



DATOS IDENTIFICATIVOS

Computación evolutiva

Materia	Computación evolutiva			
Código	006M193V01208			
Titulación	Máster universitario en Intelixencia artificial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Formella , Arno			
Profesorado	Formella , Arno			
Correo-e	formella@uvigo.es			
Web	http://formella.webs.uvigo.es/doc/ec23			
Descrición xeral	A materia introduce ao estudante na modelaxe de sistemas capaces de adaptarse ás súas contornas e aprender da súa experiencia, imitando para iso os procesos evolutivos da natureza. Neste contexto, instruiráselle non só no uso de diferentes técnicas para a procura de solucións inspiradas nas estratexias de prevalencia ou subsistencia dunha poboación, senón tamén na aplicación de meta-heurísticas para a súa optimización.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	CB6 - Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación
A2	CB7 - Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo
A3	CB8 - Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos
B2	Abordar con éxito todas as etapas dun proxecto de Intelixencia Artificial
B3	Buscar e seleccionar a información útil necesaria para resolver problemas complexos, manexando con soltura as fontes bibliográficas do campo.
B4	Elaborar adecuadamente e con certa orixinalidade composicións escritas ou argumentos motivados, redactar plans, proxectos de traballo, artigos científicos e formular hipóteses razoables no campo.
B5	Traballar en equipo, especialmente de carácter multidisciplinar, e ser hábiles na xestión do tempo, persoas e toma de decisións.
C10	Capacidade para a construción, validación e aplicación dun modelo estocástico dun sistema real a partir dos datos observados e a análise crítica dos resultados obtidos.
C11	Comprensión e dominio das principais técnicas e ferramentas de análises de datos, tanto desde o punto de vista estatístico como da aprendizaxe automática, incluíndo as dedicadas ao tratamento de grandes volumes de datos, e capacidade para seleccionar as máis adecuadas para a resolución de problemas.
C12	Capacidade para expor, formular e resolver todas as etapas dun proxecto de datos, incluíndo a compresión e dominio de fundamentos e técnicas básicas para a procura e o filtrado de información en grandes coleccións de datos.
C15	Coñecemento das ferramentas informáticas no campo da aprendizaxe automática, e capacidade para seleccionar a máis adecuada para a resolución dun problema
D3	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
D7	Desenvolver a capacidade de traballar en equipos interdisciplinares ou transdisciplinares, para ofrecer propostas que contribúan a un desenvolvemento sustentable ambiental, económico, político e social.
D8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade

D9 Ter a capacidade de xestionar tempos e recursos: desenvolver plans, priorizar actividades, identificar as críticas, establecer prazos e cumprilos.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
RA1: Coñecer os conceptos básicos de computación evolutiva, de algoritmos evolutivos clásicos e de algoritmos bioinspirados.	A1 A2 A3 B2 B3 B4 B5 C10 C11 C12 C15 D3 D7 D8 D9
RA2: Ter capacidade para deseñar modelos bioinspirados e de sistemas complexos de sistemas reais.	A1 A2 A3 B2 B3 B4 B5 C10 C11 C12 C15 D3 D7 D8 D9
RA3: Coñecer e aplicar técnicas baseadas en sistemas evolutivos, redes de neuronas artificiais avanzadas e outros modelos bioinspirados.	A1 A2 A3 B2 B3 B4 B5 C10 C11 C12 C15 D3 D7 D8 D9
RA4: Identificar as técnicas apropiadas de procura de solucións baseadas en datos segundo o tipo de problema. Entender as diferentes posibilidades de combinación ou hibridación entre métodos de procura global evolutiva e outras metaheurísticas de procura local.	A1 A2 A3 B2 B3 B4 B5 C10 C11 C12 C15 D3 D7 D8 D9

RA5: Coñecer diferentes modelos adaptativos bioinspirados e manexar as ferramentas e contornas de traballo máis actuais no ámbito dos algoritmos bioinspirados.	A1 A2 A3 B2 B3 B4 B5 C10 C11 C12 C15 D3 D7 D8 D9
---	--

Contidos

Tema	
Introdución a algoritmos de optimización	Esquema xeral dos algoritmos evolutivos. Conceptos básicos: dominio de busca, restricións, penalizacións. No Free Lunch teorema. Conceptos básicos de optimización multi-obxectivo
Paradigmas e meta-heurísticas de algoritmos inspirados na natureza	Metaheurísticas bio-inspiradas. Intelixencia de enxame.
Algoritmos específicos da computación evolutiva	Algoritmos xenéticos. Estratexias evolutivas. Programación xenética. Exemplos de intelixencia de enxame: Particle Swarm Optimization, Artificial Bee Algorithm, Bacterial Colony Optimization, Ant Algorithms. Exemplos doutros algoritmos evolutivos bio-inspirados.
Avances na adaptación automática de algoritmos evolutivos	Adaptación automática dos parámetros definitorios dun algoritmo evolutivo. Aplicación de algoritmos meméticos (búsqueda local por individuo en algoritmos basados en poboacións). Uso de hiper-heurísticas.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	10.5	10.5	21
Prácticas de laboratorio	10.5	31.5	42
Estudo de casos	5	0	5
Traballo	2	2	4
Exame de preguntas obxectivas	3	0	3

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución dalgunhas preguntas dirixidas aos estudantes, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe. Ademais do tempo de exposición oral por parte do profesor, esta actividade formativa require do alumno a dedicación dun tempo para preparar e revisar por conta propia o materiais obxecto da clase.
Prácticas de laboratorio	Clases dedicadas a que o alumnado desenvolva traballos prácticos que impliquen abordar a resolución de problemas complexos, e a análise e deseño de solucións que constitúan un medio para a súa resolución. Esta actividade pode requirir dos alumnos a presentación oral dos traballos realizados. Os traballos realizados polo alumnado pódense realizar de forma individual ou en grupos de traballo.
Estudo de casos	Exponse ao alumnado un escenario de traballo, real ou ficticio, que presenta unha determinada problemática. O alumnado debe aplicar os coñecementos teórico-prácticos da materia para buscar unha solución á cuestión ou cuestións expostas. Como norma xeral, o estudo de casos realizarase en grupos. Os distintos grupos de traballo exporán e porán en común as súas solucións.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Prácticas de laboratorio	O profesorado atenderá ao alumnado en sesións de laboratorio co obxectivo da orientación cara á resolución dos exercicios e traballos prácticos da materia.
Estudo de casos	O profesorado atenderá ao alumnado en sesións de titorías individualizadas dedicadas á orientación no estudo e a resolución de dúbidas sobre os contidos e traballos da materia. Usarse unha plataforma de teledocencia con capacidade de foros de discusión tanto entre o alumnado como co profesorado.
Probas	Descrición
Traballo	O profesorado atenderá ao alumnado en sesións de titorías individualizadas dedicadas á orientación no estudo e a resolución de dúbidas sobre os contidos e traballos da materia.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Lección maxistral	Seguimento continuado: parte da avaliación do alumnado que se basea nun seguimento continuado da súa evolución e traballo no marco da materia en base á participación nas actividades formativas. (RA1, RA2, RA3, RA4, RA5)	5	A1 A2 A3	B3	D8	
Prácticas de laboratorio	Seguimento continuado: parte da avaliación do alumnado que se basea nun seguimento continuado da súa evolución e traballo no marco da materia en base á participación nas actividades formativas. (RA1, RA2, RA3, RA4, RA5)	5	A1 A2 A3	B2 B4	C12 C15	D7 D8
Traballo	Avaliación de traballos prácticos: avaliaranse as solucións propostas polo alumnado ás prácticas expostas. A avaliación de prácticas leva a cabo mediante unha corrección por parte do profesorado, unha defensa da solución achegada por parte do estudante nun informe ou nunha presentación oral da solución desenvolvida. (RA1, RA2, RA3, RA4, RA5)	50	A1 A2 A3	B2 B3 B4 B5	C10 C11 C12 C15	D3 D7 D8 D9
Exame de preguntas obxectivas	Exame final: realizaranse distintas probas de avaliación ao final da materia, orientados especialmente a avaliar a comprensión dos coñecementos expostos nas clases de teoría e prácticas. (RA1, RA2, RA3, RA4, RA5)	40	A1 A2 A3	B3 B4	C10 C11 C12 C15	D8

Outros comentarios sobre a Avaliación

SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

PROBA 1: Avaliación en clase maxistral

Descrición: Participación activa nas clases teóricas.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Preguntas orais obxectivas.

% de cualificación: 5%

% Mínimo (se é o caso): non hai

Competencias avaliadas: A1, A2, A3, B3, D8

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5

PROBA 2: Avaliación nas prácticas de laboratorio

Descrición: Participación activa nas clases prácticas.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Preguntas orais obxectivas.

% de cualificación: 5%

% Mínimo (se é o caso): non hai

Competencias avaliadas: A1, A2, A3, B2, B4, C12, C15, D7, D8

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5

PROBA 3: Avaliación do traballo (parte 1, ao final da primeira metade do período académico)

Descrición: Proba obxectiva que incluírá a avaliación da aplicación dos conceptos teóricos e resolución de exercicios.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Entrega de solucións desenvolvidas con informe.

% Cualificación: 25%

% Mínimo (se é o caso): non hai

Competencias avaliadas: A1, A2, A3, B2, B3, B4, B5, C10, C11, C12, C15, D8

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5

PROBA 4: Avaliación do traballo (parte 2, ao final do período académico)

Descrición: Proba obxectiva que incluíra a avaliación da aplicación dos conceptos teóricos e resolución de exercicios.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Entrega de solucións desenvolvidas con informe.

% Cualificación: 25%

% Mínimo (se é o caso): non hai

Competencias avaliadas: A1, A2, A3, B2, B3, B4, B5, C10, C11, C12, C15, D8

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5

PROBA 5: Exame de preguntas obxectivas (durante o período de exames)

Descrición: Proba obxectiva que incluíra preguntas curtas e preguntas de desenvolvemento.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame escrito.

% Cualificación: 40%

% Mínimo (se é o caso): non hai

Competencias avaliadas: A1, A2, A3, B3, B4, C10, C11, C12, C15, D8

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5

Todo o alumnado que realice algunha das probas 2 e 3 enténdese que acepta o procedemento de avaliación continua descrito anteriormente.

No caso de non presentarse a ningunha das probas un alumno ou alumna, asignaráselle unha nota de 0.

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Procedemento de elección da modalidade de avaliación global: Considérase que o alumno opta polo sistema de avaliación global se non realiza a proba 1 do sistema de avaliación continua).

PROBA 1: Avaliación teórica, práctica e/ou de laboratorio.

Descrición: Proba obxectiva que incluíra avaliación de conceptos teóricos e resolución de exercicios.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Resolución de problemas, Exame de preguntas obxectivas. Deben aparecer na táboa superior.

Valoración %: 100%

% mínimo (se procede): alcanzar o 50 %

Competencias avaliadas: Todas da materia.

Resultados de aprendizaxe avaliados: Todos da materia.

CRITERIOS DE AVALIACIÓN DA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE GRAO

Utilizaranse os sistemas globais de avaliación anteriormente expostos.

PROCESO DE CUALIFICACIÓN NAS ACTAS

Na acta figurará a suma dos apartados anteriormente descritos.

DATAS DE AVALIACIÓN

As datas das probas correspondentes ao sistema de avaliación continua publicaranse no calendario de actividades, dispoñible na páxina web da ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>.

As datas oficiais de exame das distintas convocatorias, homologadas oficialmente pola Xunta de Centro da ESEI, están publicadas na páxina web da ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/exames/>.

USO DE DISPOSITIVOS MÓBILES

Lémbrese a todos os estudantes a prohibición do uso de dispositivos móbiles nos exercicios e prácticas, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do estudiantado universitario, en materia de deberes do estudiantado universitario, que establece o deber de "absterse de utilizar ou cooperar". en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade.»

CONSULTA/ SOLICITUDE DE TITORÍAS

As titorías pódense consultar a través da páxina persoal do profesorado, accesible a través de <https://esei.uvigo.es/docencia/profesorado/>

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Dan Simon, **Evolutionary Optimization Algorithms.**, 978-0-470-93741-9, Wiley, 2013

A. E. Eiben, **Introduction to Evolutionary Computing (Natural Computing Series)**, 978-3-662-44874-8, Springer, 2010

Bibliografía Complementaria

Recomendacións