado laboral en el desarrollo de estas funciones en organizaciones internacionales.
- Conocimiento sobre la realidad de los proyectos de analítica avanzada de datos y que sean capaces de planear y ejecutar de manera solvente proyectos de optimización e investigación en general, así como de interpretar sus resultados y extraer de ellos conclusiones que permitan ampliar el conocimiento y contribuir a la resolución de problemas sociales y económicos.
- Posibilidad de realizar prácticas remuneradas en [OGA](#) para seguir profundizando en el uso de ambos tipos de técnicas en clientes reales.

3. Descripción y planificación de contenidos

El curso se impartirá en modalidad online/virtual con un total de 10 créditos. Dichos créditos se han estructurado en 2 sesiones semanales de unas 4,5 horas durante un total de 6 semanas. Por tanto, el alumnado recibirá un total de 50 horas de docencia teórico-práctica. A estas 50 horas se le añaden otras 25 horas de trabajo autónomo y de evaluación.

El reparto por módulos sería:

- Tema 1. 7 horas de clase online teórico-prácticas + 1 horas de estudio y evaluación.
- Tema 2. 5 horas de clase online teórico-prácticas + 1 horas de estudio y evaluación
- Tema 3. 14 horas de clase online teórico-prácticas + 10 horas de estudio y evaluación.
- Tema 4. 9 horas de clase online teórico-prácticas + 3 horas de estudio y evaluación.
- Tema 5. 15 horas de clase online teórico-prácticas + 10 horas de estudio y evaluación

Contenidos

2

Microcredenciales

CURSOS DE DESARROLLO PROFESIONAL AVANZADO

El contenido se estructura en 5 temas o módulos principales con los siguientes contenidos. El lenguaje de programación principal será Python, aunque también se puede utilizar java si el alumno lo desea. Como IDE de programación, se usarán PyCharm y Visual Studio/Code:

1. Optimización Matemática. Conceptos y aproximaciones

En la presente asignatura se recordarán algunos conceptos básicos sobre optimización matemática y se profundizará en diversas aproximaciones, exactas y aproximadas, para su resolución.

- Conceptos básicos sobre optimización
- Función objetivo, variables de decisión y restricciones
- Modelos y aplicaciones de Programación Matemática: asignación, localización, transporte, rutas, producción.
- Condiciones de optimalidad
- Optimización global vs multi-objetivo
- Complejidad computacional

2. Técnicas de Optimización

En la asignatura se analizará la evolución histórica de diferentes técnicas de optimización y aproximaciones para la resolución de problemas de optimización tanto mono como multi-objetivo.

- Resolución exacta de un problema de optimización
- Resolución aproximada de un problema de optimización
- Transformación de problemas multi-objetivo a mono-objetivo: programación por metas, optimización lexicográfica, optimización Min-Max, métodos de agregación por pesos, epsilon-constraint

3. Modelos de Programación Matemática y resolución con Gurobi.

- Instalación de Visual Studio
- Configuración de Gurobi con licencia de estudiante
- Formulación y resolución del problema de asignación
- Formulación y resolución del problema de localización
- Formulación y resolución del problema de rutas de vehículos
- Formulación y resolución del un problema de secuenciación
- Explicación de la Tarea 1

3

Microcredenciales

CURSOS DE DESARROLLO PROFESIONAL AVANZADO

4. Algoritmos bioinspirados y técnicas de Computación Evolutiva. Aplicaciones reales

Se introducirá al alumno en la Computación Evolutiva, desde sus orígenes con los primeros algoritmos genéticos hasta su evolución hacia esquemas más modernos con Inteligencia Artificial. Se verán múltiples aplicaciones en la industria.

- Algoritmos genéticos
- Particle Swarm
- Evolución Diferencial
- Búsqueda Dispersa
- Algoritmos meméticos
- Algoritmos matheurísticos

5. Algoritmos basados en entornos y trayectorias. Aplicaciones reales.

Se introducirán al estudiante en los algoritmos basados en la búsqueda por entornos y basados en trayectorias, su versatilidad, flexibilidad y viabilidad para la resolución de problemas de gran complejidad. Se analizarán una gran variedad de aplicaciones reales en sectores como la Logística, el Retail, Planificación, Gestión de Almacenes...

- VNS (variable neighborhood search)
- ILS (iterated local search)
- GRASP
- Búsqueda Tabú
- Métodos Multi-arranque
- Enfriamiento simulado
- Colonia de hormigas
- Explicación de la Tarea 2

4. Perfil del alumnado

Este curso se dirige a tres tipos de perfiles, todos ellos con deseos de completar su formación en las especialidades que rodean a la Investigación Operativa y que deseen ampliar o consolidar sus conocimientos en esta área, con el propósito de mejorar y actualizar su formación para conseguir una mayor calidad en sus trabajos y que tengan conocimientos de programación (python y/o java). En concreto:

- Matemáticos/as y Estadísticos/as.
- Ingeniería Informática y similares

Microcredenciales

CURSOS DE DESARROLLO PROFESIONAL AVANZADO

- Profesionales del sector de la consultoría tecnológica que deseen completar su formación en el campo de la analítica avanzada en problemas de predicción y optimización.

5. Sistema de evaluación

Evaluación de estudiantes y metodología:

Se realizarán pruebas tipo test con múltiples opciones al finalizar cada uno de los 5 módulos. Tendrán un peso del 20 %.

Se solicitará además una tarea final, con un peso del 80 %, con el fin de evaluar las competencias adquiridas por los alumnos:

- Tarea 1 (40 %). Formulación y resolución exacta (con Gurobi o LocalSolver) de un problema real.
- Tarea 2 (40 %). Programación de un algoritmo bioinspirados o trayectorial para el mismo problema real de la Tarea 1. Análisis comparativos de pros y contras entre los enfoques utilizados en las Tareas 1 y 2.

Evaluación de la calidad:

La Fundación Universidad Pablo de Olavide realizará la evaluación de la calidad de la formación a través de un cuestionario de satisfacción dirigido a estudiantes y docentes.

Esta evaluación consistirá, por un lado, en un cuestionario de satisfacción en el que las/los estudiantes evaluarán la gestión realizada por la organización, la información recibida antes y durante la formación, los recursos audiovisuales y de docencia, la duración y calidad de la jornada y la valoración general de la gestión.

Del mismo modo se evaluarán los contenidos de la acción formativa, el programa y su cumplimiento, el interés y profundización de los temas tratados y la calidad de las/los docentes. Por otro lado, se realizará la evaluación de la satisfacción de las/los docentes, valorando el servicio prestado por la organización antes y durante la acción formativa, las infraestructuras y plataforma de enseñanza online, los medios técnicos y audiovisuales y la gestión en general.

Todas estas consideraciones, junto a las sugerencias aportadas por estudiantes y docentes, serán remitidas al equipo de coordinación de los Cursos de Desarrollo Profesional Avanzado con el objeto de mejorar todos los puntos críticos en futuras ediciones y alcanzar la calidad deseada mediante los procesos de mejora continua.

Microcredenciales

CURSOS DE DESARROLLO PROFESIONAL AVANZADO

Si cree necesario añadir algún otro aspecto concreto para la evaluación de su Curso de Desarrollo Profesional Avanzado, por favor, indíquelo a continuación.

6. Calendario

El cronograma previsto para el curso teniendo en cuenta las 6 semanas de duración y el reparto de horas comentado en los puntos anteriores es el siguiente. El horario previsto para dichas sesiones sería aproximadamente de 16:00 a 20:30 (incluye un descanso de unos 20 minutos):

	Fechas	Horario	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Semana 1	16 al 20 de octubre	16:00 a 20:30	Módulo 1		Módulos 1 y 2		
Semana 2	23 al 27 de octubre	16:00 a 20:30	Módulo 2		Módulo 3		
Semana 3	30 oct. al 3 de nov.	16:00 a 20:30	Módulo 3		Festivo	Módulo 3	
Semana 4	6 al 10 de noviembre	16:00 a 20:30	Módulo 4		Módulo 4		
Semana 5	13 al 17 de noviembre	16:00 a 20:30	Módulo 5		Módulo 5		
Semana 6	20 al 24 de noviembre	16:00 a 20:30	Módulo 5		Módulo 5		

7. Link a la página de la microcredencial

A través de este enlace puede acceder al resto de información del curso, así como proceder a la matriculación o enviar una consulta sobre el mismo:

<https://www.upo.es/formacionpermanente/microcredenciales/tecnicas-y-herramientas-de-optimizacion-de-procesos-empresariales-metaheurísticas-y-algoritmos-exactos/>

8. Entidad colaboradora

oga data
driven
solutions

6