



(*)Escola Superior de Enxeñaría Informática

Presentation

In 1991, the University School of Technical Engineering in Computer Management of the University of Vigo was created in the Campus of Ourense together with the degree of Technical Engineering in Computer Management, in order to respond to the needs of graduates in Computer Science demanded by the Galician society. In 1999, after the concession to this Centre of the second cycle of the degree in Computer Engineering, it changed its name to Escuela Superior de Enxeñaría Informática (ESEI).

Currently, the Centre offers the following degrees:

- **Degree in Computer Engineering:** A degree adapted to the EEES that incorporates two different professional profiles that are highly attractive in the Galician socio-economic environment:
 - Software Engineering
 - Information Technologies
- **Degree in Artificial Intelligence:** provides the broad, in-depth and multidisciplinary training required by professionals in this field and which is essential to successfully build the intelligent services and applications that are having such an important impact on our lives at all levels.

This is an inter-university degree in the Galician University System, of four courses (240 ECTS), in which the subjects of the first two courses are common to the three universities (A Coruña, Santiago and Vigo). In the third and fourth years, the University of Vigo develops the orientation in Intelligent Information Systems (SII).

- **University Master's Degree in Computer Engineering:** a degree linked to the profession of Computer Engineering, with 90 ECTS and one and a half years adapted to the EHEA. Its objective is to provide the graduate student with in-depth training in management and administration in the area of information technology, as well as solid knowledge in specific technologies associated with different professional profiles in this field. Graduates acquire technical, communication and leadership skills that enable them to start up their own business or to join management positions in the ICT area in companies and organisations.
- **Master's Degree in Artificial Intelligence:** an inter-university degree, offered by the Universities of A Coruña, Santiago de Compostela and Vigo, which is a complete programme for the training of professionals and entrepreneurs in this branch of knowledge.

All the information about the Centre and its degrees is available on the website esei.uvigo.es.

Organization chart

Management Team Director:

Arno Formella

- He is responsible for the running of the School, implementing the agreements of the collegiate bodies, executing the budget and representing the Centre both within the University and before institutions and society in general.
- Email: [formella\(at\)uvigo.es](mailto:formella(at)uvigo.es)
- Telephone: +34 988 387 002

Deputy Director of Planning:

Francisco Javier Rodríguez Martínez

- He is responsible for the planning, definition, implementation, evaluation and monitoring of the procedures and processes of the ESEI.
- Email: franjrm(at)uvigo.es
- Telephone: +34 988 387 022

Deputy Director of Academic Organisation:

Rosalía Laza Fidalgo

- She is responsible for the organisation of teaching at the School: timetables, exam calendars, teaching control, control of tutorials...
- Email: rlaza(at)uvigo.es
- Telephone: +34 988 387 013

Deputy Director of Quality:

Eva Lorenzo Iglesias

- She is in charge of ensuring compliance with the Internal Quality Assurance System.
- Email: eva(at)uvigo.es
- Telephone: +34 988 387 019

Secretary of the Centre:

María Encarnación González Rufino

- She is in charge of taking the minutes of the School's collegiate bodies, as well as certifying the agreements taken in them.
- Email: secretaria.esei(at)uvigo.es
- Telephone: +34 988 387 016

Within the management team, the secretary of the school, María Encarnación González Rufino, is the **Equality Liaison Officer**, and is responsible for the dynamisation and implementation of equality policies. This person is the liaison with the **Equality Unit** of the University of Vigo to contribute to the application and monitoring of the measures proposed in the Plan for Equality between women and men of the University of Vigo, with a view to achieving a more balanced participation of women and men in our University.

In addition to the management team, there are several professors in charge of coordinating the degree courses:

Coordinator of the Degree in Computer Engineering:

Eva Lorenzo Iglesias

Email: eva(at)uvigo.es

Phone: +34 988 387 019

Coordinator of the Degree in Artificial Intelligence:

Lourdes Borrajo Diz

Email: lborrajo(at)uvigo.es

Phone: +34 988 387 028

Coordinator of the Master's Degree in Computer Engineering:

Alma Gómez Rodríguez

Email: alma(at)uvigo.es

Phone: +34 988 387 008

Coordinator of the Master's Degree in Artificial Intelligence:

Analia María García Lourenço

- Email: [analia\(at\)uvigo.es](mailto:analia(at)uvigo.es)
- Teléfono: +34 988 387 029

Location

Escola Superior de Enxeñería Informática.

Campus de Ourense - Universidad de Vigo

Edificio Politécnico. As Lagoas s/n

32004 - Ourense (Spain)

Teléfonos: +34 988 387000, +34 988 387002

Fax: +34 988 387001

Web: esei.uvigo.es

Regulations and legislation

Available on the Centre's website (esei.uvigo.es)

Center services

teaching equipment

14 computer laboratories with 24 individual workstations and different operating systems

1 Electronics Technology laboratory

1 Computer Architecture laboratory

1 end-of-degree project laboratory

6 theory classrooms

6 seminars for group tutorials

added values

Classes in English in various subjects

Guidance teacher in the first year.

E-mail for students.

Storage directory for students, accessible from the Internet.

E-learning platform.

Wireless Internet access from all over campus.

Campus library with 120,000 volumes.

Alumni Delegation.

Premises for student associations.

University residence.

Hall of Degrees and Assembly Hall.

Cafeteria.

(*)Grao en Intelixencia Artificial

Subjects

Year 1st

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
006G460V01101	Mathematics: algebra	1st	6
006G460V01102	Mathematics:	1st	6
006G460V01103	IT: Programming 1	1st	6
006G460V01104	IT:	1st	6
006G460V01105	Mathematics:	1st	6
006G460V01106	IT:	2nd	6
006G460V01107	Mathematics: Statistics	2nd	6
006G460V01108	IT: logic	2nd	6
006G460V01109	IT: Programming 2	2nd	6
006G460V01110	Business: Organization management	2nd	6

Year 2nd

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
006G460V01201	Algorithms	1st	6
006G460V01202	Software Engineering	1st	6
006G460V01203	Databases	1st	6
006G460V01204	Mathematical optimization	1st	6
006G460V01205	Networks	1st	6
006G460V01206	Basic algorithms of artificial intelligence	2nd	6
006G460V01207	Machine learning fundamentals	2nd	6
006G460V01208	Concurrent, parallel and distributed computing	2nd	6
006G460V01209	Automata and formal languages	2nd	6
006G460V01210	Representation of knowledge and reasoning	2nd	6

Year 3rd

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
006G460V01301	R	1st	6
006G460V01302	A	1st	6
006G460V01303	NoSQL	1st	6
006G460V01304	M	1st	6
006G460V01305	E	1st	6
006G460V01306	I	2nd	6
006G460V01307	A	2nd	6
006G460V01308	A	2nd	6
006G460V01309	R	2nd	6
006G460V01310	E	2nd	6

Year 4th

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
O06G460V01401	S	1st	6
O06G460V01402	S	1st	6
O06G460V01403	R	1st	6
O06G460V01404	P	1st	6
O06G460V01405		2nd	6
O06G460V01406		1st	6
O06G460V01407		1st	6
O06G460V01408		2nd	6
O06G460V01409		2nd	6
O06G460V01410		1st	6
O06G460V01411		2nd	6
O06G460V01981	External internships 1	-	6
O06G460V01991	Final Year Dissertation	-	12

IDENTIFYING DATA				
Matemáticas: Álgebra				
Subject	Matemáticas: Álgebra			
Code	O06G460V01101			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits 6	Choose Basic education	Year 1	Quadmester 1c
Teaching language	Galego			
Department	Matemáticas			
Coordinator	Pájaro Diéguez, Manuel Mosquera Lois, David			
Lecturers	Mosquera Lois, David Pájaro Diéguez, Manuel			
E-mail	mapajaro@uvigo.gal david.mosquera.lois@uvigo.es			
Web	http://esei.uvigo.es/estudos/grao-en-intelixencia-artifical/			
General description	O obxectivo principal desta materia, compartido con outras do Módulo de Matemáticas, é familiarizar ao alumnado coa linguaxe e os métodos matemáticos, mellorando a capacidade de razoamento, de análise, de síntese e a formulación de argumentos. Outros obxectivos específicos desta materia son coñecer e manexar os conceptos e as técnicas da Álgebra Lineal e da Xeometría Euclídea, aplicar técnicas da álgebra matricial, resolver sistemas de ecuacións lineais e interpretar xeometricamente os resultados.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A3	CB3: Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
A5	CB5: Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B2	CG2: Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.
B4	CG4: Capacidade para seleccionar e xustificar os métodos e técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, ou para desenvolver e propor novos métodos baseados en intelixencia artificial.
C1	CE1: Capacidade para utilizar conceptos e métodos matemáticos e estatísticos para modelar e resolver problemas de intelixencia artificial
D3	TR3: Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results			
RA1: Coñecer os fundamentos básicos das matemáticas nos que se baseará o resto das materias da titulación.	A2 A5	B2 B4	C1	D3
RA2: Saber realizar manipulacións propias da álgebra matricial.	A3	B2	C1	D3
RA3: Entender os razoamentos de tipo alxébrico máis comúns.		B4	C1	D3
RA4: Entender e saber empregar nocións e conceptos básicos relativos á álgebra, como a diagonalización, ortogonalidade e as súas aplicacións.	A5	B4	C1	D3

Contidos

Topic	
Álgebra matricial	Matrices e operacións. Forma escalonada e rango Determinantes e propiedades Inversa dunha matriz
Sistemas de ecuacións lineais	Introdución e definición Sistemas equivalentes Resolución de sistemas de ecuacións lineares
Espazos vectoriais	Espazos e subespazos vectoriais. Conxuntos xeradores Independencia linear. Bases e dimensión Matriz de cambio de base

Aplicacións lineares	Aplicacións lineares e matrices asociadas Núcleo e imaxe dunha aplicación linear Tipos de aplicacións lineares
Diagonalización	Autovalores e autovectores. Polinomio característico Matrices diagonalizables Exemplos e aplicacións
Produto escalar e ortogonalidade	Produto escalar Ortogonalidade. Procedemento de Gram-Schmidt Subespazos ortogonais. Proxeccións

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	1	0	1
Lección maxistral	27	27	54
Resolución de problemas	16.5	45	61.5
Traballo tutelado	1.5	7	8.5
Exame de preguntas obxectivas	2	8	10
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	12	15

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Actividades introductorias	Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o estudantado, así como a presentar a materia.
Lección maxistral	Exposición dos contidos da materia por parte do docente que se ilustran con numerosos exemplos e aplicacións.
Resolución de problemas	Formulación, análise, resolución e debate dun problema ou exercicio coa materia impartida para ilustrar e completar a explicación de cada lección. Na Avaliación Continua a asistencia ás sesións de resolución de problemas é obrigatoria para poder ser avaliado. En calquera caso non é imprescindible aprobar esta parte para superala materia.
Traballo tutelado	Traballo en grupo sobre o temario do curso. Na Avaliación Continua a asistencia á sesión de presentación do traballo é obrigatoria para poder ser avaliado. En calquera caso non é imprescindible aprobar esta parte para superala materia.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Atención e resolución de dúbidas ao alumnado en relación ás diferentes actividades da materia.
Resolución de problemas	Atención e resolución de dúbidas ao alumnado en relación ás diferentes actividades da materia.
Actividades introductorias	Atención e resolución de dúbidas ao alumnado en relación ás diferentes actividades da materia.
Traballo tutelado	Atención e resolución de dúbidas ao alumnado en relación ás diferentes actividades da materia.
Tests	Description
Exame de preguntas de desenvolvemento	Atención e resolución de dúbidas ao alumnado en relación ás diferentes actividades da materia.
Exame de preguntas obxectivas	Atención e resolución de dúbidas ao alumnado en relación ás diferentes actividades da materia.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Resolución de problemas	Entrega e presentación de exercicios realizados en grupo.	15	A2 A3 A5	B2 B4	C1	D3
	Resultados Previstos na Materia: RA1, RA2, RA3, RA4.					
Traballo tutelado	Entrega e presentación do traballo realizado.	10	A2 A3 A5	B2 B4	C1	D3
	Resultados Previstos na Materia: RA1, RA2, RA3, RA4.					

Exame de preguntas obxectivas	Realización dunha proba parcial a metade de curso. Esta elimina materia sempre que se obteña unha nota superior ou igual a 4 sobre 10.	40	A3 A5	B2 B4	C1	D3
Resultados Previstos na Materia: RA1, RA2, RA3, RA4.						
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realización dun exame final no que se recollerán os contidos de toda a materia (ou só dos últimos temas no caso de ter liberado materia). Nota mínima 4 sobre 10.	35	A3 A5	B2 B4	C1	D3
Resultados Previstos na Materia: RA1, RA2, RA3, RA4.						

Other comments on the Evaluation

SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

PROBA 1: Avaliación teórico-práctica (PI)

Descrición: Proba parcial que incluírá a avaliación de conceptos teóricos e prácticos dos primeiros temas da materia.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas obxectivas.

% Cualificación: 40%

% Mínimo 4 sobre 10 para liberar materia.

Resultados de Formación e Aprendizaxe avaliados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, D3.

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4.

PROBA 2: Avaliación práctica (AP)

Descrición: Entrega e presentación de varios boletíns de exercicios de todo o temario da materia que son realizados en grupo.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Resolución de problemas.

% Cualificación: 15%

% Mínimo Non hai mínimo.

Resultados de Formación e Aprendizaxe avaliados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, D3.

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4.

PROBA 3: Traballo (T)

Descrición: Entrega e presentación do traballo realizado en grupo.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Traballo tutelado.

% Cualificación: 10%

% Mínimo: Non hai mínimo.

Resultados de Formación e Aprendizaxe avaliados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, D3.

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4.

PROBA 4: Avaliación teórico-práctica (PF)

Descrición: Realización dun exame final no que se recollerán os contidos de toda a materia (ou só dos últimos temas no caso de ter liberado materia na proba 1).

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento.

% Cualificación: 35%

% Mínimo: 4 sobre 10 para superar a materia.

Resultados de Formación e Aprendizaxe avaliados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, D3.

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4.

- Se un estudante non se presenta, sen causa xustificada, a algunha das probas asignaráselle unha cualificación de 0 nela.
- No caso das **PROBAS 2 e 3**, entrega e presentación de exercicios e o traballo realizados en grupo, o alumnado deberá estar presente nas horas correspondentes á presentación. No caso de ausencia inxustificada de algún compoñente do grupo a súa cualificación será de 0 para ese integrante.

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Procedemento para a elección da modalidade de avaliación global: Una vez superado o prazo dun mes desde o comezo do cuatrimestre, habilitarase un prazo de 10 días hábiles para que o alumnado matriculado manifieste, formalmente, a súa intención de acollerse ao sistema de avaliación global.

PROBA 1: Avaliación práctica (APg)

Descrición: Entrega e presentación de exercicios e problemas relacionados con tódolos contidos do curso.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Resolución de problemas.

% Cualificación: 15%

% Mínimo: Non hai mínimo.

Resultados de Formación e Aprendizaxe avaliados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, D3.

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

PROBA 2: Traballo (Tg)

Descrición: Entrega e presentación dun traballo realizado individualmente.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Traballo tutelado.

% Cualificación: 10%

% Mínimo: Non hai mínimo.

Resultados de Formación e Aprendizaxe avaliados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, D3.

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4.

PROBA 3: Avaliación teórico-práctica (PFg)

Descrición: Realización dun exame final no que se recollerán tódolos contidos da materia.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento.

% Cualificación: 75%

% Mínimo: 4 sobre 10 para superar a materia.

Resultados de Formación e Aprendizaxe avaliados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, D3.

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

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE CARREIRA

Empregaranse o sistema de avaliación global exposto anteriormente. Na convocatoria extraordinaria, poderase conservar a cualificación obtida durante o curso na parte da avaliación práctica e o traballo.

PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS

A cualificación en actas (CA), sempre que se acaden os mínimos requeridos, obterase mediante a seguinte fórmula:

- **Para avaliación continua:**

$CA = 0.15 \cdot AP + 0.1 \cdot T + \max\{0.4 \cdot PI + 0.35 \cdot PF, 0.75 \cdot PF\}$, realizando a proba final, PF, de tódolos contidos do curso ou

$CA = 0.15 \cdot AP + 0.1 \cdot T + 0.4 \cdot PI + 0.35 \cdot PF$, realizando só a proba final, PF, dos últimos temas.

- **Para avaliación global:**

$CA = 0.15 \cdot AP_g + 0.1 \cdot T_g + 0.75 \cdot PF_g$.

NOTA: Independentemente do sistema de avaliación e a convocatoria, **no caso de non acadar o mínimo nalgunha das probas**, pero a puntuación global, CA, fose superior a 4 sobre 10, **a cualificación en actas será como máximo un 4.**

Supérase a materia ao acadar un 5 sobre 10 na cualificación en actas.

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 diferentes convocatorias, aprobadas oficialmente pola Xunta de Centro da ESEI, atópanse publicadas na páxina web da ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>.

EMPREGO DE DISPOSITIVOS MÓBILES

Recórdase a todo o alumnado a prohibición do uso de dispositivos móbiles en exercicios e prácticas, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudante Universitario, relativo aos deberes do estudiantado universitario, que establece o deber de "Absterse da utilización ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade."

CONSULTA/SOLICITUDE DE TITORÍAS

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

González, R., **Álgebra linear**, 978-84-8158-919-1, 1, Universidade de Vigo, 2021

Grossman, S. I., **Álgebra lineal**, 978-607-15-0760-0, 7, S.A. Mc Graw Hill, 2012

Hernández, E., **Álgebra y Geometría**, 9788478291298, 3, Addison-Wesley, 2012

Lay, D. C., **Álgebra lineal y sus aplicaciones**, 978-607-32-1398-1, 4, Pearson, 2012

Merino, L.; Santos, E., **Álgebra Lineal con métodos elementales**, 978-8497324816, 1, Paraninfo, 2006

Complementary Bibliography

Zhang, X.D., **A Matrix Algebra Approach to Artificial Intelligence**, 978-9811527692, 1, Springer, 2020

Aggarwal, C., **Linear Algebra and Optimization for Machine Learning**, <https://doi.org/10.1007/978-3-030-40344-7>, 1, Springer, 2020

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Matemáticas: Estadística/O06G460V01107

Optimización matemática/O06G460V01204

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Matemáticas: Cálculo e análise numérico/O06G460V01102

IDENTIFYING DATA				
Matemáticas: Cálculo e análise numérico				
Subject	Matemáticas: Cálculo e análise numérico			
Code	O06G460V01102			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Basic education	1	1c
Teaching language	Galego			
Department	Matemáticas			
Coordinator	Cid Araujo, Jose Angel Pájaro Diéguez, Manuel			
Lecturers	Cid Araujo, Jose Angel Pájaro Diéguez, Manuel			
E-mail	angelcid@uvigo.es mapajaro@uvigo.gal			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	Nesta materia cubríranse os principais métodos analíticos e numéricos do cálculo diferencial e unha introducción ao cálculo integral. Veranse tamén os fundamentos matemáticos da resolución numérica de sistemas de ecuacións. Na parte práctica, dotarase ao alumnado da capacidade de resolver numericamente os problemas propostos cos diferentes métodos estudados.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A3	CB3: Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
A5	CB5: Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B2	CG2: Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.
B4	CG4: Capacidade para seleccionar e xustificar os métodos e técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, ou para desenvolver e propor novos métodos baseados en intelixencia artificial.
C1	CE1: Capacidade para utilizar conceptos e métodos matemáticos e estatísticos para modelar e resolver problemas de intelixencia artificial
D3	TR3: Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results			
RA1: Coñecer os fundamentos básicos de matemáticas nas que se sustentarán o resto das materias do grao.	A2 A3 A5	B2 B4	C1	D3
RA2: Saber identificar, modelizar e resolver problemas propios do cálculo diferencial e integral.		B2 B4	C1	D3
RA3: Adquirir a base conceptual dos instrumentos matemáticos que son o esqueleto dos métodos de análise e modelización da intelixencia artificial.	A2 A3 A5	B2 B4	C1	D3
RA4: Dominar os conceptos de función de varias variables reais, gradiente dunha función e aproximación de funcións e a súa aplicación a problemas reais.		B2 B4	C1	D3

Contidos

Topic	
Introdución á análise matemática e ó cálculo numérico.	Funcións reais de variable real. Límites e continuidade Resolución numérica de ecuacións non lineares. Método de dicotomía Polinomio de interpolación de Lagrange

Cálculo diferencial dunha variable.	Derivabilidade. Propiedades. Regras derivación Aplicacións da derivada. Extremos, convexidade e concavidade Método de Newton-Raphson Teorema de Taylor Derivación numérica. Diferencias finitas
Cálculo integral nunha variable.	Integral indefinida e de Riemann Teorema Fundamental do Cálculo Integrales impropias. Cálculo de áreas e volumes Integración numérica.
Conceptos básicos de funcións de varias variables.	Funcións de varias variables reais Curvas de nivel e gráficas Límites e continuidade
Derivación en varias variables.	Derivadas parciais e direccionais Matriz Jacobiana. Regra da cadea Derivadas parciais de orde superior. Matriz Hessiana Polinomio de Taylor Extremos relativos
Resolución numérica de sistemas lineares.	Condicionamento dun sistema lineal Métodos directos Métodos iterativos

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	1	0	1
Lección maxistral	27	27	54
Resolución de problemas	9	27	36
Prácticas de laboratorio	7.5	12	19.5
Traballo tutelado	1.5	9	10.5
Exame de preguntas obxectivas	2	12	14
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	12	15

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Actividades introductorias	Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o estudantado, así como a presentar a materia.
Lección maxistral	Exposición dos contidos da materia por parte do docente que se ilustran con numerosos exemplos e aplicacións.
Resolución de problemas	Formulación, análise, resolución e debate dun problema ou exercicio coa materia impartida para ilustrar e completar a explicación de cada lección. Na Avaliación Continua a asistencia ás sesións de resolución de problemas é obrigatoria para poder ser avaliado. En calquera caso non é imprescindible aprobar esta parte para superala materia.
Prácticas de laboratorio	Sesións prácticas en aula de informática e/ou laboratorio na que se resolverán exercicios usando Python. Na Avaliación Continua a asistencia ás prácticas é obrigatoria para poder ser avaliado nas mesmas. En calquera caso non é imprescindible aprobar esta parte para superala materia.
Traballo tutelado	Traballo en grupo sobre resolución numérica de sistemas lineares e aplicacións. Na Avaliación Continua a asistencia á sesión de presentación do traballo é obrigatoria para poder ser avaliado. En calquera caso non é imprescindible aprobar esta parte para superala materia.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Atención e resolución de dúbidas ao alumnado en relación ás diferentes actividades da materia.
Prácticas de laboratorio	Atención e resolución de dúbidas ao alumnado en relación ás diferentes actividades da materia.
Resolución de problemas	Atención e resolución de dúbidas ao alumnado en relación ás diferentes actividades da materia.
Actividades introductorias	Atención e resolución de dúbidas ao alumnado en relación ás diferentes actividades da materia.

Traballo tutelado	Atención e resolución de dúbidas ao alumnado en relación ás diferentes actividades da materia.
Tests	Description
Exame de preguntas de desenvolvemento	Atención e resolución de dúbidas ao alumnado en relación ás diferentes actividades da materia.
Exame de preguntas obxectivas	Atención e resolución de dúbidas ao alumnado en relación ás diferentes actividades da materia.

Avaliación						
	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Resolución de problemas	Entrega e presentación de exercicios realizados en grupo. Resultados Previstos na Materia: RA1, RA2, RA3, RA4.	15	A2 A3 A5	B2 B4	C1	D3
Prácticas de laboratorio	Realización de exercicios relacionados co temario coa axuda de Python. Resultados Previstos na Materia: RA1, RA2, RA3, RA4.	15	A2 A3 A5	B2 B4	C1	D3
Traballo tutelado	Realización e presentación dun traballo en grupo sobre resolución numérica de sistemas lineares e aplicacións. Resultados Previstos na Materia: RA1, RA2, RA3, RA4.	10	A2 A3 A5	B2 B4	C1	D3
Exame de preguntas obxectivas	Realización dunha proba parcial que inclúe os 3 primeiros temas. Esta elimina materia sempre que se obteña unha nota superior ou igual a 4 sobre 10. Resultados Previstos na Materia: RA1, RA2, RA3, RA4.	40	A2 A3 A5	B2 B4	C1	D3
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realización dun exame final no que se recollerán os contidos de toda a materia (ou só dos últimos temas no caso de ter liberado materia). Nota mínima 4 sobre 10. Resultados Previstos na Materia: RA1, RA2, RA3, RA4.	20	A2 A3 A5	B2 B4	C1	D3

Other comments on the Evaluation

SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

PROBA 1: Avaliación teórico-práctica (PI)

Descrición: Proba parcial que incluírá a avaliación de conceptos teóricos e prácticos dos primeiros 3 temas da materia.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas obxectivas.

% Cualificación: 40%

% Mínimo 4 sobre 10 para liberar materia.

Resultados de Formación e Aprendizaxe avaliados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, D3.

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4.

PROBA 2: Avaliación práctica (AP)

Descrición: Entrega e presentación de varios boletíns de exercicios de todo o temario da materia que son realizados en grupo.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Resolución de problemas.

% Cualificación: 15%

% Mínimo Non hai mínimo.

Resultados de Formación e Aprendizaxe avaliados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, D3.

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4.

PROBA 3: Avaliación prácticas laboratorio (APL)

Descrición: Entrega de varias prácticas en grupo nas que se debe resolver numericamente exercicios relacionados coa materia usando a linguaxe de programación Python.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio.

% Cualificación: 15%

% Mínimo Non hai mínimo.

Resultados de Formación e Aprendizaxe avaliados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, D3.

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4.

PROBA 4: Traballo (T)

Descrición: Elaboración e presentación dun traballo en grupo sobre resolución numérica de sistemas lineares e aplicacións.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Traballo tutelado.

% Cualificación: 10%

% Mínimo Non hai mínimo.

Resultados de Formación e Aprendizaxe avaliados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, D3.

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4.

PROBA 5: Avaliación teórico-práctica (PF)

Descrición: Realización dun exame final no que se recollerán os contidos de toda a materia (ou só dos últimos temas no caso de ter liberado materia).

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento.

% Cualificación: 20%

% Mínimo 4 sobre 10 para superar a materia.

Resultados de Formación e Aprendizaxe avaliados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, D3.

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4.

- *Se un estudante non se presenta, sen causa xustificada, a algunha das probas asignaráselle unha cualificación de 0 nela.*
- *No caso das PROBAS 2, 3 e 4, entrega e presentación de exercicios realizados, prácticas e traballos en grupo o alumnado deberá estar presente nas horas correspondentes á presentación. No caso da ausencia inxustificada de algún compoñente do grupo a súa cualificación será de 0 para ese integrante.*

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Procedemento para a elección da modalidade de avaliación global: *Una vez superado o prazo dun mes desde o comenzo do cuadrimestre, habilitarase un prazo de 10 días hábiles para que o alumnado matriculado manifieste, formalmente, a súa intención de acollerse ao sistema de avaliación global.*

PROBA 1: Avaliación prácticas laboratorio (APLg)

Descrición: Entrega e exposición de exercicios relacionados coa materia que deben ser resoltos numericamente usando a linguaxe de programación Python.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio.

% Cualificación: 15%

% Mínimo Non hai mínimo.

Resultados de Formación e Aprendizaxe avaliados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, D3.

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4.

PROBA 2: Trabajo (Tg)

Descrición: Elaboración e presentación dun traballo sobre resolución numérica de sistemas lineares e aplicacións.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Trabajo tutelado.

% Cualificación: 10%

% Mínimo Non hai mínimo.

Resultados de Formación e Aprendizaxe avaliados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, D3.

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4.

PROBA 3: Avaliación teórico-práctica (PFg)

Descrición: Realización dun exame final no que se recollerán tódolos contidos da materia.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento.

% Cualificación: 75%

% Mínimo 4 sobre 10 para superar a materia.

Resultados de Formación e Aprendizaxe avaliados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, D3.

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4.

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE CARREIRA

Empregaranse o sistema de avaliación global exposto anteriormente. Na convocatoria extraordinaria, poderanse conservar as cualificacións obtidas durante o curso na parte das prácticas de laboratorio e no traballo.

PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS

A cualificación en actas (CA), sempre que se acaden os mínimos requeridos, obterase mediante a seguinte fórmula:

- **Para avaliación continua:**

$CA = 0.15 \cdot AP + 0.15 \cdot APL + 0.1 \cdot T + \max\{0.4 \cdot PI + 0.2 \cdot PF, 0.6 \cdot PF\}$, realizando a proba final, PF, de tódolos contidos do curso ou

$CA = 0.15 \cdot AP + 0.15 \cdot APL + 0.1 \cdot T + 0.4 \cdot PI + 0.2 \cdot PF$, realizando só a proba final, PF, dos últimos temas.

- **Para avaliación global:**

$CA = 0.15 \cdot APLg + 0.1 \cdot Tg + 0.75 \cdot PFg$.

NOTA: Independentemente do sistema de avaliación e a convocatoria, **no caso de non acadar o mínimo nalgunha das probas**, pero a puntuación global, CA, fose superior a 4 sobre 10, **a cualificación en actas será como máximo un 4.**

Supérase a materia ao acadar un 5 sobre 10 na cualificación en actas.

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 diferentes convocatorias, aprobadas oficialmente pola Xunta de Centro da ESEI, atópanse publicadas na páxina web da ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>.

EMPREGO DE DISPOSITIVOS MÓBILES

Recórdase a todo o alumnado a prohibición do uso de dispositivos móbiles en exercicios e prácticas, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudante Universitario, relativo aos deberes do estudantado universitario, que establece o deber de "*Absterse da utilización ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade.*"

CONSULTA/SOLICITUDE DE TITORÍAS

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Larson, R.; Edwards, B.H., **Cálculo 1 e Cálculo 2**, 9786075220154 - 9786075220178, 10ª, Cengage Learning, 2016

Burden, R.L.; Faires, J.D.; Burden, A. M., **Análisis Numérico**, 9786075264042, 10ª, Cengage Learning, 2017

Complementary Bibliography

Apostol, T.M., **Calculus (2 vols.)**, 978-84-291-5003-2, 2ª, Reverté, 1965

Johansson, R., **Numerical Python: Scientific Computing and Data Science Applications with Numpy, SciPy and Matplotlib**, 978-1484242452, 2ª, Apress, 2018

Strang, G.; Herman, E., **Cálculo (Volumen 1)**, 978-1-951693-51-0, OpenStax, 2022

Strang, G.; Herman, E., **Cálculo (Volumen 3)**, 978-1-951693-53-4, OpenStax, 2022

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Matemáticas: Estadística/O06G460V01107

Optimización matemática/O06G460V01204

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Matemáticas: Álgebra/O06G460V01101

Matemáticas: Matemática discreta/O06G460V01105

IDENTIFYING DATA				
IT: Programming 1				
Subject	IT: Programming 1			
Code	006G460V01103			
Study programme	(*)Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Basic education	1st	1st
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Borrajó Diz, María Lourdes			
Lecturers	Borrajó Diz, María Lourdes			
E-mail	lborrajó@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description	The subject of Programming introduces students to the field of imperative programming, studying basic programming concepts such as variables, operators, loops, arrays and functions. The designs and implementations will address AI-related topics, and will provide a conceptual and technological base on which to develop future AI. English Friendly subject: International students may request from their teachers: a) resources and bibliographic references in English, b) tutoring sessions in English, c) exams and assessments in English.			

Training and Learning Results	
Code	
A2	CB2: That students know how to apply their knowledge to their work or vocation in a professional manner and possess the competencies that are usually demonstrated through the elaboration and defense of arguments and the resolution of problems within their area of study.
A3	CB3: That students have the ability to gather and interpret relevant data (usually within their area of study) to make judgments that include a reflection on relevant social, scientific or ethical issues.
A4	CB4: That students can convey information, ideas, problems and solutions to both specialized and non-specialized audiences.
A5	CB5: That students have developed those learning skills necessary to undertake further studies with a high degree of autonomy.
B1	CG1: Ability to conceive, write, organize, plan, and develop models, applications and services in the field of artificial intelligence, identifying objectives, priorities, deadlines, resources and risks, and controlling the established processes.
B2	CG2: Ability to solve problems with initiative, decision making, autonomy and creativity.
B3	CG3: Ability to design and create quality models and solutions based on Artificial Intelligence that are efficient, robust, transparent and accountable.
B4	CG4: Ability to select and justify the appropriate methods and techniques to solve a specific problem, or to develop and propose new methods based on artificial intelligence.
C2	CE2: Ability to solve artificial intelligence problems that require algorithms, correctly applying software development methodologies and user-centered design.
D2	TR2: Ability to work as part of a team, in interdisciplinary environments and managing conflicts
D3	TR3: Ability to create new models and solutions in an autonomous and creative way, adapting to new situations. Initiative and entrepreneurial spirit.

Expected results from this subject	
Expected results from this subject	Training and Learning Results
RA1: Be able to carry out the process from the abstraction to the implementation of code of high quality.	B1 B4 C2
RA2: Apply modular programming to resolve specific problems in the field of IA.	A3 B3 B4 C2 D2
RA3: Understand the syntax and semantics of the programming language.	C2
RA4: Obtain competencies to resolve problems of both methodological and practical form.	A3 A4 B2 D3
RA5: Have the capacity of identifying and selecting the main libraries in the field of IA and Science of Data.	A3 A5 B1 B2 B4
RA6: Analyze the different alternatives to solve a problem, identifying which ones can be carried out with IA and which do not.	B2 B3 B4 C2 D3
RA7: Apply testing techniques and tools to ensure the quality of results.	A2 B3 B4

Contents	
Topic	
Imperative paradigm.	Data types and variables. Import and use libraries Program flow control.
Data Structures	Lists. Dictionaries.
Input/output.	Text files. CSV files.
Modular design.	Standard modules. Module creation.
Unit test.	Test of modules. Test of programs.

Planning			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	20	5	25
Laboratory practical	30	20	50
Autonomous problem solving	0	75	75

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
	Description
Lecturing	Presentation of the theoretical contents of each subject by means of audiovisual media. This method will combine illustrative examples of code with exercise solving to motivate and increase the interest of the student.
Laboratory practical	The aim is for the student to apply the theoretical contents directly, in a non-guided way, solving the problems they encounter. CONTINUOUS ASSESSMENT Character: Compulsory Attendance: Not compulsory
	GLOBAL EVALUATION Character: Compulsory
Autonomous problem solving	The aim is for the student to apply the theoretical contents in an unguided way. CONTINUOUS ASSESSMENT Character: Compulsory Attendance: Not compulsory
	OVERALL EVALUATION Character: Compulsory

Personalized assistance

Methodologies	Description
Lecturing	All the forms of tutoring will be available by telematic means (email, videoconference, forums in the educational platform, etc.) under the modality of prior agreement.

Assessment		Qualification	Training and Learning Results			
	Description					
Lecturing	There will be two partial tests, one approximately in the middle of the course, and one at the end.	70	A2 A3 A5	B2 B3	C2	D3
	Results: RA1, RA2, RA3, RA4.					
Laboratory practical	Students will develop and/or present practical exercises as the course progresses, taking advantage of and applying the theoretical knowledge and the practical contents addressed in the laboratory practices.	30	A4	B1 B2 B3 B4	C2	D2 D3
	Results: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7.					

Other comments on the Evaluation

GENERAL REMARKS

Students may choose the evaluation system to be applied in the subject. If the student does not indicate a preference, it is understood that they will follow the continuous assessment option. In the first 5 weeks of the semester, students who wish to opt for a global assessment (a single exam at the end of the term) should send an e-mail message to the subject coordinator.

CONTINUOUS ASSESSMENT SYSTEM

• **TEST 1: 1st Midterm Exam**

Description: Midterm exam with exercises.

Applied Methodology: Passing midterm exams to assess the subject content.

Grade %: 35%

Minimum %: (To be applied to the average grade of the two midterm exams) A grade equal to or higher than 4 points (out of 10) must be obtained on the average grade of the two midterm exams.

Competencies assessed: A2, A3, A5, B2, B3, C2, C3, D3

Learning outcomes assessed: RA1, RA2, RA3, RA4

• **TEST 2: 2nd Midterm Exam**

Description: Midterm exam with exercises.

Applied Methodology: Passing midterm exams to assess the subject content.

Grade %: 35%

Minimum %: (Applied to the average grade of the two midterm exams) A grade equal to or higher than 4 points (out of 10 points) must be obtained on the average grade of the two midterm exams.

Assessed competencies: A2, A3, A5, B2, B3, C2, C3, D3

Assessed learning outcomes: RA1, RA2, RA3, RA4

• **LABORATORY PRACTICES**

Description: Programming practices

Applied methodology: Practical work

Grade %: 30%

Minimum %: To pass this part of the course, a grade of 4 or higher (out of 10 points) is required.

Assessed competencies: A4, B1, B2, B3, B4, C2, D2, D3

Assessed learning outcomes: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

COMPREHENSIVE ASSESSMENT SYSTEM

Procedure for choosing the comprehensive assessment method:

Students may choose the assessment system that will be used for the course. If no indication is given, it is understood that continuous assessment will be used. Within the first 5 weeks of the semester, students wishing to opt for a comprehensive assessment (a single exam at the end of the semester) must send an email to the course coordinator. The various tests or submissions will be given on the official date for each assessment opportunity (regular and extraordinary).

- **FINAL TEST: Comprehensive Exam**

Description: Exercise-based test.

Applied Methodology: A test based on exercise-based assessment to assess the course content.

Grade %: 100%

Minimum %: Grade equal to or greater than 5 points (out of 10)

Assessed competencies: A2, A3, A4, A5, B1, B2, B3, B4, C2, D2, D3

Assessed learning outcomes: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

ASSESSMENT CRITERIA FOR EXTRAORDINARY EXAM AND END-OF-COURSE EXAM

The various tests or assignments will be held on the official date for each assessment opportunity (Extraordinary Exam and End-of-Course). The overall assessment system described above will be used.

ASSESSMENT DATES

The continuous assessment tests are published in the ESEI calendar of activities: <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>

The global exam and the resit assessment tests are published in the calendar of assessment tests officially approved by the ESEI Centre Board: <https://esei.uvigo.es/docencia/exames/>

Grades will be published on the Moovi platform, with access limited to subject teachers and enrolled students.

Should it be necessary, for exceptional reasons, to modify or specify the assessment methods indicated in the guide, such modifications or clarifications will be published on the same telematic support.

GRADING PROCESS

- In order to pass the subject, the final grade must be equal to or higher than 5.

- Regardless of the evaluation system and the examination in question, in the case of failing any part of the evaluation, even if the overall score is higher than 4 (out of 10), the final grade in the will be set to 4 (failing grade).

USE OF MOBILE DEVICES

All students are reminded that the use of mobile devices or laptops is forbidden in tests, in compliance with article 13.2.d) of the University Student Statute, regarding the duties of university students, which establishes the duty to "Refrain from using or cooperating in fraudulent procedures in assessment tests, in work carried out or in official university documents".

CONSULTATION/REQUEST FOR TUTORIALS

Tutorials can be consulted through the teaching staff's personal page, accessible through <https://esei.uvigo.es/docencia/profesorado/>

Sources of information

Basic Bibliography

García Perez-Schofield, Baltasar, **Programación con Python**, 1, Bubok.es, 2018

Russell Severance et al., **Python para todos**, 979-8633985566, 1, Independiente, 2021

Paul Deitel, **Intro to Python for Computer Science and Data Science: Learning to Program with AI, Big Data and The Cloud, Global Edition**, 978-0135404676, 1, Pearson, 2021

Complementary Bibliography

<https://es.python.org/aprende-python/>, **Aprende Python**, Python.org,

Recommendations

IDENTIFYING DATA				
Informática: Introducción ás computadoras				
Subject	Informática: Introdución ás computadoras			
Code	006G460V01104			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Basic education	1	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Informática			
Coordinator	González Moreno, Juan Carlos			
Lecturers	González Moreno, Juan Carlos			
E-mail	jcmoreno@uvigo.es			
Web	http://http://moovi.uvigo.gal			
General description	Nesta materia preténdese dar ao alumnado unha visión xeral da organización e deseño dun computador convencional, analizando en detalle os diferentes bloques funcionais de que consta, así como o sistema operativo que xestiona os recursos dispoñibles e permite a interacción do/da usuario/a. Procurarase tratar o sistema hardware/software como un todo, mostrando a interrelación entre ambos os elementos e centrándose nos conceptos básicos dos computadores actuais.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A3	CB3: Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
A4	CB4: Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado.
A5	CB5: Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B2	CG2: Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.
C4	CE4: Coñecer a estrutura, organización, funcionamento e interconexión dos sistemas informáticos (computador, sistemas operativos e redes de computadores).
D1	TR1: Capacidade para comunicar e transmitir os seus coñecementos, habilidades e destrezas
D3	TR3: Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.

Resultados previstos na materia			
Expected results from this subject	Training and Learning Results		
RA1: Comprender o funcionamento interno dun computador e dos seus bloques funcionais.	A2	C4	
RA2: Coñecer o linguaxe máquina da computadora e ser capaz de desenvolver códigos moi simples na devandita linguaxe	A2 A3 A5	C4	D3
RA3: Ter a capacidade para desenvolver códigos que aproveiten de forma óptima os recursos hardware dispoñibles no computador.	A4 A5	B2	D1 D3
RA4: Comprender a interrelación entre o software do sistema operativo e o hardware sobre o que se executa.	A2 A3 A4	C4	

Contidos	
Topic	
Introdución aos computadores e os sistemas operativos.	Visión funcional dos sistemas operativos Funcións dun sistema operativo Evolución dos sistemas operativos

Compoñentes hardware dun computador.	Placa base (ou motherboard) Procesador Memoria interna RAM Memoria interna ROM GPU Dispositivo de almacenamento secundario
Tipos de procesadores.	Características dun procesador Tipos de procesadores
Representación de datos e instrucións.	Tipos de datos Valores binarios y representación de números Representación de datos
O procesador e a xerarquía de memoria.	Procesador: concepto, compoñentes e funcionamento Memoria interna, primaria, principal ou central: rexistros, caché, RAM, ROM Memoria secundaria, externa ou masiva
Procesos e fíos.	Definición de proceso Estados nos que pode estar un proceso Tarefas e fíos
Xestión da memoria.	Visión xeral Xestión de memoria en Linux Intercambio (swapping) en Linux Cachés en Linux para a xestión da memoria
Xestión da entrada/saída e sistemas de ficheiros.	Conceptos básicos Estruturas de datos básicas Visión de usuario Implementación Optimizacións Comunicación entre procesos

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	20	0	20
Prácticas de laboratorio	15	0	15
Traballo tutelado	1	0	1
Resolución de problemas de forma autónoma	0	59	59
Resolución de problemas e/ou exercicios	15	40	55

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Empregaranse distintas actividades na aula, dirixidas ao grupo completo ou a pequenos grupos. Principalmente, realizaranse clases expositivas para o desenvolvemento dos contidos fundamentais da materia e, para conseguir a participación activa dos estudantes, levaranse a cabo actividades breves individuais ou en grupo que permitan aplicar os conceptos expostos e resolver problemas. Nas actividades propostas potenciarase a adquisición de coñecementos e a súa aplicación no ámbito profesional e investigador da Informática.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse actividades prácticas, sesións de laboratorio guiadas, seminarios de resolución de problemas, etc., baixo a dirección do profesorado. Poderanse incluír actividades previas e posteriores ás sesións de laboratorio que axuden a conseguir os obxectivos propostos. Fomentaranse especialmente as actividades encamiñadas a consolidar os coñecementos adquiridos e desenvolver a capacidade de resolver problemas en contornas novas. AVALIACIÓN CONTINUA Carácter: Obrigatorio Asistencia: Non obrigatoria AVALIACIÓN GLOBAL Carácter: Obrigatorio
Traballo tutelado	Sesións de tutorización e seguimento, que se poderán realizar de forma presencial ou por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) mediante cita previa.

Resolución de problemas de forma autónoma

Proporanse problemas para que o estudantado poida traballar de maneira autónoma, de cara a consolidar as competencias adquiridas na aula e desenvolver o seu espírito crítico e a súa capacidade de traballar en contornas novas.

AVALIACIÓN CONTINUA
Carácter: Obrigatorio
Asistencia: Non obrigatoria

AVALIACIÓN GLOBAL
Carácter: Obrigatorio

Atención personalizada

Methodologies	Description
Traballo tutelado	Atenderanse as dúbidas relacionadas cos traballos teóricos programados.
Resolución de problemas de forma autónoma	Atenderanse as dúbidas relacionadas coa resolución dos problemas propostos para desenvolvemento autónomo.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Resolución de problemas de forma autónoma	A avaliación do traballo autónomo tutelado realizarase mediante a elaboración e defensa dun proxecto no que o alumnado expoña ao profesorado a súa proposta e conclusións.	35	A2 A3 A4	C4		
	Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA4					
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliaranse as solucións propostas polo alumnado ás prácticas e cuestionarios.	65	A2 A3 A4 A5	B2	C4	D1 D3
	Resultados de aprendizaxe avaliados: RA2, RA3					

Other comments on the Evaluation

OBSERVACIÓNS XERAIS

O alumnado poderá elixir o sistema de avaliación que se lle aplicará na materia. Se o alumno non indica nada, enténdese que seguirá a avaliación continua. Nos primeiros 15 días do cuadrimestre, os/as estudantes que desexen optar por unha avaliación global (un único exame ao final do cuadrimestre) enviando un correo electrónico ao coordinador/a da materia.

SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

PROBA 1: Exame teórico I

Descrición: Un conxunto de preguntas longas ou curtas que relacionan as diferentes seccións do contido e miden o nivel de adquisición das competencias da materia. Calcúlase facendo a media das avaliacións das actividades realizadas, con puntuacións de 1 a 10. Esta proba é obrigatoria.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Clase maxistral + Estudo preliminar

Nota: 15%

Mínimo: Para a liberación desta sección da materia, o alumnado debe obter unha nota igual ou superior a 5 puntos (sobre 10).

Formación e resultados de aprendizaxe avaliados: A2, A3, A4, C4

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA4

TEST 2: Exame teórico 2

Descrición: Un conxunto de preguntas longas ou curtas que relacionan as diferentes seccións do contido e miden o nivel de adquisición das competencias da materia. Calcúlase facendo a media das avaliacións das actividades completadas con puntuacións do 1 ao 10. Este exame é obrigatorio.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Clase maxistral + Estudo preliminar

Nota: 20%

Mínimo: Para a liberación desta sección da materia, o alumnado debe obter unha nota igual ou superior a 5 puntos (sobre 10).

Formación e resultados de aprendizaxe avaliados: A2, A3, A4, C4

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA4

PROBA 3: Práctica de laboratorio 1

Descrición: Demostración do desenvolvemento e implementación de tarefas de programación e experimentos de estudo. Calcúlase como a media das avaliacións da actividade completada, con puntuacións do 1 ao 10. Esta proba é obrigatoria.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Práctica de laboratorio

Nota: 15%

Mínimo: Para aprobar esta parte da materia, o alumno debe obter unha nota igual ou superior a 5 puntos (sobre 10).

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A2, A3, A4, A5, B2, C4, D1, D3

Resultados da aprendizaxe avaliados: RA2, RA3.

PROBA 4: Práctica de laboratorio 2

Descrición: Demostración do desenvolvemento e implementación das tarefas de programación e os experimentos de estudo. Calcúlase como a media das avaliacións das actividades completadas, con puntuacións do 1 ao 10. Esta proba é obrigatoria.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Práctica de laboratorio

Nota: 20%

Mínimo: Para aprobar esta parte da materia, o alumno debe obter unha nota igual ou superior a 5 puntos (sobre 10).

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A2, A3, A4, A5, B2, C4, D1, D3

Resultados da aprendizaxe avaliados: RA2, RA3

PROBA 5: Práctica de laboratorio 3

Descrición: Demostración do desenvolvemento e implementación de tarefas de programación e experimentos de estudo. Calcúlase como a media das avaliacións das actividades completadas, con puntuacións que van de 1 a 10. Esta proba é obrigatoria.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio

Nota: 30%

Mínimo: Para ser aprobado desta parte do curso, o alumno debe obter unha nota igual ou superior a 5 puntos (sobre 10).

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A2, A3, A4, A5, B2, C4, D1, D3

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA2, RA3.

A cualificación final da avaliación continua obtense do seguinte xeito, supoñendo que cada proba (Proba 1-Proba 5) foi cualificada nunha escala de 0 a 10. Para aprobar a materia, débese cumprir o seguinte:

☐ A suma total da Proba 1 + Proba 2 debe alcanzar polo menos 4 puntos sobre 10.

☐ A suma total da Proba 3 + Proba 4 + Proba 5 debe alcanzar polo menos 4 puntos sobre 10.

A materia considerárase aprobada se a expresión mínima $\min(0,15 \text{ Proba 1} + 0,20 \text{ Proba 2} + 0,15 \text{ Proba 3} + 0,2 \text{ Proba 4} + 0,3 \text{ Proba 5})$ é maior ou igual a 5. En caso contrario, a materia considerárase suspena.

Se a materia non foi aprobada, a cualificación rexistrada no expediente académico será de 4 se a media final é maior que 5; se a media é inferior, incluírase a media obtida.

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Procedemento para a elección do método de avaliación GLOBAL: O alumnado pode elixir o sistema de avaliación empregado para a materia. Se o alumnado non indica nada, enténdese que se utilizará a avaliación continua. Dentro das primeiras 5 semanas do semestre, o alumnado que desexe optar por unha avaliación global (un único exame ao final do semestre) deberá enviar un correo electrónico ao coordinador da materia indicándollo.

As distintas probas ou traballos realizaranse na data oficial para cada oportunidade de avaliación (ordinaria e extraordinaria).

PROBA 1: Exame teórico

Descrición: Un conxunto de preguntas longas ou curtas que relacionan as diferentes seccións do contido e miden o nivel de adquisición das habilidades da materia. Calcúlase facendo a media das puntuacións das actividades completadas con puntuacións do 1 ao 10. Esta proba é obrigatoria.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Clase maxistral + Estudo preliminar

Nota: 35%

Mínimo: Para aprobar esta sección da materia, o alumnado debe obter unha nota igual ou superior a 5 puntos (sobre 10). Requírese un mínimo de 4 puntos para facer a media das restantes probas obrigatorias.

Resultados de aprendizaxe e formación avaliados: A2, A3, A4, C4

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA4.

PROBA 2: Prácticas de laboratorio

Descrición: Demostración do desenvolvemento e implementación das tarefas de programación e experimentos de estudo. Calcúlase facendo a media das avaliacións das actividades completadas con puntuacións do 1 ao 10. Esta proba é obrigatoria.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio

Nota: 65%

Mínimo: Para aprobar esta parte do curso, o alumnado debe obter unha nota igual ou superior a 5 puntos (sobre 10). Requírese un mínimo de 4 puntos para facer a media das probas obrigatorias restantes.

Resultados de aprendizaxe e formación avaliados: A2, A3, A4, A5, B2, C4, D1, D3

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA2, RA3

A nota final do curso calcúlase como unha media ponderada das probas anteriores. Para obter a media, o alumnado debe obter polo menos un 4 nas probas 1 e 2.

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA SOLICITUDES EXTRAORDINARIAS E EXAME DE FIN DE GRAO

Empregaranse os sistemas de avaliación continua e global descritos anteriormente.

PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS

Independentemente do sistema de avaliación e da convocatoria, se non se obtén unha cualificación superior a 4 nos puntos indicados anteriormente, a cualificación que aparecerá na ACTA será a media calculada só se é inferior a 5; se a media é

igual ou superior a 5, rexistrárase un 4.

=====

DATAS DE AVALIACIÓN

As datas dos exames 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 para as diferentes convocatorias, oficialmente aprobadas polo Goberno Central da ESEI, están publicadas na páxina web da ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/exames/>.

=====

USO DE DISPOSITIVOS MÓBILES

Lembrase a todo o alumnado a prohibición do uso de dispositivos móbiles durante os exercicios e as prácticas, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudante Universitario, relativo aos deberes do alumnado universitario, que establece o deber de "absterse do uso ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que realicen ou nos documentos oficiais da universidade".

=====

CONSULTA/SOLICITUDE DE TUTORIAS

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Mathew Justice, **How Computers Really Work: A Hands-On Guide to the Inner Workings of the Machine**, 978-1718500662, No Starch Press, 2020

Faithe Wempen, **Computing Fundamentals: Introduction to Computers**, 978-1119039716, O'Reilly, 2015

Nell Dale, John Lewis, **Computer Science Illuminated**, 978-1284155617, 7, Jones and Bartlett Publishers, 2019

Complementary Bibliography

Recomendacións

Other comments

Seguir a metodoloxía proposta, asistindo ás clases, dedicando o tempo necesario ao estudo e á realización de traballos e resolvendo problemas específicos coa axuda do profesorado nas sesións de tutorías. Farase uso do campus virtual, para mellorar a comunicación entre o alumnado e o profesorado, para aloxar o material necesario e para apoiar nos procesos de avaliación.

IDENTIFYING DATA				
Matemáticas: Matemática discreta				
Subject	Matemáticas: Matemática discreta			
Code	O06G460V01105			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Basic education	1	1c
Teaching language	Galego			
Department	Matemáticas			
Coordinator	Mosquera Lois, David			
Lecturers	Mosquera Lois, David			
E-mail	david.mosquera.lois@uvigo.es			
Web	http://esei.uvigo.es/estudios/grao-en-intelixencia-artificial/			
General description	A matemática discreta, na súa dobre vertente abstracta e instrumental, é hoxe unha parte substancial da bagaxe teórico-práctica dos coñecementos matemáticos de futuros profesionais en calquera ámbito tecnolóxico e, en particular, o de intelixencia artificial. A pendente abstracta nótrese das fontes da álgebra abstracta aplicada, e o instrumental fai uso dos aspectos algorítmicos na súa relación co mundo real. Este curso ten como obxectivo contribuír á formación integral do alumnado promovendo o uso de diferentes representacións (simbólico, gráfico, matricial) e diferentes razoamentos (indutivo, recursivo, dedutivo) como medio para favorecer a integración de conceptos e procedementos derivados os contidos da materia; familiarizarse coas matemáticas implicadas no pensamento algorítmico (especificación, verificación e complexidade); e finalmente, fomentando actitudes críticas ante diferentes tipos de solucións, perseveranza e esforzo ante as dificultades, de comunicación utilizando a terminoloxía adecuada.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A3	CB3: Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
A5	CB5: Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B2	CG2: Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.
B4	CG4: Capacidade para seleccionar e xustificar os métodos e técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, ou para desenvolver e propor novos métodos baseados en intelixencia artificial.
C1	CE1: Capacidade para utilizar conceptos e métodos matemáticos e estatísticos para modelar e resolver problemas de intelixencia artificial
C2	CE2: Capacidade para resolver problemas de intelixencia artificial que requiren algoritmos, aplicando correctamente metodoloxías de desenvolvemento de software e deseño centrado no usuario.
D3	TR3: Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results			
RA1. Comprender os fundamentos matemáticos básicos que servirán de base para o resto das materias do grao	A2 A5	B2 B4	C1 C2	D3
RA2: Saber realizar razoamentos, deducións e demostracións rigurosas.	A2 A3	B2	C1 C2	D3
RA3: Coñecer os conceptos básicos da teoría de conxuntos	A5	B4	C1	
RA4: Entender e saber manexar as Álxebras de Boole	A5	B4	C1	

Contidos

Topic
Razoamento matemático e indución
Introdución á teoría de conxuntos
Algoritmos e números
Combinatoria
Recursividade

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	1	0	1
Lección maxistral	27	27	54
Resolución de problemas	18	52	70
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	12	15
Exame de preguntas obxectivas	2	8	10

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Actividades introductorias	Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o estudantado, así como a presentar a materia.
Lección maxistral	Exposición dos contidos da materia por parte do docente que se ilustran con numerosos exemplos e aplicacións.
Resolución de problemas	Formulación, análise, resolución e debate dun problema ou exercicio coa materia impartida para ilustrar e completar a explicación de cada lección.
Na Avaliación Continua a asistencia ás sesións de resolución de problemas é obrigatoria para poder ser avaliado. En calquera caso non é imprescindible aprobar esta parte para superala materia.	

Atención personalizada

Methodologies	Description
Actividades introductorias	Atención e resolución de dúbidas ao alumnado en relación ás diferentes actividades da materia.
Lección maxistral	Atención e resolución de dúbidas ao alumnado en relación ás diferentes actividades da materia.
Resolución de problemas	Atención e resolución de dúbidas ao alumnado en relación ás diferentes actividades da materia.
Tests	Description
Exame de preguntas de desenvolvemento	Atención e resolución de dúbidas ao alumnado en relación ás diferentes actividades da materia.
Exame de preguntas obxectivas	Atención e resolución de dúbidas ao alumnado en relación ás diferentes actividades da materia.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Resolución de problemas	Entrega e presentación de exercicios realizados en grupo.	25	A2 A3 A5	B2 B4	C1 C2	D3
	Resultados Previstos na Materia: RA1, RA2, RA3, RA4.					
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realización dun exame final no que se recollerán os contidos de toda a materia. Nota mínima 4.	40	A2 A3 A5	B2 B4	C1 C2	D3
	Resultados Previstos na Materia: RA1, RA2, RA3, RA4.					
Exame de preguntas obxectivas	Realización dunha proba parcial a metade de curso. Esta elimina materia sempre que se obteña unha nota superior ou igual a 5.	35	A2 A3 A5	B2 B4	C1 C2	D3
	Resultados Previstos na Materia: RA1, RA2, RA3, RA4.					

Other comments on the Evaluation**SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA**

PROBA 1: Avaliación teórico-práctica (PI)

Descrición: Proba parcial que incluírá a avaliación de conceptos teóricos e prácticos dalgúns temas da materia.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas obxectivas.

% Cualificación: 35%

% Mínimo: 5 para liberar materia.

Resultados de Formación e Aprendizaxe avaliados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, C2, D3.

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4.

PROBA 2: Avaliación práctica (AP)

Descrición: Entrega e presentación de varios boletíns de exercicios que son realizados en grupo.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Resolución de problemas.

% Cualificación: 25%

% Mínimo Non hai mínimo.

Resultados de Formación e Aprendizaxe avaliados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, C2, D3.

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4.

PROBA 3: Avaliación teórico-práctica (PF)

Descrición: Realización dun exame final no que se recollerán tódolos contidos da materia.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento.

% Cualificación: 40%

% Mínimo: 4 para superar a materia.

Resultados de Formación e Aprendizaxe avaliados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, C2, D3.

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4.

- *Se un estudante non se presenta, sen causa xustificada, a algunha das probas asignaráselle unha cualificación de 0 nela.*
- *No caso da PROBA 2, entrega e presentación de exercicios realizados en grupo o alumnado deberá estar presente nas horas correspondentes á presentación. No caso da ausencia inxustificada de algún compoñente do grupo a súa cualificación será de 0 para ese integrante.*

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Procedemento para a elección da modalidade de avaliación global: *Una vez superado o prazo dun mes desde o comenzo do cuadrimestre, habilitarase un prazo de 10 días hábiles para que o alumnado matriculado manifieste, formalmente, a súa intención de acollerse ao sistema de avaliación global.*

PROBA 1: Avaliación práctica (APg)

Descrición: Entrega e presentación de exercicios e problemas relacionados con tódolos contidos do curso.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Resolución de problemas.

% Cualificación: 25%

% Mínimo Non hai mínimo.

Resultados de Formación e Aprendizaxe avaliados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, C2, D3.

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

PROBA 2: Avaliación teórico-práctica (PFg)

Descrición: Realización dun exame final no que se recollerán tódolos contidos da materia.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento.

% Cualificación: 75%

% Mínimo: 4 para superar a materia.

Resultados de Formación e Aprendizaxe avaliados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, C2, D3.

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

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE CARREIRA

Empregaranse o sistema de avaliación global exposto anteriormente. Na convocatoria extraordinaria, poderase conservar a cualificación obtida durante o curso na parte da avaliación práctica.

PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS

A cualificación en actas (CA) obterase mediante a seguinte fórmula (sempre que se acaden os mínimos establecidos en cada parte):

$CA = 0.25 \cdot AP + \max\{0.35 \cdot PI + 0.4 \cdot PF, 0.75 \cdot PF\}$, para avaliación continua e

$CA = 0.25 \cdot APg + 0.75 \cdot PFg$, para avaliación global.

No caso de non acadar os mínimos nas probas finais a nota máxima será un 4.

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 diferentes convocatorias, aprobadas oficialmente pola Xunta de Centro da ESEI, atópanse publicadas na páxina web da ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>.

EMPREGO DE DISPOSITIVOS MÓBILES

Recórdase a todo o alumnado a prohibición do uso de dispositivos móbiles en exercicios e prácticas, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudante Universitario, relativo aos deberes do estudantado universitario, que establece o deber de "*Absterse da utilización ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade.*"

CONSULTA/SOLICITUDE DE TITORÍAS

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Rosen, K., **Matemática Discreta y sus Aplicaciones**, 8448140737, 5, McGraw Hill., 2005

Complementary Bibliography

Caballero Roldán R. y otros, **Matemática Discreta para Informáticos. Ejercicios resueltos**, 978-84-8322-394-9, Pearson/Prentice Hall, 2007

Epp S. S., **Discrete Mathematics with Applications**, 978-0495391326, 4, International Thomson Publishing, 2010

White, R., **Practical Discrete Mathematics: Discover math principles that fuel algorithms for computer science and machine learning with Python**, 978-1838983147, 1, Packt Publishing, 2021

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Matemáticas: Estadística/O06G460V01107
Optimización matemática/O06G460V01204

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Matemáticas: Álgebra/O06G460V01101
Matemáticas: Cálculo e análise numérico/O06G460V01102

IDENTIFYING DATA				
Informática: Adquisición e procesamento do sinal				
Subject	Informática: Adquisición e procesamento do sinal			
Code	O06G460V01106			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Basic education	1	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinator	Balvís Outeiriño, Eduardo			
Lecturers	Balvís Outeiriño, Eduardo			
E-mail	ebalvis@uvigo.es			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
General description	A materia presenta as bases necesarias para comprender e realizar a adquisición e o procesamento de sinais dixitais de diversos tipos e orixes. Traballárase con sistemas empotrados, limitados en recursos, e utilizaranse redes de sensores de diversos tipos, que son de uso cada vez máis frecuente como fontes de datos para moitos desenvolvementos e aplicacións da intelixencia artificial.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A5	CB5: Que os estudantes desenvolven esas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B2	CG2: Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.
B5	CG5: Capacidade para concibir novos sistemas computacionais e/ou avaliar o rendemento de sistemas existentes, que integren modelos e técnicas de intelixencia artificial.
C7	CE7: Comprender as necesidades de adquisición, almacenamento e tratamento de datos no contexto da Internet das cousas e as súas principais plataformas.
D2	TR2: Capacidade de traballo en equipo, en contornos interdisciplinares e xestionando conflitos.
D3	TR3: Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.

Resultados previstos na materia				
Expected results from this subject			Training and Learning Results	
RA01. Adquirir as bases matemáticas necesarias para a adquisición e o procesado de sinais dixitais.			C7	
RA02. Ser capaz de adquirir sinais reais utilizando hardware específico.			C7	
RA03. Entender o concepto de frecuencia e aprender a deseñar e aplicar filtros dixitais.			A2 A5	C7
RA04. Aprender a realizar operacións sobre sinais dixitais e a obter información destas.			A2	B2 C7
RA05. Programar sistemas encaixados para adquirir e preprocesar tanto sinais unidimensionais, tales como temperatura, presenza de persoas, audio, etc., como multidimensionais- imaxe e vídeo.			B2 B5	C7 D2
RA06. Programar algoritmos clásicos e de intelixencia artificial para o tratamento de sinal computacionalmente lixeiros, e por tanto adecuados aos recursos de cómputo limitados que caracterizan aos sistemas encaixados de baixo consumo de potencia.			A5 B5	D2 D3
RA07. Deseñar e despregar múltiples sistemas encaixados, conformando redes de sensores.			B5	C7
RA08. Dotar os sistemas encaixados ou ás redes de sensores coa capacidade de interacción coa nube.			B2	C7 D2 D3

Contidos	
Topic	
Adquisición de sinais.	Sensorización Acondicionamento da sinal Conversión analóxico-dixital Mostraxe e cuantización

Procesamiento dixital de sinais.	Analisis espectral Sistemas discretos: dominios temporal e transformado Filtros dixitais (Filtrado de sinais).
Sistemas encaixados.	Introducción os sistemas encaixados. Componente hardware dos sistemas encaixados.. Componente software dos sistemas encaixados.. Aplicacions e casos de uso dos sistemas encaixados.
Redes de sensores.	Introducción ás redes de sensores. Tecnoloxías para redes de sensores. Deseño e despregamento de redes de sensores . Comunicación e interoperabilidade. Seguridade en redes de sensores. Aplicacións e casos de uso de redes de sensores.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	20	40	60
Prácticas de laboratorio	30	36	66
Debate	1	0	1
Exame de preguntas obxectivas	1.5	10	11.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	8	9
Estudo de casos	0.5	2	2.5

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Leccións teóricas, con exemplos, exercicios e/ou problemas.
Prácticas de laboratorio	Sesións prácticas en aula de informática e/ou laboratorio.
	AVALIACIÓN CONTINUA Carácter: Avaliación obrigatoria Asistencia: Non obrigatoria AVALIACIÓN GLOBAL Carácter: Avaliación obrigatoria
Debate	Realizarase en forma de tutorización individual do alumno co docente.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	As leccións maxistrais realízanse para todo o alumnado á vez. O docente permitirá unha participación dinámica para a resolución de dúbidas ao longo do curso relacionadas co contido das leccións
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorio realízanse de forma individual ou en parella en pequenos grupos. O docente resolverá individualmente as dúbidas que poidan xurdir.
Debate	Se reserva 1 hora para a tutorización individual do alumnado en forma de debate.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Exame de preguntas obxectivas	2 probas de resposta curta para avaliar os coñecementos, competencias e habilidades ou destrezas desenvolvidas nas clases de teoría, terán unha data de realización estipulada previamente e serán avaliadas por separado. Cada unha destas 2 probas será un 25% da cualificación final Para superar a materia é obrigatorio que o alumno se presente a todas as probas e que en cada proba obteña unha nota igual ou superior a 4 sobre 10. Resultados avaliados de aprendizaxe: RA02, RA03 e RA04.	40	A2 B2 C7 A5 B5

Exame de preguntas de desenvolvemento	2 probas de prácticas de laboratorio para avaliar os coñecementos, competencias e habilidades ou destrezas desenvolvidas en clases de prácticas, terán unha data de realización estipulada previamente e serán avaliadas por separado.	40	A2 B2 C7 A5 B5
Cada unha destas 2 probas será un 20% da cualificación final			
Para superar a materia é obrigatorio que o alumno se presente a todas as probas e que en cada proba obteña unha nota mínima igual ou superior a 4 sobre 10.			
Resultados avaliados de aprendizaxe : RA01, RA05 e RA06			
Estudo de casos	1 proba de traballo práctico para a resolución de un caso real ou posible.	20	A2 B2 C7 D2 A5 B5 D3
RA07, RA08			

Other comments on the Evaluation

SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

PROBA 1: PRIMEIRA PROBA DE TEORIA

Descrición: Mediante a resolución de problemas e/o exercicios avalíanse os coñecementos, competencias e habilidades ou destrezas desenvolvidas nas actividades de teoría. Esta proba realizarase aproximadamente a metade do período formativo avaliando as actividades de teoría desenvolvidas ata ese momento.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Resolución de problemas e/o exercicios.

% Cualificación: 25%

% Mínimo: Para a liberación desta parte obrigatoria da materia o estudante deberá obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10).

Competencias avaliadas: A5, B2, B5, C7.

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA02, RA03 e RA04.

PROBA 2: SEGUNDA PROBA DE TEORIA

Descrición: Mediante a resolución de problemas e/o exercicios avalíanse os coñecementos, competencias e habilidades ou destrezas desenvolvidas nas actividades de teoría. Esta proba realizarase despois do período formativo, na data oficial de exame da oportunidade ordinaria, avaliando as actividades de teoría desenvolvidas ata ese momento.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Resolución de problemas e/o exercicios.

% Cualificación: 25%

% Mínimo: Para a liberación desta parte obrigatoria da materia o estudante deberá obter unha cualificación igual ou superior

a 4 puntos (sobre 10).

Competencias avaliadas: A5, B2, B5, C7.

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA02, RA03 e RA04.

PROBA 3: PRIMEIRA PROBA DE PRÁCTICA

Descrición: Mediante unha práctica de laboratorio avalíanse os coñecementos, competencias e habilidades ou destrezas desenvolvidas nas actividades de práctica. Esta proba realizarase aproximadamente a metade do período formativo, avaliando as actividades de práctica desenvolvidas ata ese momento.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio.

% Cualificación: 20%

% Mínimo: Para a liberación desta parte obrigatoria da materia o estudante deberá obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10).

Competencias avaliadas: A2, A5, B2, B5, C7.

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA01, RA05 e RA06.

PROBA 4: SEGUNDA PROBA DE PRÁCTICA

Descrición: Mediante unha práctica de laboratorio avalíanse os coñecementos, competencias e habilidades ou destrezas desenvolvidas nas actividades do práctica. Esta proba realizarase antes de finalizar o período formativo, avaliando as actividades de práctica desenvolvidas ata ese momento.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio.

% Cualificación: 20%

% Mínimo: Para a liberación desta parte obrigatoria da materia o estudante deberá obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10).

Competencias avaliadas: A2, A5, B2, B5, C7.

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA01, RA05 e RA06.

PROBA 5: TRABALLO PRÁCTICO

Descrición: Mediante a realización dun traballo práctico avalíanse os coñecementos, competencias e habilidades ou destrezas desenvolvidas nas actividades das prácticas. Esta proba realízase o final do período formativo, avaliando as actividades das prácticas desenvolvidas ata ese momento.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Traballo práctico.

% Cualificación: 10%

Competencias avaliadas: A2, A5, B2, B5, C7, D2, D3

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA07 e RA08.

Aclaracións en relación á avaliación continua: Se o alumnado preséntase a calquera das probas de avaliación continua enténdese que se acolle ao procedemento de avaliación continua descrito anteriormente. Posteriormente, pode cambiar a avaliación global tal como descríbese no sistema de avaliación global. Se un estudante non se presenta a algunha das probas asignaráselle unha cualificación de 0 nela.

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Procedemento para a elección da modalidade de avaliación global: Considérase que o alumnado opta polo sistema de avaliación global se se presenta a algunha das probas de avaliación global. Non é necesario que o alumnado informe por adiantado da súa elección pola modalidade de avaliación global, o presentarse a algunha das probas de avaliación global manifesta formalmente a súa intención de acollerse ao sistema de avaliación global.

PROBA 1: PROBA GLOBAL DE TEORIA

Descrición: Mediante a resolución de problemas e/o exercicios avalíanse os coñecementos, competencias e habilidades ou destrezas desenvolvidas nas actividades de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Resolución de problemas e/o exercicios.

% Cualificación: 50%.

% Mínimo: Para a liberación desta parte obrigatoria da materia o estudante deberá obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10).

Competencias avaliadas: A5, B2, B5, C7.

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA02, RA03 e RA04

PROBA 2: PROBA GLOBAL DE PRÁCTICA

Descrición: Mediante unha práctica de laboratorio avalíanse os coñecementos, competencias e habilidades ou destrezas desenvolvidas nas actividades das prácticas.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio.

% Cualificación: 50%.

% Mínimo: Para a liberación desta parte obrigatoria da materia o estudante deberá obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10).

Competencias avaliadas: A2, A5, B2, B5, C7.

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA01, RA05 e RA06.

Aclaracións para o alumnado que comezou en avaliación continua:

1. O alumnado que comezou en avaliación continua e realizou a primeira proba de TEORIA, pode presentarse a unha destas dúas probas: ou á segunda proba de TEORIA ou á proba global de TEORIA, nunca a ambas.
2. O alumnado que comezou en avaliación continua, se se presenta á proba global de TEORIA e non se presenta á proba global de PRÁCTICA, a nota da proba global de PRÁCTICA será a nota media da primeira proba de PRÁCTICA e a segunda proba de PRÁCTICA.
3. O alumnado que comezou en avaliación continua, se se presenta á proba global de PRÁCTICA e non se presenta á proba global de TEORIA, a nota da proba global de TEORIA será a nota media da primeira proba de TEORIA e a segunda proba de TEORIA.

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE CARRERA

Empregaranse os criterios de avaliación global expostos anteriormente.

PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS

Independentemente do sistema de avaliación e a convocatoria, en caso de non superar algunha parte da avaliación, pero a puntuación global fose superior a 4 (sobre 10), a cualificación en actas será 4.

DATAS DE AVALIACIÓN

As datas das probas correspondentes ao sistema de avaliación continua publicarase no calendario de actividades, dispoñible na páxina web da ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>. As datas oficiais de exame das diferentes convocatorias, aprobadas oficialmente pola Xunta de Centro da ESEI, atópanse publicadas na páxina web da ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>.

EMPREGO DE DISPOSITIVOS MÓBILES

Lémbrese a todo o alumnado a prohibición do uso de dispositivos móbiles en exercicios e prácticas, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudante Universitario, relativo aos deberes do estudiantado universitario, que establece o deber de "Absterse da utilización ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade."

CONSULTA/SOLICITUDE DE TITORÍAS

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

ALAN V. OPPENHEIM, **TRATAMIENTO DE SEÑALES EN TIEMPO DISCRETO**, 9788483227183, 3, Prentice Hall, 2011

Lyons, Richard G., **Understanding Digital Signal Processing**, 978-0131089891, Prentice Hall, 2010

Complementary Bibliography

Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer, **Discrete-time signal processing**, 978-0131988422, 3, Prentice Hall, 2010

Vinay K. Ingle, John G. Proakis, **Digital signal processing using MATLAB : a problem solving companion**, 978-1305635128, 4, Cengage Learning, 2017

Bernardo Ronquillo Japon, **Learn IoT Programming Using Node-RED: Begin to Code Full Stack IoT Apps and Edge Devices with Raspberry Pi, NodeJS, and Grafana**, 978-9391392383, 1, BPB Publications, 2022

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Informática: Introducción ás computadoras/O06G460V01104

Informática: Programación I/O06G460V01103

Matemáticas: Matemática discreta/O06G460V01105

IDENTIFYING DATA				
Matemáticas: Estadística				
Subject	Matemáticas: Estadística			
Code	O06G460V01107			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits 6	Choose Basic education	Year 1	Quadmester 2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Estadística e investigación operativa			
Coordinator	Cotos Yáñez, Tomas Raimundo			
Lecturers	Cotos Yáñez, Tomas Raimundo González Rodríguez, Brais			
E-mail	cotos@uvigo.gal			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	Materia pensada para introducir ao estudante no pensamento estocástico e a modelización de problemas reais. En moitos eidos da ciencia, e a Intelixencia Artificial non é unha excepción, débense tomar decisións en moitos casos en contextos de incertidume. Estas decisións involucran procesos previos como obtención da máxima información posible, determinación dos focos de erro e modelización das situacións. Aquí é onde esta materia ubícase. Preténdese introducir as bases para unha análise pormenorizada da información dispoñible. Finalmente, esta materia contribúe a desenvolver o pensamieto analítico e matemático que resultará extremadamente útil no exercicio da profesión futura. A lingua de impartición será en Castelán e Galego. O idioma Inglés úsase en materiais escritos.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A3	CB3: Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
A5	CB5: Que os estudantes desenvolven aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B2	CG2: Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.
B4	CG4: Capacidade para seleccionar e xustificar os métodos e técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, ou para desenvolver e propor novos métodos baseados en intelixencia artificial.
C1	CE1: Capacidade para utilizar conceptos e métodos matemáticos e estatísticos para modelar e resolver problemas de intelixencia artificial
C5	CE5: Comprender e aplicar os principios e técnicas básicas da programación paralela e distribuída para o desenvolvemento e execución eficiente das técnicas de intelixencia artificial.
D3	TR3: Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results			
RA1. Coñecer os fundamentos probabilísticos básicos.	A2 A3		C1 C5	D3
RA2. Coñecer os fundamentos da inferencia estatística.	A2	B2 B4	C1 C5	D3
RA3. Coñecer os fundamentos dos modelos de regresión.	A5		C1 C5	D3
RA4. Saber construír modelos estatísticos avanzados para o análise de datos.	A2	B4	C1 C5	
RA5. Xustificar a pertinencia dun test estatístico o contraste de hipótesis nunha aplicación concreta.	A2	B4		
RA6. Deseñar os criterios de elexibilidade dunha mostra correctamente para responder a un problema real.	A2 A5			D3
RA7. Validar os modelos estatísticos axeitadamente e correxilos en consecuencia.	A3	B2	C1	D3
RA8. Saber describir unha ou/e duass variables estatísticas elexindo gráficos adecuados e facendo uso de estatísticos apropiados para cada caso.		B4	C1	D3

Contidos	
Topic	
Tema 1.- Estatística descritiva	1.1 Descrición numérica e gráfica dunha variable estatística 1.2 Descrición conxunta numéricamente e gráficamente de varias variables estatísticas
Tema 2.- Cálculo de probabilidades	2.1 Espacio mostral, sucesos e probabilidade, combinatoria 2.2 Probabilidade condicionada, independencia de sucesos 2.3 Probabilidades totais. Teorema de Bayes
Tema 3.- Variables aleatorias	3.1 Variables aleatorias unidimensionais: medidas caracterísitcas 3.2 Principais v. aleatorias discretas 3.3 Principais v. aleatorias continuas
Tema 4.- Introducción á inferencia estatística e estimación de parámetros	4.1 Introducción á inferencia estatística 4.2 Estimación puntual e por intervalos
Tema 5.- Contraste de Hipóteses	5.1 Introducción ao contraste de hipóteses 5.2 Contraste de hipóteses paramétricos dunha mostra. 5.3 Contraste de hipóteses paramétricos de dúas mostras. 5.4 Contraste de hipóteses non paramétricos
Tema 6.- Modelos de regresión lineal	6.1 Introducción aos modelos de regresión 6.2 Regresión lineal simple: estimación, axuste, diagnose e predición 6.3 Regresión lineal múltiple

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	8.5	20	28.5
Resolución de problemas	5	10	15
Prácticas con apoio das TIC	27	70.5	97.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	10.5	0	10.5
*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.			

Metodoloxía docente	
	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas, exercicios ou prácticas a desenvolver polo estudante.
Resolución de problemas	Resolución de problemas, lecturas, resúmenes, esquemas e cuestións de cada un dos temas do programa da materia. Resolución dos exercicios na pizarra. Evaluación Continua Caracter: Obrigatorio Asistencia: Non Obrigatoria Evaluación Global Caracter: Obrigatorio Asistencia: Non Obrigatoria
Prácticas con apoio das TIC	Resolución de problemas co apoio do software. Evaluación Continua Caracter: Obrigatorio Asistencia: Non Obrigatoria Evaluación Global Caracter: Obrigatorio Asistencia: Non Obrigatoria

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Prácticas con apoio das TIC	A atención ao estudantado realizarase presencialmente e de xeito extraordinario por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia). En ambos casos, baixo a modalidade de concertación previa.
Tests	Description
Resolución de problemas e/ou exercicios	A atención ao estudantado realizarase presencialmente e de xeito extraordinario por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia). En ambos casos, baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación	
Description	Qualification Training and Learning Results

Resolución de problemas e/ou exercicios	Estas probas consistirán na realización de preguntas obxetivas e exercicios. A resolución dos exercicios das probas farase con apoio das TIC.	100	A2 A3 A5	B2 B4	C1 C5	D3
	O alumno debe realizar unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condicións establecido/as polo profesor					
	Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7, RA8					

Other comments on the Evaluation

Nos sistemas de avaliación que aparecen reflectidos na memoria do grao utilízase a metodoloxía de avaliación de "Resolución de problemas e/ou exercicios" e realizaranse presencialmente nas condicións que estableza o profesor, respectando que o 25% correspóndese coa realización de exercicios e o 75% coa superación de probas parciais e finais.

SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA NA 1ª EDICIÓN DE ACTAS

PROBA 1: Cálculo de Probabilidades

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

Metodoloxía(s) aplicada(s): Resolución de problemas e/ou exercicios.

% Cualificación: 30%

% Mínimo: Para a liberación desta parte da materia o estudante deberá obter unha cualificación igual ou superior a 3.5 puntos (sobre 10).

Competencias avaliadas: Todas as establecidas.

Resultados de aprendizaxe avaliados: Todos os establecidos.

PROBA 2: Variables Aleatorias

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

Metodoloxía(s) aplicada(s): Resolución de problemas e/ou exercicios.

% Cualificación: 30%

% Mínimo: Para a liberación desta parte da materia o estudante deberá obter unha cualificación igual ou superior a 3.5 puntos (sobre 10).

Competencias avaliadas: Todas as establecidas.

Resultados de aprendizaxe avaliados: Todos os establecidos.

PROBA 3. Temario restante.

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

Metodoloxía(s) aplicada(s): Resolución de problemas e/ou exercicios.

% Cualificación: 40%

% Mínimo: Para a liberación desta parte da materia o estudante deberá obter unha cualificación igual ou superior a 3.5 puntos (sobre 10).

Competencias avaliadas: Todas as establecidas.

Resultados de aprendizaxe avaliados: Todos os establecidos.

En caso de non alcanzar nas probas 1 e 2 anota mínima de 3.5 en cada unha delas, na proba 3 da 1ª edición de actas, os

estudiantes podrán recuperar as notas parciais. Todos os estudantes que se presenten a calquera das probas enténdese que se acollen ao procedemento de avaliación continua que se describe. A asistencia a clases non ten porcentaxe de avaliación, pero é altamente recomendable a asistencia activa, tanto ás clases de Grupo Grande como de Grupo Pequeno.

PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS

A cualificación de actas será a suma ponderada das notas das 3 probas. En caso de non alcanzar nalgunha proba a nota mínima de 3.5, a cualificación de actas será o mínimo entre a media ponderada e 3.5.

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Procedemento para a elección da modalidade de avaliación global: O estudiantado opta polo sistema de avaliación global se non se presenta a ningunha das probas.

PROBA 1: Haberá un sistema de avaliación para os estudantes de avaliación global consistente nunha única proba onde se avaliará os contidos expostos ao longo do curso. Consistirá na resolución de problemas teórico/prácticos contando coa axuda de software estatístico (100% da nota).

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

Metodoloxía(s) aplicada(s): Resolución de problemas e/ou exercicios.

% Cualificación: 100%

% Mínimo: Non se contempla.

Competencias avaliadas: todas as que se describen.

Resultados de aprendizaxe avaliados: todos os resultados que se describen.

PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS

A cualificación de actas será a nota obtida na proba.

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE CARREIRA

O sistema de avaliación da convocatoria de Xullo e Extraordinaria (Fin de Carreira) para todos os alumnos será o mesmo que o empregado na 1ª convocatoria para os alumnos por avaliación global.

PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS

A cualificación de actas será a nota obtida na proba.

DATAS DE AVALIACIÓN

As datas das probas correspondentes ao sistema de avaliación continua publicarase no calendario de actividades, dispoñible na páxina web da ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>. As datas oficiais de exame das diferentes convocatorias, aprobadas oficialmente pola Xunta de Centro da ESEI, atópanse publicadas na páxina web da ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>.

EMPREGO DE DISPOSITIVOS MÓBILES

Lémbrese a todo o alumnado a prohibición do uso de dispositivos móbiles en exercicios e prácticas, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudante Universitario, relativo aos deberes do estudiantado universitario, que establece o deber de "Absterse da utilización ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade".

CONSULTA/SOLICITUDE DE TUTORÍAS

As tutorías poden consultarse a través da páxina persoal do profesorado, accesible a través de <https://esei.uvigo.es/docencia/profesorado/>

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Cao Abad, R., Vilar Fernández, J., Presedo Quindimil, M., Vilar Fernández, J., Francisco Fernández,, **Introducción a la estadística y sus aplicaciones**, 978-84-368-1543-6, Pirámide, 2001

Ángel Mirás Calvo y Estela Sánchez Rodríguez, **Técnicas estadísticas con hoja de cálculo y R : azar y variabilidad en las ciencias naturales**, 978-84-8158-767-8, Servizo de Publicacións da Universidade de Vigo, 2018

Milton, J.S., Arnold, J.C., **Probabilidad y estadística, con aplicaciones para ingeniería y ciencias computacionales**, 978-97-0104-308-0, McGraw-Hill,

Bruce P., Bruce A., Gedeck P., **Practical Statistics for Data Scientists**, 9781491952962, O'Reilly Media, 2017

Complementary Bibliography

Montgomery, D. y Runger, G., **Probabilidad y Estadística Aplicadas a la Ingeniería**, 978-96-818-591-5, Mc Graw Hill,

R Development Core Team, **R: A language and environment for statistical computing**, <http://www.R-project.org>, 2025

Ugarte, M.D., Militino, A.F., Arnholt, A.T, **Probability and Statistics with R**, 978-14-6650-439-4, CRC Press, 2015

Hastie, Tibshirani y Friedman, **The Elements of Statistical Learning: : Data Mining, Inference, and Prediction**,

978-0-387-84857-0, 2ª, Springer Series in Statistics, 2009

James G., Witten D., Hastie T., Tibshirani R., **An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R**,

978-1-0716-1417-4, Springer Texts in Statistics, 2021

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Matemáticas: Álgebra/O06G460V01101

Other comments

Ademáis espérase que o estudantado presente un comportamento ético axeitado. O plaxio considerase como un comportamento deshonesto grave. En caso de detectar un comportamento ético non axeitado en calqueira das súas modalidades (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, ...) considerarase que o/a estudante non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

IDENTIFYING DATA				
Informática: Lóxica				
Subject	Informática: Lóxica			
Code	006G460V01108			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Basic education	1	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Informática			
Coordinator	Darriba Bilbao, Víctor Manuel			
Lecturers	Darriba Bilbao, Víctor Manuel			
E-mail	darriba@uvigo.es			
Web	http://http://moovi.uvigo.gal			
General description	A lóxica e a inferencia están no fundamento da computación e o razonamento formal. O alumnado xa cursou as materias do bloque de Matemáticas e Programación, polo que xa está familiarizado co pensamento abstracto. Nesta materia se abordan as nocións fundamentais da lóxica (tales como as de verdade, negación, conectivas, dedución lóxica, etc.) e se adquirirá a capacidade de resolver inferencias en diferentes paradigmas lóxicos como a lóxica proposicional e a lóxica de primer orden. Introdúcese o paradigma da programación lóxica, as súas técnicas de programación e as súas aplicacións en ámbitos nos que proporciona plantexamentos e resolucións máis fáciles, naturais ou máis apropiadas que as ofrecidas por outros paradigmas de programación. Non se usará inglés na clase, aínda que algunhas das fontes bibliográficas están nese idioma.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A4	CB4: Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado.
A5	CB5: Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B2	CG2: Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.
B4	CG4: Capacidade para seleccionar e xustificar os métodos e técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, ou para desenvolver e propor novos métodos baseados en intelixencia artificial.
B5	CG5: Capacidade para concibir novos sistemas computacionais e/ou avaliar o rendemento de sistemas existentes, que integren modelos e técnicas de intelixencia artificial.
C3	CE3: Capacidade para comprender e dominar os conceptos básicos de lóxica, gramáticas e linguaxes formais para analizar e mellorar as solucións baseadas en intelixencia artificial.
C13	CE13: Capacidade para modelar e deseñar sistemas baseados na representación do coñecemento e razoamentos lóxicos ou aproximados e aplicalos a diferentes dominios e problemas, tamén en contextos de incerteza.
C14	CE14: Coñecer as tecnoloxías semánticas para o almacenamento e acceso de grafos de coñecemento e o seu uso na resolución dos problemas.
D1	TR1: Capacidade para comunicar e transmitir os seus coñecementos, habilidades e destrezas
D2	TR2: Capacidade de traballo en equipo, en contornas interdisciplinares e xestionando conflitos.
D3	TR3: Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results			
RA1: Coñecer e saber aplicar razoadores baseados en lóxica de primeira orde.	A2	B2	C3	
	A5	B4		
RA2: Saber aplicar mecanismos de inferencia para derivar novo coñecemento.	A2	B2	C3	D3
	A4		C13	
	A5		C14	
RA3: Coñecer os problemas nos que a lóxica ten vantaxe sobre outras técnicas de representación de coñecemento.	A2	B2	C3	D2
	A5	B4		D3
		B5		
RA4: Coñecer os conceptos fundamentais da lóxica de predicados e saber manexar as regras de inferencia e equivalencias lóxicas de cuantificación para realizar probas formais.	A4		C3	D1
	A5			D2

RA5: Comprender os conceptos básicos da programación lóxica (unificación, resolución, negación) e demostrar en que medida a súa aplicación favorece o desenvolvemento de aplicacións en IA.

A2	B2	C3	D1
A4	B4	C13	D3
A5	B5	C14	

Contidos

Topic

Lóxica de proposicións.	Sintaxis: Fórmulas ben formadas. Semántica: Interpretación, satisfactibilidade, equivalencia funcional, tableros semánticos. Formalización e formas normais. Sistemas deductivos: deducción natural, resolución
Lóxica de primeira orde	Sintaxis: Fórmulas ben formadas. Semántica: Interpretación, satisfactibilidade, equivalencia funcional, tableros semánticos. Formalización e formas normais. Sistemas deductivos: deducción natural, resolución
Paradigma de programación lóxica.	Sintaxis: termos e cláusulas de Horn. Resolución SLD: árbores de resolución. Control e negación. Listas. Diferencias de listas. Operadores. Gramáticas.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	26	52	78
Prácticas de laboratorio	19	35	54
Actividades introdutorias	1	0	1
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	15	15

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición dos contidos teóricos da materia. Dado o carácter práctico dos contidos propostos, a exposición complementarase con exemplos. O profesor poderá propor exemplos ou exercicios para a súa resolución polos alumnos, tanto dentro como fóra da aula.
Prácticas de laboratorio	En base á materia teórica proposta en clase, o profesor propondrá a implementación de casos prácticos por parte dos alumnos. Ditas prácticas realizaranse en grupos pequenos, tanto dentro como fóra das horas de aula, e serán avaliadas como parte da nota final, tendo os alumnos que entregar o código implementado. AVALIACION CONTINUA Carácter: Obligatorio Asistencia: obrigatoria para as sesións nas que se realicen actividades de avaliación. AVALIACION GLOBAL Carácter: Obligatorio
Actividades introdutorias	Titorización individualizada do alumnado.

Atención personalizada

Methodologies	Description
---------------	-------------

Prácticas de laboratorio	O profesor exporá as prácticas que deben realizarse, e, durante as horas en aula dedicadas ás prácticas de laboratorio, resolverá as dúbidas expostas polos alumnos, supervisando o traballo que estean a realizar nese momento.
Actividades introdutorias	Titorización individualizada do alumnado.

Avaliación				
	Description	Qualification	Training and Learning Results	
Prácticas de laboratorio	Os alumnos deberán realizar unha defensa das prácticas realizadas, consistente nunha proba de funcionamento e na contestación das preguntas realizadas polo profesor, co obxectivo de comprobar o apreso polos alumnos durante a realización do traballo. A nota final dependerá da calidade do traballo realizado e da defensa realizada polos alumnos. Resultados de aprendizaxe: RA5	30	A2 A5	B2 B4 C3
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizaranse dúas probas escritas onde se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases teóricas. Resultados de aprendizaxe: RA1, RA2 RA3, RA4, RA5	50	A2 A4 A5	B2 B4 B5 C3 C13 C14 D1 D2 D3
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor proporá exercicios prácticos que os alumnos deberán resolver fora da aula. A nota dependerá das respostas achegadas polos alumnos. Resultados de aprendizaxe: RA1, RA2, RA4	20	A2 A4 A5	B2 B4 B5 C3 C13 C14 D1 D3

Other comments on the Evaluation

SISTEMA DE AVALUACIÓN CONTINUA

PROBA 1: Avaliación teórica.

Descrición:

Proba obxectiva na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento.

% Calificación: 15%

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A2, A4, A5, B2, B4, B5, C3, C14, C13, D1, D2, D3

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2 RA3, RA4, RA5

PROBA 2: Avaliación teórica.

Descrición:

Proba obxectiva na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento.

% Calificación: 10%

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A2, A4, A5, B2, B4, B5, C3, C14, C13, D1, D2, D3

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2 RA3, RA4, RA5

PROBA 3: Prácticas de laboratorio.

Descrición: Entrega e defensa ante o profesor de todas as prácticas de laboratorio, expostas ao longo do curso, nas datas estipuladas.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio.

% Calificación: 30%

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A2, A5, B2, B4, C3

Resultados previstos na materia avaliados: RA5

PROBA 4: Cadernos de exercicios.

Descrición: Entrega dos exercicios realizados polos alumnos nas datas estipuladas.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Resolución de problemas e/ou exercicios.

% Calificación: 20%

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A2, A4, A5, B2, B4, B5, C3, C14, C13, D1, D3.

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA4.

PROBA 5: Avaliación teórica.

Descrición: Proba obxectiva final na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento.

% Calificación: 25%

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A2, A4, A5, B2, B4, B5, C3, C14, C13, D1, D2, D3

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2 RA3, RA4, RA5

Para aprobar a materia será necesario obter polo menos o 40% da nota máxima na suma das avaliacións teóricas (20% de la nota global), que as prácticas e cadernos sexan presentados e defendidos no tempo e prazo especificado polo profesor, e que a suma das notas de teoría, prácticas e cadernos alcance, polo menos, o 50% da nota máxima da materia.

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Procedemento para a elección da modalidade de avaliación global: Considérase que o estudante opta polo sistema de avaliación global se así o notifica nun escrito asinado (pódese entregar en formato electrónico con firma dixital) a o profesor coordinador da materia no primeiro mes despois do comezo das clases.

PROBA 1: Avaliación teórica.

Descrición: Proba obxectiva na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento.

% Calificación: 50%

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A2, A4, A5, B2, B4, B5, C3, C14, C13, D1, D2, D3

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2 RA3, RA4, RA5

PROBA 2: Prácticas de laboratorio.

Descrición: Entrega e defensa ante o profesor de todas as prácticas de laboratorio, expostas ao longo do curso, nas datas estipuladas.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio.

% Calificación: 30%

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A2, A5, B2, B4, C3

Resultados previstos na materia avaliados: RA5

PROBA 3: Cadernos de exercicios.

Descrición: Entrega dos exercicios realizados polos alumnos nas datas estipuladas.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Resolución de problemas e/ou exercicios.

% Calificación: 20%

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A2, A4, A5, B2, B4, B5, C3, C14, C13, D1, D3.

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA4.

Para aprobar a materia será necesario obter polo menos o 40% da nota máxima na avaliación teórica (20% da nota global), que as prácticas e cadernos sexan presentados e defendidos no tempo e prazo especificado polo profesor, e que a suma das notas de teoría, prácticas e cadernos alcance, polo menos, o 50% da nota máxima da materia.

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE CARREIRA

Aplicarase o mesmo sistema que na avaliación global exposta anteriormente, a tódolos alumnos.

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS

A nota da asignatura será a suma das notas da(s) proba(s) teórica(s) e das prácticas, salvo que:

- a) algunha das prácticas non sexa entregada e defendida no prazo establecido polo profesor.
- b) a nota da avaliación teórica sexa inferior ó 40% da nota máxima (20% da nota global).

Nestes dous casos, as notas das partes teórica y práctica serán sumadas, ata un máximo de 4 (sobre 10).

- c) o alumno non se presente a proba teórica algunha. Nese caso, constará como "non presentado".
-

DATAS DE AVALIACIÓN

As datas das probas correspondentes ao sistema de avaliación continua se publicarán no calendario de actividades, dispoñible na páxina web da ESEI

<https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>

As datas oficiais de exame das diferentes convocatorias, aprobadas oficialmente pola Xunta de Centro da ESEI, atópanse publicadas na páxina web da ESEI

<https://esei.uvigo.es/docencia/exames/>

EMPREGO DE DISPOSITIVOS MÓBILES

Lémbrese a todo o alumnado a prohibición do uso de dispositivos móbiles en exercicios, prácticas e exames, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudante Universitario, relativo aos deberes do estudantado universitario, que establece o deber de "Abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad".

CONSULTA/SOLICITUDE DE TUTORÍAS

A tutorías pódense consultar a través da páxina persoal do profesorado, accesible a través de

<https://esei.uvigo.es/docencia/profesorado/>

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Ben-Ari, Mordechai, **Mathematical Logic for Computer Science**, 978-1-85233-319-5, 2ª, Springer, 2012

Huth, Michael y Ryan, Mark, **Logic in Computer Science**, 978-0-521-54310-1, 2ª, Cambridge University Press, 2004

Vilares, Manuel y Alonso, Miguel Ángel y Valderruten, Alberto,, **Programación Lógica**, 8489641188, 1ª, Galaxia, 1996

Paniagua Arís, Enrique y Sánchez González, Juan Luis y Martín Rubio, Fernando, **Lógica computacional**, 84-9732-182-0, 1ª, Paraninfo, 2003

Complementary Bibliography

Bratko, Ivan, **Prolog programming for artificial intelligence**, 978-0321417466, 4ª, Addison Wesley, 2011

Sterling, Leon S. y Shapiro, Ehud Y., **The Art of Prolog**, The Art of Prolog, 3ª, MIT Press, 1999

Copi, Irving y Cohen, Carl, **Introduction to logic**, Introduction to logic, 15ª, Routledge, 2019

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Informática: Programación I/O06G460V01103

Matemáticas: Álgebra/O06G460V01101

Matemáticas: Matemática discreta/O06G460V01105

IDENTIFYING DATA				
Informática: Programación II				
Subject	Informática: Programación II			
Code	006G460V01109			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Basic education	1	2c
Teaching language	Galego			
Department	Informática			
Coordinator	López Fernández, Hugo			
Lecturers	López Fernández, Hugo			
E-mail	hlfernandez@uvigo.es			
Web	http://sing-group.org/~hlfernandez/			
General description	A materia de Programación II permite ao alumnado desenvolver as destrezas necesarias para decidir con criterio a combinación de estruturas de datos (lineais ou árbores) e algoritmos máis apropiados para resolver un determinado problema de forma eficiente en termos de recursos espaciais e temporais. Tamén se introduce ao alumnado o paradigma de programación funcional, as súas estruturas de datos características y os seus ámbitos de aplicación.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A4	CB4: Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado.
A5	CB5: Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B1	CG1: Capacidade para concibir, redactar, organizar, planificar, e desenvolver modelos, aplicacións e servizos no ámbito da intelixencia artificial, identificando obxectivos, prioridades, prazos recursos e riscos, e controlando os procesos establecidos.
B2	CG2: Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.
B3	CG3: Capacidade para deseñar e crear modelos e solucións de calidade baseadas en Intelixencia Artificial que sexan eficientes, robustas, transparentes e responsables
B4	CG4: Capacidade para seleccionar e xustificar os métodos e técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, ou para desenvolver e propor novos métodos baseados en intelixencia artificial.
C2	CE2: Capacidade para resolver problemas de intelixencia artificial que requiren algoritmos, aplicando correctamente metodoloxías de desenvolvemento de software e deseño centrado no usuario.
C3	CE3: Capacidade para comprender e dominar os conceptos básicos de lóxica, gramáticas e linguaxes formais para analizar e mellorar as solucións baseadas en intelixencia artificial.
D2	TR2: Capacidade de traballo en equipo, en contornas interdisciplinares e xestionando conflitos.
D3	TR3: Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.

Resultados previstos na materia	
Expected results from this subject	Training and Learning Results
RA1: Levar a cabo o proceso que permite, dende a abstracción, implementar código de alta calidade.	B1 C2 B4
RA2: Aplicar programación modular para resolver problemas específicos no ámbito de IA.	B3 C2 D2 B4
RA3: Adquirir competencias para resolver problemas de forma metodolóxica e práctica.	A4 B2 D3
RA4: Identificar e ter a capacidade para seleccionar nunha contorna práctica as principais librerías no campo de IA e Ciencia de Datos.	A5 B1 B2 B4
RA5: Comprender os conceptos básicos da programación funcional e o lambda cálculo e demostrar en que medida a súa aplicación favorece o desenvolvemento de aplicacións de IA.	C3
RA6: Adquirir as competencias para analizar a complexidade computacional dun determinado algoritmo, así como desenvolver as capacidades necesarias para escoller a combinación de estruturas de datos e estratexia de resolución máis apropiada para resolver de modo eficiente (en termos de recursos espaciais e temporais) un determinado problema.	A2 B1 B3

RA7: Analizar as alternativas para afrontar un problema e identificar que aspectos poden abordarse con IA e cales non.		B2 B3 B4	C2	
RA8: Comprender os principios necesarios para construír solucións complexas, escalables e robustas, centradas no/o usuario/a, nas que os compoñentes de IA encaixan como parte dun todo.	A4		C2	D3
RA9: Manexar técnicas e ferramentas de proba para asegurar a calidade dos resultados.	A2	B3 B4		

Contidos

Topic

Tema 1: Algoritmos e estruturas de datos	Abstracción Creación de algoritmos Estructuras de datos
Tema 2: Estructuras de datos	Estructuras de datos lineais (Listas, pilas, colas) Estructuras de datos non lineais (árbores, árbores binarias de busca) Mapas e dicionarios
Tema 3: Análise da eficiencia de algoritmos	Notacións asíntóticas Análise de algoritmos Reglas prácticas para o cálculo de eficiencia
Tema 4: Programación orientada a obxectos	Clases e obxectos Encapsulación Herdanza Interfaces e polimorfismo
Tema 5: Deseño de programas	Funcións, clases e módulos Xestión de excepcións Boas prácticas de desenvolvemento
Tema 6: Obtención e procesamento de datos	Ficheiros Web scraping
Tema 7: Técnicas e ferramentas de proba e xestión de proxectos	Fundamentos de proba do software Tests de unidade Versionado Control de cambios (Git)
Tema 8: Programación funcional	Lambda cálculo Programación funcional

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	17	17	34
Prácticas de laboratorio	20	0	20
Resolución de problemas de forma autónoma	0	32	32
Exame de preguntas obxectivas	3	0	3
Proxecto	10	0	10
Práctica de laboratorio	0	51	51

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Presentación, mediante medios audiovisuais, dos contidos teóricos de cada tema. Este método combinarase con exemplos ilustrativos de código e coa realización de preguntas para motivar e incrementar o interese do alumnado.
Prácticas de laboratorio	O obxectivo é que o alumnado aplique os contidos teóricos na solución de problemas simples de programación, que guiarán o proceso de realizar un proxecto completo. Avaliación continua: - Carácter: Obrigatorio - Asistencia: Non obrigatoria Avaliación global: - Carácter: Obrigatorio
Resolución de problemas de forma autónoma	O obxectivo é que o alumnado aplique os contidos teóricos e prácticos, de forma non guiada, resolvendo os problemas que se atope.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Tódalas formas de sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros da plataforma educativa, ...) ou presencialmente, baixo a modalidade de titorías ofertada nese momento.
Prácticas de laboratorio	Tódalas formas de sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros da plataforma educativa, ...) ou presencialmente, baixo a modalidade de titorías ofertada nese momento.
Resolución de problemas de forma autónoma	Tódalas formas de sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros da plataforma educativa, ...) ou presencialmente, baixo a modalidade de titorías ofertada nese momento.

Avaliación		Qualification	Training and Learning Results			
	Description					
Prácticas de laboratorio	O alumnado realizará unha proba individual en ordenador consistente na resolución de pequenos problemas de programación cun peso do 25% no total da materia. Resultados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA8, RA9	25	A4	B1 B2 B3 B4	C2 D3	
Exame de preguntas obxectivas	O alumnado realizará dúas probas parciais ao longo do curso, unha aproximadamente na metade e outra na última sesión, cada unha cun peso do 20% do total da materia. Resultados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA8, RA9.	40	A2 A5	B2 B3	C2 C3	D3
Proxecto	O alumnado realizará unha proba individual en ordenador consistente na resolución de pequenos problemas de programación relacionados co proxecto cun peso do 25% no total da materia. Resultados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7, RA8, RA9.	25	A4	B1 B2 B3 B4	C2 D3	
Práctica de laboratorio	Durante as sesións de laboratorio, levarase a cabo unha avaliación continua do alumnado en base á súa participación na resolución e posta en común de problemas de programación en ordenador. Resultados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7, RA8, RA9.	10	A4	B1 B2 B3 B4	C2 D3	

Other comments on the Evaluation

SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

O sistema de avaliación **por defecto** para todo o alumnado é o de **avaliación continua** (artigo 19 do regulamento sobre a avaliación, a cualificación e a calidade da docencia e do proceso de aprendizaxe do alumnado, aprobado no claustro do 18 de abril de 2023).

A continuación descríbense as probas que forman parte deste sistema de avaliación continua.

PARCIAL 1: Avaliación teórica

Descrición: Exame de preguntas obxectivas sobre conceptos teóricos e resolución de exercicios.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas obxectivas.

% Cualificación: 20%

% Mínimo: Para a superación desta parte da materia deberá obterse unha cualificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10).

Competencias/Resultados de aprendizaxe avaliados: ver táboa

PARCIAL 2: Avaliación teórica

Descrición: Exame de preguntas obxectivas sobre conceptos teóricos e resolución de exercicios.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas obxectivas.

% Cualificación: 20%

% Mínimo: Para a superación desta parte da materia deberá obterse unha cualificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10).

Competencias/Resultados de aprendizaxe avaliados: ver táboa

PARCIAL DE PROGRAMACIÓN 1: Avaliación práctica

Prescrición: Proba individual en ordenador de resolución de pequenos problemas de programación.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio.

% Cualificación: 25%

% Mínimo: Esta parte da materia forma parte do "bloque de prácticas", no cal deberá obterse unha cualificación media ponderada igual o superior a 4 puntos (sobre 10) nas tres partes que o forman ("PARCIAL DE PROGRAMACIÓN 1", "PARCIAL DE PROGRAMACIÓN 2" e "AVALIACIÓN CONTINUA PRÁCTICAS DE LABORATORIO").

Competencias/Resultados de aprendizaxe avaliados: ver táboa

PARCIAL DE PROGRAMACIÓN 2: Avaliación práctica

Descrición: Proba individual en ordenador de resolución de pequenos problemas de programación relacionados co proxecto.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Proxecto.

% Cualificación: 25%

% Mínimo: Esta parte da materia forma parte do "bloque de prácticas", no cal deberá obterse unha cualificación media ponderada igual o superior a 4 puntos (sobre 10) nas tres partes que o forman ("PARCIAL DE PROGRAMACIÓN 1", "PARCIAL DE PROGRAMACIÓN 2" e "AVALIACIÓN CONTINUA PRÁCTICAS DE LABORATORIO").

Competencias/Resultados de aprendizaxe avaliados: ver táboa

AVALIACIÓN CONTINUA PRÁCTICAS DE LABORATORIO: Participación continuada

Descrición: Seguimento individualizado da participación na posta en común e resolución de exercicios nas sesións de prácticas de laboratorio ao longo de todo o curso.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio, Proxecto.

% Cualificación: 10%

% Mínimo: Esta parte da materia forma parte do "bloque de prácticas", no cal deberá obterse unha cualificación media ponderada igual o superior a 4 puntos (sobre 10) nas tres partes que o forman ("PARCIAL DE PROGRAMACIÓN 1", "PARCIAL DE PROGRAMACIÓN 2" e "AVALIACIÓN CONTINUA PRÁCTICAS DE LABORATORIO").

Competencias/Resultados de aprendizaxe avaliados: ver táboa

Aclaracións sobre o sistema de avaliación:

- O sistema de avaliación por defecto para todo o alumnado é o de avaliación continua (artigo 19 do regulamento).
- O alumnado que queira optar polo modo de avaliación global deberá comunicalo no prazo dun mes desde o comezo das clases polos medios establecidos a tal efecto.
- Non presentarse a unha proba implica unha nota de 0 na mesma.

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Procedemento para a elección da modalidade de avaliación global: O alumnado que queira optar polo modo de avaliación global deberá comunicalo no prazo dun mes desde o comezo das clases polos medios establecidos a tal efecto (Moovi ou correo electrónico).

PROBA FINAL: Avaliación teórica

Descrición: Exame de preguntas obxectivas sobre conceptos teóricos e resolución de exercicios.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas obxectivas.

% Cualificación: 40%

% Mínimo: Para a superación desta parte da materia deberá obterse unha cualificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10).

Competencias/Resultados de aprendizaxe avaliados: ver táboa

PARCIAL DE PROGRAMACIÓN 2: Avaliación práctica

Descrición: Proba individual en ordenador de resolución de pequenos problemas de programación (tanto xerais coma relacionados co proxecto).

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio; Proxecto.

% Cualificación: 60%

% Mínimo: Para a superación desta parte da materia deberá obterse unha cualificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10).

Competencias/Resultados de aprendizaxe avaliados: ver táboa

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA AS CONVOCATORIAS DE SEGUNDA OPORTUNIDADE E DE FIN DE CARREIRA

Empregarase o sistema de avaliación global descrito anteriormente.

PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS

Criterios á hora de aplicar as porcentaxes descritas anteriormente de cara ao cálculo da nota final:

- Para poder calcular a nota final (media), é necesario obter a cualificación mínima descrita anteriormente en cada parte. Estas cualificacións son un 4 (sobre 10) nas tres partes da avaliación continua ou nas dúas probas da avaliación global.
- Se nalguna parte obtense unha nota inferior 4, a nota final será como máximo un 4 (aínda que a nota media fose superior).
- Para considerar superada a materia, a nota final deberá ser igual ou superior a 5.

DATAS DE AVALIACIÓN

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

As datas oficiais de exame das diferentes convocatorias, aprobadas pola Xunta de Centro da ESEI, atópanse publicadas na páxina web da ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>.

EMPREGO DE DISPOSITIVOS MÓBILES

Lémbrese a todo o alumnado da prohibición do uso de dispositivos móbiles nos exercicios e prácticas, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudiante Universitario, relativo aos deberes do alumnado universitario, que establece o deber de "Absterse da utilización ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade".

CONSULTA/SOLICITUDE DE TITORÍAS

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Mart Lutz, **Learning Python**, 978-1449355739, 5, O'Reilly, 2013

Michael T. Goodrich, Roberto Tamassia, Michael H. Goldwasser, **Data Structures and Algorithms in Python**, 978-1118290279, 1, John Wiley & Sons, 2013

Alvin Alexander, **Functional Programming, Simplified** [<https://fpsimplified.com>], 978-1979788786, 1, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017

Complementary Bibliography

<https://es.python.org/aprende-python/>, **Aprende Python**, Python.org,

<https://es.py4e.com/book>, **Python para todos**, 2021

Sébastien Chazallet, **Python 3: los fundamentos del lenguaje**, 978-2409024788, 3, Ediciones ENI, 2020

Ryan Mitchell, **Web Scraping with Python: Collecting Data from the Modern Web**, 978-1098145354, 1, O'Reilly, 2024

Al Sweigart, **Automate the Boring Stuff with Python : practical programming for total beginners**, 978-1718503403, 3, No Starch Press, 2025

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Algoritmos/O06G460V01201

Bases de datos/O06G460V01203

Enxeñaría de software/O06G460V01202

Subjects that it is recommended to have taken before

Informática: Programación I/O06G460V01103

Matemáticas: Matemática discreta/O06G460V01105

IDENTIFYING DATA				
Empresa: Xestión de organizacións				
Subject	Empresa: Xestión de organizacións			
Code	O06G460V01110			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Basic education	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Organización de empresas e márketing			
Coordinator	Rodríguez-Toubes Muñiz, Diego			
Lecturers	Rodríguez-Toubes Muñiz, Diego			
E-mail	drtoubes@uvigo.es			
Web	http://http://fcetou.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/diego-rodriguez-toubes-muniz/			
General description	O obxectivo desta materia é achegar os coñecementos e ferramentas básicas para entender o funcionamento dunha empresa, e analizar e valorar as decisións relativas á xestión empresarial. Isto implica, por unha banda, ter unha visión xeral de todas as áreas funcionais da organización, e, por outra banda, pór o foco na análise estratéxica dos datos e a información que proporciona a actividade empresarial. Con iso o alumnado formarase nos fundamentos da toma de decisións óptimas nunha organización, así como na creación de produtos ou servizos innovadores nunha organización baseados en Intelixencia Artificial.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A1	CB1: Que os estudantes amosen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
B2	CG2: Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.
C9	CE9: Capacidade para definir e interpretar os fundamentos das organizacións, os aspectos básicos da súa organización e xestión, o proceso de innovación e a súa xestión, as súas distintas áreas funcionais e a súa contorna socioeconómica.
C10	CE10: Entender os novos modelos de negocio e innovación no marco das empresas baseadas na intelixencia artificial e as súas tecnoloxías.
C11	CE11: Capacidade para deseñar e crear modelos de valoración económico-financeira de proxectos empregando ferramentas informáticas apropiadas.
D1	TR1: Capacidade para comunicar e transmitir os seus coñecementos, habilidades e destrezas
D3	TR3: Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.
D4	TR4: Capacidade para introducir a perspectiva de xénero nos modelos, técnicas e solucións baseadas en intelixencia artificial.
D6	TR6: Capacidade para integrar aspectos xurídicos, sociais, ambientais e económicos inherentes á intelixencia artificial, analizando os seus impactos, e comprometéndose coa procura de solucións compatibles cun desenvolvemento sustentable.

Resultados previstos na materia				
Expected results from this subject	Training and Learning Results			
RA1: Adquirir os conceptos básicos da actividade empresarial, das áreas funcionais dunha empresa e comprender o papel da empresa no sistema económico e social.	A1 A2	C9		
RA2: Entender a estrutura organizativa da empresa nas áreas de dirección, xestión das persoas, produción, comercialización e finanzas.		C9	D4	
RA3 Coñecer as ferramentas básicas para analizar e avaliar decisións relacionadas coa xestión empresarial	A1 A2	B2	C11	D3
RA4: Entender e saber aplicar os métodos adecuados para a análise e a avaliación tanto de proxectos de investimento como das operacións de financiamento.			C11	D1 D6
RA5: Coñecer as particularidades do proceso de creación dunha empresa baseada en innovacións desenvolvidas no ámbito tecnolóxico e da IA.			C10	D3 D6

Contidos
Topic

A actividade empresarial e su entorno	A organización empresarial A función do empresario. O deseño da estrutura organizativa
Áreas funcionais da empresa	Xestión de recursos humanos. Xestión de operacións. Xestión da cadea de valor. Márketing. Xestión económica financeira: estados contables e xestión de activos e pasivos. Xestión económica financeira: fluxo de caixa e valoración de inversións.
Estratexia empresarial	Planificación e Dirección estratéxica. Grupos de interese e RSC. Toma de decisións. Cultura organizacional.
Control de xestión. Innovación. Modelos de negocio e emprendemento	Control de xestión. Panel de control. Xestión de proxectos. Xestión da innovación na empresa. Modelos de negocio baseados en IA. Empredemento no ámbito da IA.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	20	30	50
Prácticas de laboratorio	20	14	34
Presentación	6	4	10
Traballo tutelado	1	20	21
Exame de preguntas obxectivas	2	10	12
Estudo de casos	1	15	16
Traballo	1	6	7

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio que o/a estudante ten que desenvolver
Prácticas de laboratorio	Estudo de casos para a súa análise e discusión. Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas na xestión das organizacións. Desenvólvense na aula informática. AVALIACIÓN CONTINUA Caracter: obrigatorio Asistencia: 80% das prácticas AVALIACIÓN GLOBAL Caracter: obrigatorio
Presentación	Exposición por parte do alumnado ante o docente e estudantes dos resultados dun traballo ou proxecto. O alumno será avaliado de competencias como a súa capacidade de análise e síntese, de comunicación oral ou de argumentación e xustificación das decisións tomadas. AVALIACIÓN CONTINUA Caracter: obrigatorio Asistencia: obrigatorio AVALIACIÓN GLOBAL Caracter: non obrigatorio
Traballo tutelado	O/A estudante, de maneira individual ou en grupo, elabora un proxecto sobre a temática da materia. AVALIACIÓN CONTINUA Caracter: obrigatorio Asistencia: non obligatoria AVALIACIÓN GLOBAL Caracter: non obrigatorio

Atención personalizada

Methodologies	Description
Traballo tutelado	Tutorización individual do alumnado

Avaliación

Description	Qualification	Training and Learning Results
-------------	---------------	-------------------------------

Exame de preguntas obxectivas	Probas que avalían o coñecemento do alumnado, que inclúen preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta (verdadeiro/falso, elección múltiple, emparellamento de elementos...) e preguntas de resposta curta.	40	A1 A2	C9
Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3.				
Estudo de casos	O alumno/a debe analizar un caso de estudo coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.	40	B2 C10 C11	D1 D3 D4
Resultados de aprendizaxe avaliados: RA3, RA4.				
Traballo	Proxecto elaborado sobre un tema e que debe redactarse seguindo unhas normas establecidas.	20	A2 B2	D6
Resultados de aprendizaxe avaliados: RA4, RA5.				

Other comments on the Evaluation

SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

PROBA 1: Exame de preguntas obxectivas

Descrición: Proba obxectiva de conceptos teóricos que inclúe preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta.

Metodoloxía aplicada: Exame de preguntas obxectivas.

% Cualificación: 40%. Durante o curso realizaranse probas de micro-test nas que se avaliará a comprensión dos contidos dos temas, cualificando en total ata un 10 % da materia. O 30% restante avaliarase nunha proba final que levará a cabo nas datas oficiais de exame para cada oportunidade de avaliación (ordinaria e extraordinaria).

% Mínimo: Para liberar esta parte da materia o estudante deberá obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10).

Competencias avaliadas: A1, A2, C9.

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3.

PROBA 2: Prácticas de laboratorio

Descrición: Entrega de todas as prácticas de laboratorio expostas ao longo do curso nas datas estipuladas previamente.

Metodoloxía aplicada: Estudo de casos e Presentación.

% Cualificación: 40%

% Mínimo. Para a liberar esta parte da materia o estudante deberá obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10).

Competencias avaliadas: B2, C9, C10, C11, D1, D3, D4.

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA3, RA4.

PROBA 3: Proxecto - Plan de empresa

Descrición: Proxecto elaborado sobre un tema e debe redactarse seguindo unhas normas establecidas. Cualificarase o traballo desenvolvido ao longo do curso e a entrega final no prazo estipulado.

Metodoloxía aplicada: Traballo.

% Cualificación: 20%.

% Mínimo. Para a liberar esta parte da materia o estudante deberá obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10).

Competencias avaliadas: A2, B2, D6.

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA4, RA5.

Poderá valorarse adicionalmente calquera contribución realizada polo alumnado, como a participación activa nas clases.

O alumnado matriculado manifestará formalmente a súa intención de acollerse ao sistema de avaliación continua. En todo caso, considerarase que o estudante opta polo sistema de avaliación continua ao presentarse a calquera das probas de avaliación continua.

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Procedemento para a elección da modalidade de avaliación global. Considérase que o estudantado opta polo sistema de avaliación global se non se presenta ás probas do sistema de avaliación continua. Unha vez superado o prazo dun mes desde o comezo do cuadrimestre, habilitarase un prazo de 10 días hábiles para que o alumnado matriculado manifieste, formalmente, a súa intención de acollerse ao sistema de avaliación global.

PROBA 1: Avaliación teórica

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

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas obxectivas.

% Cualificación: 50%

% Mínimo: Para a liberación desta parte da materia o estudante deberá obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10).

Competencias avaliadas: A1, A2, C9.

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3.

PROBA 2: Avaliación práctica

Descrición: Resolución de casos e preguntas prácticas

Metodoloxía(s) aplicada(s): Estudo de casos.

% Cualificación: 50%

% Mínimo: Para a liberación desta parte da materia o estudante deberá obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10).

Competencias avaliadas: B2, C9, C10, C11, D1, D3, D4, D6

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA4, RA5.

AVALIACIÓN 2ª EDICIÓN DE ACTAS

Na 2ª edición de actas o alumnado de avaliación continua conserva a nota obtida nas probas 2 (prácticas de laboratorio) e proba 3 (proxecto) sempre que non sexan inferiores 4 (se fosen inferiores o alumnado tería a oportunidade de presentar traballos extra para alcanzar o aprobado) e pode realizar unicamente a proba 1 (exame). É necesario alcanzar un mínimo de 4 en cada unha das probas para que fagan media.

Ao alumnado acollido á Avaliación global aplicarase o mesmo sistema de avaliación empregado na 1ª edición de actas.

CONVOCATORIA FIN DE CARRERA

Os estudantes que cumpran as condicións establecidas pola Universidade de Vigo para o exame final de carreira realizarán un único exame. Utilizarase o mesmo sistema de avaliación aplicado para a avaliación global.

PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS

No caso de non alcanzar a cualificación mínima esixida nalgunha proba para superar a materia, e a puntuación total sexa igual ou superior a 4,5 (sobre 10), a nota na acta será de 4,5 (sobre 10).

DATAS DE AVALIACIÓN

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

As datas oficiais de exame das diferentes convocatorias, aprobadas oficialmente pola Xunta de Centro da ESEI, atópanse publicadas na páxina web da ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>.

EMPREGO DE DISPOSITIVOS MÓBILES

Lémbrese a todo o alumnado a prohibición do uso de dispositivos móbiles en exercicios e prácticas, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudante Universitario, relativo aos deberes do estudantado universitario, que establece o deber de "Absterse da utilización ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade."

CONSULTA/SOLICITUDE DE TITORÍAS

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Robbins, Stephen P., Mary K. Coulter, and David A. DeCenzo., **Fundamentos de administración**, 9786073239622, 10ª, Pearson, 2017

Complementary Bibliography

Robbins, Stephen P. y Mary K. Coulter, **Administración**, 9786073243377, 13ª, Pearson Educación, 2018

Philip Kotler, Gary Armstrong, **Fundamentos de marketing**, 978-607-32-3845-8, 13ª, Pearson Educación, 2017

Mascareñas Pérez-Iñigo, Juan, **Finanzas para directivos**, 978-84-8322-662-9, 1ª, Prentice Hall, 2010

Miranda Oliván, Antonio Tomás, **Cómo elaborar un plan de empresa**, 9788497323253, 1ª, Paraninfo, 2004

Recomendacións

Other comments

Esta guía docente anticipa as liñas de actuación que se deben levar a cabo co alumno na materia e concíbese de forma flexible. En consecuencia, pode requirir reaxustes ao longo do curso académico promovidos pola dinámica da clase e do grupo de destinatarios real ou pola relevancia das situacións que puidesen xurdir.

Así mesmo, achegárase ao alumnado a información e pautas concretas que sexan necesarias en cada momento do proceso formativo. A comunicación realizarase a través de Moovi.

IDENTIFYING DATA				
Algoritmos				
Subject	Algoritmos			
Code	006G460V01201			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Informática			
Coordinator	González Moreno, Juan Carlos			
Lecturers	González Moreno, Juan Carlos			
E-mail	jcmoreno@uvigo.es			
Web	http://https://esei.uvigo.es/estudios/grao-en-intelixencia-artificial/			
General description	A materia introduce ó alumno na resolución de problemas de programación máis complexos, a través dunha serie de estratexias algorítmicas básicas para a resolución dos devanditos problemas. Analizarase o custo en recursos computacionais das diferentes alternativas e, como casos paradigmáticos, describíranse e caracterizaranse os principais algoritmos de ordenación, busca, ordenación e algunhas das súas aplicacións. Finalmente, completárase a formación en estruturas de datos non lineais, propoñendo a formalización e resolución de problemas mediante grafos.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe				
Code				
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.			
A4	CB4: Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado.			
A5	CB5: Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.			
B1	CG1: Capacidade para concibir, redactar, organizar, planificar, e desenvolver modelos, aplicacións e servizos no ámbito da intelixencia artificial, identificando obxectivos, prioridades, prazos recursos e riscos, e controlando os procesos establecidos.			
B2	CG2: Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.			
B3	CG3: Capacidade para deseñar e crear modelos e solucións de calidade baseadas en Intelixencia Artificial que sexan eficientes, robustas, transparentes e responsables			
B4	CG4: Capacidade para seleccionar e xustificar os métodos e técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, ou para desenvolver e propor novos métodos baseados en intelixencia artificial.			
C1	CE1: Capacidade para utilizar conceptos e métodos matemáticos e estatísticos para modelar e resolver problemas de intelixencia artificial			
C5	CE5: Comprender e aplicar os principios e técnicas básicas da programación paralela e distribuída para o desenvolvemento e execución eficiente das técnicas de intelixencia artificial.			
D2	TR2: Capacidade de traballo en equipo, en contornas interdisciplinares e xestionando conflitos.			
D3	TR3: Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.			

Resultados previstos na materia				
Expected results from this subject		Training and Learning Results		
Saber resolver problemas de diversa índole, comprendendo a complexidade e a idoneidade das solucións propostas	A2	B1	C5	D2
	A4	B2		D3
	A5	B4		
Coñecer as estratexias algorítmicas básicas para o deseño de algoritmos eficientes.	A5	B2 B3 B4	C1	D3
Saber aplicar algoritmos eficientes a problemas clásicos, como a ordenación e a busca.	A5	B2 B3 B4	C1	
Saber determinar a complexidade espacial e temporal dos distintos algoritmos.	A4 A5	B1 B3	C1 C5	
Entender e dominar estruturas de datos de tipo gráfico e aprender a deseñar e aplicar algoritmos sobre elas, para resolver problemas básicos de IA.		B2 B3	C1 C5	D2 D3

Aprender a deseñar e aplicar algoritmos sobre grafos, para resolver problemas básicos de IA.	A5	B1 B2 B3 B4	C1	D3
--	----	----------------------	----	----

Contidos

Topic	
Estratexias algorítmicas	- Divide e vencerás - Programación dinámica - Volta atrás - Algoritmos voraces - Ramificación e poda
Algoritmos de busca	- Busca Lineal. - Busca Binaria. - Busca Hashing.
Algoritmos de ordenación	- Ordenación por Insercción. - Ordenación por Selección. - Ordenación Burbulla. - Ordenación QuickSort. - Ordenación MergeSort
Grafos	- Algoritmos de recorrido de grafos - Algoritmos de expansión mínimos - Algoritmos de camiños mínimos...

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	18	40	58
Prácticas de laboratorio	29	59	88
Traballo tutelado	1	0	1

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición dos contidos teóricos da materia. Dado o carácter práctico dos contidos propostos, a exposición complementarase con exemplos. O profesor poderá propor exemplos ou exercicios para a súa resolución polos alumnos, tanto dentro como fora da aula. AVALIACION CONTINUA Carácter: Obligatorio Asistencia: non obrigatoria AVALIACION GLOBAL Carácter: Obligatorio
Prácticas de laboratorio	En base á materia teórica proposta en clase, o profesor propondrá a implementación de casos prácticos por parte dos alumnos. AVALIACION CONTINUA Carácter: Obligatorio Asistencia: non obrigatoria AVALIACION GLOBAL Carácter: Obligatorio
Traballo tutelado	Titorización individualizada do alumnado.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Traballo tutelado	O profesor guiará o alumnado, de maneira individual ou en grupo, na elaboración dun documento sobre a temática da materia

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Lección maxistral	Realizaranse dúas probas escritas parciais, unha aproximadamente na metade da materia, e outra ao final. Resultados de aprendizaxe: RA2, RA3, RA4	30	A2 A4 A5	B2 B3	C1 C5	D3

Prácticas de laboratorio	O alumnado realizará e presentará dúas prácticas ou proxectos a medida que avance a materia, aproveitando e aplicando os coñecementos teóricos asimilados na clase e os contidos prácticos tratados nas prácticas de laboratorio. Resultados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6.	70	A2 A4 A5	B1 B2 B3 B4	C1 C5	D2 D3
--------------------------	---	----	----------------	----------------------	----------	----------

Other comments on the Evaluation

OBSERVACIÓNS XERAIS

O alumnado pode elixir o sistema de avaliación que empregará para o seu curso. Se o alumnado non indica nada, enténdese que se utilizará a avaliación continua. Dentro das primeiras 5 semanas do semestre, o alumnado que desexe optar por unha avaliación global (un único exame ao final do semestre) debe enviar un correo electrónico ao coordinador do curso.

SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

PROBA 1: Exame teórico I

Descrición: Proba parcial para a resolución de exercicios.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Superación de probas parciais para avaliar os contidos presentados na clase maxistral.

Nota: 15%

Mínimo: A proba considérase superada si o alumnado obtén unha nota igual ou superior a 5 puntos (sobre 10).

Resultados de formación e de aprendizaxe avaliados: A2, A4, A5, B2, B3, C1, C5, D3

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

PROBA 2: Exame teórico 2

Descrición: Proba parcial para a resolución de exercicios.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Superación de probas parciais para avaliar os contidos presentados na clase maxistral.

Nota: 15%

Mínimo: A proba considérase superada si o alumnado obtén unha nota igual ou superior a 5 puntos (sobre 10).

Resultados de formación e de aprendizaxe avaliados: A2, A4, A5, B2, B3, C1, C5, D3.

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

PROBA 3: Práctica de laboratorio 1

Descrición: Demostración do desenvolvemento e implementación de tarefas de programación e experimentos de estudo. Calcúlase como a media das avaliacións das actividades completadas, con puntuacións que van de 1 a 10. Esta proba é obrigatoria.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio

Nota: 30%

Mínimo: A proba considérase superada si o alumnado obtén unha nota igual ou superior a 5 puntos (sobre 10).

Resultados de aprendizaxe e formación avaliados: A4, B1, B2, B3, B4, C1, C5, D2, D3

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6

PROBA 4: Práctica de laboratorio 2

Descrición: Demostración do desenvolvemento e implementación das tarefas de programación e experimentos de estudo. Calcúlase como a media das avaliacións das actividades completadas, con puntuacións que van de 1 a 10. Esta proba é

obligatoria.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio

Nota: 40%

Mínimo: A proba considérase superada si o alumnado obtén unha nota igual ou superior a 5 puntos (sobre 10).

Resultados de formación e de aprendizaxe avaliados: A4, B1, B2, B3, B4, C1, C5, D2, D3

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6

A nota final na avaliación continua obtense do seguinte xeito, asumindo que cada proba (P1-P4) foi avaliada nunha escala de 0 a 10. Para poder aprobar a materia, o alumnado debe acadar polo menos un 4 en cada proba, e non ten máis de unha proba suspensa.

A materia considerárase aprobada se a expresión mínima $\min(0,15 * P1 + 0,15 * P2 + 0,3 * P3 + 0,4 * P4)$ é maior ou igual a 5. En caso contrario, a materia considerárase suspensa.

Se non se aproba a materia, a cualificación aparecerá no expediente académico como 4 se a media final é superior a 5; se a media é inferior, mostrarase a media obtida.

=====

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Procedemento para a elección do método de avaliación global:

O alumnado pode elixir o sistema de avaliación que se empregará para a materia. Se o alumnado non indica nada, enténdese que se utilizará a avaliación continua. Nas primeiras 5 semanas do semestre, o alumnado que desexa optar por unha avaliación global (un único exame ao final do semestre) deberá enviar un correo electrónico ao coordinador da materia indicándoo.

As diferentes probas ou traballos realizaranse na data oficial para cada oportunidade de avaliación (ordinaria e extraordinaria).

=====

PROBA 1: Exame teórico

Descrición: Proba para a resolución de exercicios. Esta proba é obrigatoria.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Superación dunha proba para avaliar os contidos presentados nas clases maxistras.

Nota: 30%

Mínimo: Para aprobar esta parte do curso, o alumnado debe obter unha nota igual ou superior a 5 puntos (sobre 10). Requírese un mínimo de 4 puntos para facer a media das probas obrigatorias restantes.

Resultados de formación e de aprendizaxe avaliados: A2, A4, A5, B2, B3, C1, C5, D3.

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

PROBA 2: Práctica de laboratorio

Descrición: Demostración do desenvolvemento e implementación de tarefas de programación e experimentos de estudo. Esta proba é obrigatoria.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Práctica de laboratorio

Nota: 70%

Mínimo: Para aprobar esta parte do curso, o alumnado debe obter unha nota igual ou superior a 5 puntos (sobre 10). Requírese un mínimo de 4 puntos para facer a media das probas obrigatorias restantes.

Resultados de formación e de aprendizaxe avaliados: A4, B1, B2, B3, B4, C1, C5, D2, D3

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6

A cualificación final da materia calcúlase como a media ponderada das probas anteriores.

=====

=====

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA O EXAME EXTRAORDINARIO E O EXAME DE FIN DE CURSO

Empregaranse os sistemas de avaliación continua e global descritos anteriormente.

=====

=====

PROCESO DE CUALIFICACIÓN POR ACTAS

Independentemente do sistema de avaliación e da convocatoria, se non se obtén unha cualificación superior a 4 nos puntos indicados anteriormente, a cualificación que aparecerá na acta será a media calculada só se é inferior a 5; se a media é igual ou superior a 5, rexistrárase un 4.

=====

=====

DATAS DE AVALIACIÓN

As datas das probas 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 para as diferentes convocatorias, aprobadas oficialmente pola Xunta de Centro (Consello de Goberno) da ESEI, están publicadas na páxina web da ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/exames/>.

=====

USO DE DISPOSITIVOS MÓBILES

Lembrese a todo o alumnado a prohibición do uso de dispositivos móbiles durante os exercicios e as prácticas, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudante Universitario, relativo aos deberes do alumnado universitario, que establece o deber de "absterse do uso ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que realicen ou nos documentos oficiais da universidade".

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Bradley P., Brassard G., **Fundamentos de Algoritmia**, 9788489660007, 1, Prentice Hall, 1996

Goodrich M., Tamassia R., **Data structures and algorithms in Java**, 978-0470398807, 6, Wiley & Sons, 2014

Jeff Edmonds, **How to think about algorithms**, 978-0521614108, 2, Cambridge University Press, 2024

Complementary Bibliography

Aditya Y. Bhargava, **Algoritmos. Guía ilustrada para programadores y curiosos**, 978-8441540989, Anaya Multimedia, 2019

Tim Roughgarden, **Algoritmos iluminados (Segunda parte): Algoritmos para grafos y estructuras de datos**, 978-8412238068, OJBooks, 2021

Tim Roughgarden, **Algoritmos iluminados (Primera parte): Conceptos básicos**, 978-8412238051, OJBooks, 2021

Tim Roughgarden, **Algoritmos iluminados (Tercera parte): Algoritmos voraces y programación dinámica**, 978-8412238075, OJBooks, 2022

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Algoritmos básicos da intelixencia artificial/O06G460V01206

Computación concorrente, paralela e distribuída/O06G460V01208

Subjects that it is recommended to have taken before

Informática: Programación I/O06G460V01103

Informática: Programación II/O06G460V01109

Matemáticas: Álgebra/O06G460V01101

IDENTIFYING DATA				
Software Engineering				
Subject	Software Engineering			
Code	006G460V01202			
Study programme	(*)Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2nd	1st
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish Galician			
Department				
Coordinator	González Moreno, Juan Carlos			
Lecturers	González Moreno, Juan Carlos			
E-mail	jcmoreno@uvigo.es			
Web	http://https://esei.uvigo.es/estudios/grao-en-intelixencia-artifical/			
General description	English Friendly Subject. International students may request from the teachers: a) Resources and bibliographic references in English b) Tutoring sessions in English c) Exams and assessments in English			
The Software Engineering subject introduces students to the study of the processes and methodologies involved in the construction of software systems of a certain entity. Special emphasis will be placed on those methodologies and techniques aimed at developing solutions in the context of AI.				

Training and Learning Results

Code	
A2	CB2: That students know how to apply their knowledge to their work or vocation in a professional manner and possess the competencies that are usually demonstrated through the elaboration and defense of arguments and the resolution of problems within their area of study.
A4	CB4: That students can convey information, ideas, problems and solutions to both specialized and non-specialized audiences.
A5	CB5: That students have developed those learning skills necessary to undertake further studies with a high degree of autonomy.
B1	CG1: Ability to conceive, write, organize, plan, and develop models, applications and services in the field of artificial intelligence, identifying objectives, priorities, deadlines, resources and risks, and controlling the established processes.
B2	CG2: Ability to solve problems with initiative, decision making, autonomy and creativity.
B3	CG3: Ability to design and create quality models and solutions based on Artificial Intelligence that are efficient, robust, transparent and accountable.
B4	CG4: Ability to select and justify the appropriate methods and techniques to solve a specific problem, or to develop and propose new methods based on artificial intelligence.
C2	CE2: Ability to solve artificial intelligence problems that require algorithms, correctly applying software development methodologies and user-centered design.
D2	TR2: Ability to work as part of a team, in interdisciplinary environments and managing conflicts
D3	TR3: Ability to create new models and solutions in an autonomous and creative way, adapting to new situations. Initiative and entrepreneurial spirit.

Expected results from this subject

Expected results from this subject	Training and Learning Results			
RA1: Carry out the process that allows, from abstraction, to implement high-quality code	A2 A4	B1 B2 B4	C2	D3
RA2: Acquire skills to solve problems in a methodological and practical manner	A2 A5	B4		D3
RA3: Clearly and unambiguously establish the client's needs and restrictions when developing requirements for a software project	A2	B2 B4		D2
RA4: Analyze alternatives to address this and identify which aspects can be addressed with AI and which cannot	A2 A4	B3	C2	D2
RA5: Understand the principles necessary to build complete, scalable, and robust user-centered solutions in which AI components fit together as part of a whole	A2 A4	B1 B2 B3 B4	C2	

RA6: Be able to identify and understand models and designs of architectures and components to enable effective communication between software and data engineers	A2 A4 A5	B2 B3 B4	C2	D2 D3
RA7: Manage testing techniques and tools to ensure the quality of results		B1 B2 B3 B4		

Contents

Topic	
Introduction to Software Engineering principles	Planning Requirements Design Proofs
Requirements capture, analysis techniques.	Use Cases User stories Behavior vs. Objective/Goal
Principles, processes and activities of software testing.	Unit Proofs Integration Proofs Validation Proofs Refactoring Maintenance
Software Life Cycles	Theoretical Traditional Agile
Agile Approximations	Extreme programming TDD BDD
Architecture and component modeling.	Design Patterns Architectural Patterns

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	18.5	55.5	74
Laboratory practical	28	42	70
Mentored work	1	1.5	2.5
Objective questions exam	1.5	0	1.5
Project	2	0	2

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies

	Description
Lecturing	Exposition of the theoretical contents of the subject. Given the practical nature of the proposed contents, the exposition will be complemented with examples. The teacher may propose examples or exercises for students to solve, both inside and outside the classroom.
Laboratory practical	Based on the theoretical material proposed in class, the teacher will propose the implementation of practical cases by the students. CONTINUOUS ASSESSMENT Mandatory character Attendance: Not mandatory OVERALL EVALUATION Mandatory character
Mentored work	Individualized tutoring of students.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Mentored work	The professor will guide the students, of individual way or in group, in the manufacture of one document envelope to thematic of the subject

Assessment

Description		Qualification	Training and Learning Results			
Lecturing	Two partial written tests will be carried out, one approximately in the middle of the subject, and another at the end. Learning outcomes: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7	60	A2 A4	B1 B2 B3 B4	C2	D3
Laboratory practical	The students will carry out and present two practices or projects as the subject progresses, taking advantage of and applying the theoretical knowledge assimilated in the class and the practical contents treated in the laboratory practices. Learning outcomes: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7	40	A2 A4 A5	B1 B2 B3 B4	C2	D2 D3

Other comments on the Evaluation

GENERAL REMARKS

Students will be able to choose the evaluation system that will be applied to the subject. If the student does not indicate anything, it is understood that the continuous evaluation will continue. In the first 5 weeks of the semester, students who wish to opt for a comprehensive evaluation (a single exam at the end of the semester) send an email to the subject coordinator.

CONTINUOUS EVALUATION SYSTEM

TEST 1: 1st partial exam

- Description: Partial exercise resolution test.
- Applied methodology: Passing partial tests for the evaluation of the contents presented in the master class
- Rating %: 25%
- Minimum %: To clear this part of the subject it will be necessary to obtain a grade equal to or greater than 4 points (out of 10)
- Competencies evaluated: A2, A4, B1, B2, B3, B4, C3, C4, D3
- Learning outcomes assessed: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

TEST 2: 2nd partial exam

- Description: Partial exercise resolution test.
- Applied methodology: Passing partial tests for the evaluation of the contents presented in the master class
- Rating %: 35%
- Minimum %: To clear this part of the subject it will be necessary to obtain a grade equal to or greater than 4 points (out of 10)
- Competencies evaluated: A2, A4, B1, B2, B3, B4, C3, C4, D3
- Learning outcomes assessed: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

TEST 3: 1st delivery/practice

- Description: Practice
- Applied methodology: Laboratory practices
- Rating %: 15%
- Minimum %: To clear this part of the subject it will be necessary to obtain a grade equal to or greater than 4 points (out of 10)
- Competencies evaluated: A2, A4, A5, B1, B2, B3, B4, C3, C4, D2, D3
- Learning outcomes assessed: RA1, RA2, RA3, RA4, RA6, RA7

TEST 4: 2nd deliverable/practice

- Description: Practice
- Applied methodology: Laboratory practices
- Rating %: 25%
- Minimum %: To clear this part of the subject it will be necessary to obtain a grade equal to or greater than 4 points (out of 10)
- Competencies evaluated: A2, A4, A5, B1, B2, B3, B4, C3, C4, D2, D3

- Learning outcomes assessed: RA1, RA2, RA3, RA4, RA6, RA7

GLOBAL EVALUATION SYSTEM

Procedure for choosing the global evaluation modality: Students will be able to choose the evaluation system they wish to apply. It will be considered that the continuous evaluation system is chosen when the student does not express his intention to be evaluated globally before the Easter holiday period. If you do not use the global evaluation system, the different tests or deliveries will be carried out on the official date of each evaluation opportunity (common and extraordinary) and will consist of:

TEST 1: Global exam

- Description: Partial exercise resolution test.
- Applied methodology: Passing partial tests for the evaluation of the contents presented in the master class
- Rating %: 60%
- Minimum %: To clear this part of the subject it will be necessary to obtain a grade equal to or greater than 4 points (out of 10)
- Competencies evaluated: A2, A4, B1, B2, B3, B4, C3, C4, D3
- Learning outcomes assessed: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

TEST 2: Deliverable/practical

- Description: Practice
- Applied methodology: Laboratory practices
- Rating %: 40%
- Minimum %: To clear this part of the subject it will be necessary to obtain a grade equal to or greater than 4 points (out of 10)
- Competencies evaluated: A2, A4, A5, B1, B2, B3, B4, C3, C4, D2, D3
- Learning outcomes assessed: RA1, RA2, RA3, RA4, RA6, RA7

EVALUATION CRITERIA FOR THE EXTRAORDINARY CALL AND END OF DEGREE

The different tests or deliveries will be carried out on the official date of each evaluation opportunity (Extraordinary and End of Degree). The continuous and global evaluation systems described above will be used.

EVALUATION DATES

The continuous evaluation tests are published in the ESEI activities calendar <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/> The global and extraordinary evaluation tests are published in the evaluation test calendar officially approved by the Xunta from the ESEI Center: <https://esei.uvigo.es/docencia/exámenes/> The qualifications will be published on the Moovi platform, with limited access to the teaching staff of the subjects and the enrolled students. If it is necessary, for exceptional reasons, to modify or specify the evaluation methods indicated in the guide, said modifications or clarifications will be published in the same electronic medium.

QUALIFICATION PROCESS

- It is necessary that in any test carried out a grade equal to or greater than 4 is obtained.
- To consider the subject passed, the final grade must be equal to or greater than 5.
- Regardless of the evaluation system and the call, if any part of the evaluation is not passed, even if the overall score is greater than 4 (out of 10), the qualification on record will be 4.

USE OF MOBILE DEVICES

All students are reminded of the prohibition of the use of mobile or portable devices in exercises, practices and tests, in compliance with article 13.2.d) of the University Student Statute, regarding the duties of university students, which establishes the duty to "abstain." of the use or cooperation in fraudulent procedures in evaluation tests, in the work carried out or in official university documents.»

CONSULTATION/REQUEST FOR TUTORING

The tutorials can be consulted through the teachers' personal page, accessible through the link:
<https://esei.uvigo.es/docencia/profesorado/>

Sources of information

Basic Bibliography

Roger S. Pressman, Ingeniería del Software: Un enfoque práctico , 9781456287726, 9, McGraw-Hill, 2021
Gamma, Erich; Helm, Richard; Johnson, Ralph y Vlissides, John, Patrones de diseño , 9788478290598, 1, Pearson Educación, 2003
James Newkirk, R.C. Martin, La Programación Extrema en la Práctica , 9788478290574, 1, Addison Wesley, 2002
Complementary Bibliography
Kent Beck, Implementation Patterns , 9780321413093, 1, Addison Wesley, 2008
S. Siddiqui, Learning Test-Driven Development , 9781098106478, 1, O'Reilly, 2022
John Ferguson Smart, Jan Molak, BDD in Action: Behavior-Driven Development for the whole software lifecycle , 978-1617291654, 1, Manning, 2014
Noah Gift et al., Python for DevOps : learn ruthlessly effective automation , 978-1-492-05769-7, 1, O'Reilly, 2019
Jennifer Davis and Katherine Daniels, Effective DevOps : building a culture of collaboration, affinity, and tooling at scale , 978-1-491-92630-7, 1, O'Reilly Media, 2016

Recommendations

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Algorithms/O06G460V01201
 Concurrent, parallel and distributed computing/O06G460V01208

Subjects that it is recommended to have taken before

IT: Programming 1/O06G460V01103
 IT: Programming 2/O06G460V01109

IDENTIFYING DATA				
Bases de datos				
Subject	Bases de datos			
Code	006G460V01203			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Informática			
Coordinator	Gálvez Gálvez, Juan Francisco Seara Vieira, Adrián			
Lecturers	Gálvez Gálvez, Juan Francisco			
E-mail	galvez@uvigo.es adrseara@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	A materia céntrase na aprendizaxe dos conceptos principais relacionados co deseño de bases de datos relacionales e a súa consulta declarativa. Introducíranse os fundamentos teóricos do modelo relacional e abordarase o deseño de bases de datos desde o punto de vista do modelado conceptual Entidade Relación. Para a implementación das bases de datos e a súa consulta declarativa utilizarase a linguaxe estándar SQL. Prestarase especial atención á súa aplicación no ámbito da IA.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A5	CB5: Que os estudantes desenvolven aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B2	CG2: Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.
B4	CG4: Capacidade para seleccionar e xustificar os métodos e técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, ou para desenvolver e propor novos métodos baseados en intelixencia artificial.
C8	CE8: Coñecer e aplicar as características, funcionalidades e estrutura dos sistemas de bases de datos e as bases de datos distribuídas, que permitan o seu uso adecuado e a implementación sobre eles de solucións de Intelixencia Artificial que poidan incluír grandes volumes de datos.
D2	TR2: Capacidade de traballo en equipo, en contornas interdisciplinares e xestionando conflitos.
D3	TR3: Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.

Resultados previstos na materia				
Expected results from this subject		Training and Learning Results		
RA1: Levar a cabo o deseño dun sistema de base de datos a partir duns requisitos iniciais.	A2	B2 B4	C8	D2 D3
RA2: Comprender a metodoloxía de deseño e os obxectivos e utilidade de cada unha das fases que a compoñen.	A5	B2	C8	
RA3: Realizar a implementación física do deseño, utilizando as principais sentenzas da linguaxe SQL para a definición do esquema, a xestión dos datos, e a súa consulta declarativa en liña.		B2 B4	C8	D2
RA4: A partir dos requisitos, determinar os modelos de datos e tecnoloxías máis adecuadas de almacenamento e análise.	A2	B4	C8	D2 D3
RA5: Coñecer os conceptos teóricos principais do modelo relacional.	A5	B2	C8	
RA6: Comprender o esquema dunha base de datos relacional, e ser capaz de modificar e manipular os datos almacenados na base de datos, utilizando as funcionalidades dos sistemas de xestión de bases de datos.	A2	B4	C8	

Contidos	
Topic	
Introdución	Introdución aos Sistemas Xestores de Bases de Datos.
Modelo Relacional.	Modelo Relacional. Deseño de bases de datos relacionales.
SQL	Definición de esquemas e xestión de datos con SQL. Consulta declarativa con SQL.

Xestión de transaccións e seguridade.

Xestión de transaccións.
Seguridade.

Modelos de Bases de Datos para a IA.

Modelos de Bases de Datos para a IA.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	11	16.5	27.5
Resolución de problemas	12	24	36
Prácticas de laboratorio	26	44.5	70.5
Exame de preguntas obxectivas	2	14	16

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a formulación de cuestionarios dirixidos ao alumnado, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe.
Resolución de problemas	Técnica mediante a que debe resolverse unha situación problemática concreta, a partir dos coñecementos traballados, que pode ter máis dunha solución.
Prácticas de laboratorio	Metodoloxía que permite que os estudantes aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos e investigacións. AVALIACIÓN CONTINUA Carácter: Optativo Asistencia: Non obrigatoria AVALIACIÓN GLOBAL Carácter: Optativo

Atención personalizada

Methodologies	Description
Resolución de problemas	Técnica mediante a que debe resolverse unha situación problemática concreta, a partir dos coñecementos traballados, que pode ter máis dunha solución. As sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, MOOVI,...) baixo a modalidade de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Técnica mediante a que debe resolverse unha situación problemática concreta, a partir dos coñecementos traballados, que pode ter máis dunha solución. As sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, MOOVI,...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Resolución de problemas	Proba na que o/a estudante debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condicións establecido/as polo profesorado. Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA3, RA4, RA6	50	A2	B2	C8	D3
Prácticas de laboratorio	Baséase na aplicación dos fundamentos teóricos da materia Resultados previstos na materia avaliados: RA1	20	A2	B4		D2 D3
Exame de preguntas obxectivas	Probas que avalían o coñecemento que inclúe preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta (verdadeiro/falso, elección múltiple, emparellamento de elementos...). O alumnado selecciona unha resposta entre un número limitado de posibilidades. Resultados previstos na materia avaliados: RA2, RA5	30	A5	B2	C8	

Other comments on the Evaluation

SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

CONXUNTO DE PROBAS 1: Avaliación teórica

Descrición: Realización de proba de exame que incluíra avaliación de conceptos teóricos e resolución de exercicios.

Metodoloxías aplicadas: Resolución de problemas, Exame de preguntas obxectivas

% Cualificación: 40%

Mínimo: 2 puntos (sobre 4).

Resultados de formación e aprendizaxe: A5, B2, C8

Resultados previstos na materia: RA2, RA4, RA5

PROBA 2: Práctica MERE

Descrición: Proba individual escrita que consistirá na resolución dun problema facendo uso do MERE. Ademais, deberase realizar a transformación ao Modelo Relacional.

Metodoloxía aplicada: Prácticas de laboratorio

% Cualificación: 20%

Mínimo: 1 punto (sobre 2).

Resultados de formación e aprendizaxe: A2, B4, D2, D3

Resultados previstos na materia: RA1

PROBA 3: Práctica SQL

Descrición: Proba individual escrita que consistirá na realización de consultas sobre unha base de datos mediante a utilización da linguaxe SQL.

Metodoloxía aplicada: Resolución de problemas

% Cualificación: 25%

Mínimo: 1,25 puntos (sobre 2,5).

Resultados de formación e aprendizaxe: A2, B2, D3

Resultados previstos na materia: RA3

PROBA 4: Manipulación de datos

Descrición: Proba individual que incluírá resolución de exercicios relacionados coa modificación e manipulación de datos almacenados nunha base de datos.

Metodoloxía aplicada: Resolución de problemas

% Cualificación: 15%

Mínimo: 0,75 puntos (sobre 1,5).

Resultados de formación e aprendizaxe: A2, B4, C8

Resultados previstos na materia: RA6

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Procedemento para a elección da modalidade de avaliación global: Considérase que o/a estudante opta polo sistema de avaliación global se non se presenta á primeira proba do sistema de avaliación continua.

PROBA 1: Avaliación teórica

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

Metodoloxía(s) aplicada(s): Resolución de problemas, Exame de preguntas obxectivas

% Cualificación: 40%

Mínimo: 2 puntos (sobre 4).

Resultados de formación e aprendizaxe: A5, B2, C8

Resultados previstos na materia: RA2, RA4, RA5

PROBA 2: MERE, SQL E MANIPULACIÓN DE DATOS

Descrición: Proba individual que consistirá na resolución de problemas facendo uso do MERE, transformación ao Modelo Relacional, realización de consultas mediante a utilización da linguaxe SQL e manipulación de datos sobre unha base de datos.

Metodoloxías aplicadas: Resolución de problemas.

% Cualificación: 60%

Mínimo: 3 puntos (sobre 6).

Resultados de formación e aprendizaxe: A2, B2, B4, C8, D2, D3

Resultados previstos na materia: RA1, RA3, RA6

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE CARREIRA

Alumnado baixo o sistema de avaliación continua:

- Deberá realizar a Proba 1, que se detalla a continuación, se non alcanzou a cualificación de 2 puntos (sobre 4) no conxunto de Probos 1 de avaliación continua en primeira convocatoria.
- Deberá realizar a Proba 2, que se detalla a continuación, se non alcanzou as cualificacións mínimas nas Probos 2, 3 e 4 de avaliación continua en primeira convocatoria.

Alumnado baixo o sistema de avaliación global:

- Deberá realizar a Proba 1, que se detalla a continuación, se non alcanzou a cualificación de 2 puntos (sobre 4) na Proba 1 de avaliación global en primeira convocatoria.
 - Deberá realizar a Proba 2, que se detalla a continuación, se non alcanzou a cualificación mínima de 3 (sobre 6) na Proba 2 de avaliación global en primeira convocatoria.
-

PROBA 1: Avaliación teórica

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

Metodoloxía(s) aplicada(s): Resolución de problemas, Exame de preguntas obxectivas

% Cualificación: 40%

Mínimo: 2 puntos (sobre 4).

Resultados de formación e aprendizaxe: A5, B2, C8

Resultados previstos na materia: RA2, RA4, RA5

PROBA 2: MERE, SQL E MANIPULACIÓN DE DATOS

Descrición: Proba individual que consistirá na resolución de problemas facendo uso do MERE, transformación ao Modelo Relacional, realización de consultas mediante a utilización da linguaxe SQL e manipulación de datos sobre unha base de datos.

Metodoloxías aplicadas: Resolución de problemas.

% Cualificación: 60%

Mínimo: 3 puntos (sobre 6).

Resultados de formación e aprendizaxe: A2, B2, B4, C8, D2, D3

Resultados previstos na materia: RA1, RA3, RA6

PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS

Independentemente do sistema de avaliación e a convocatoria, en caso de non superar algunha parte da avaliación, pero a puntuación global fose superior a 4 (sobre 10), a cualificación en actas será 4.

DATAS DE AVALIACIÓN

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

As datas oficiais de exame das diferentes convocatorias, aprobadas oficialmente pola Xunta de Centro da ESEI, atópanse publicadas na páxina web da ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>

EMPREGO DE DISPOSITIVOS MÓBILES

Lémbrese a todo o alumnado a prohibición do uso de dispositivos móbiles en exercicios e prácticas, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudiante Universitario, relativo aos deberes do estudiantado universitario, que establece o deber de "Absterse da utilización ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade."

CONSULTA/SOLICITUDE DE TITORÍAS

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Elmasri, R.; Navathe, S.B., **Fundamentos de sistemas de Bases de Datos**, 9788478290857, 5, Addison-Wesley, 2007

A. Silberschatz, H.F. Korth, S. Sudarshan, **Fundamentos de Sistemas Bases de Datos**, 9788448190330, 6, McGraw-Hill, 2014

Rivero C. Enrique, et. al., **Introducción al SQL para Usuarios y Programadores**, 9788497320825, 2, Paraninfo, 2002

Ramakrishnan, R.; Gehrke, J., **Database Management Systems**, 978-0072465631, 3, McGraw-Hill, 2002

Complementary Bibliography

Date C. J., **Introducción a los Sistemas de Bases de Datos**, 9684444192, 7, Prentice Hall, 2001

A. de Miguel, M Piattini, **Fundamentos y modelos de Bases de Datos**, 9788478973613, 2, Ra-Ma, 1999

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Informática: Introducción ás computadoras/O06G460V01104

Informática: Programación I/O06G460V01103

Informática: Programación II/O06G460V01109

Matemáticas: Matemática discreta/O06G460V01105

IDENTIFYING DATA				
Optimización matemática				
Subject	Optimización matemática			
Code	O06G460V01204			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Estatística e investigación operativa			
Coordinator	Mosquera Rodríguez, Manuel Alfredo			
Lecturers	Mosquera Rodríguez, Manuel Alfredo			
E-mail	mamrguez@uvigo.gal			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	O obxectivo principal desta materia é dotar ao alumnado de coñecementos e destrezas básicas na modelización de problemas de optimización matemática, así como das técnicas de resolución asociadas. Estudaranse tanto problemas de optimización lineal como non lineal, con e sen variables enteiras. Desde o punto de vista práctico cabe destacar que se incidirá na implementación práctica no computador de modelos reais e a súa resolución mediante as ferramentas de optimización máis actuais. En particular, incidirase en problemas e modelos que poidan ser de especial relevancia en distintas áreas da intelixencia artificial.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A5	CB5: Que os estudantes desenvolven as habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B2	CG2: Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.
B4	CG4: Capacidade para seleccionar e xustificar os métodos e técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, ou para desenvolver e propor novos métodos baseados en intelixencia artificial.
C1	CE1: Capacidade para utilizar conceptos e métodos matemáticos e estatísticos para modelar e resolver problemas de intelixencia artificial
C5	CE5: Comprender e aplicar os principios e técnicas básicas da programación paralela e distribuída para o desenvolvemento e execución eficiente das técnicas de intelixencia artificial.
C15	CE15: Coñecer e saber aplicar e explicar correctamente as técnicas de validación das solucións de intelixencia artificial.
D3	TR3: Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.

Resultados previstos na materia	
Expected results from this subject	Training and Learning Results
RA1. Saber identificar e modelizar problemas de optimización matemática.	A2 B2 C1 D3 A5 B4 C5
RA2. Saber resolver problemas de optimización matemática mediante as técnicas e algoritmos adecuados.	A2 B2 C1 A5 B4 C5 C15
RA3. Coñecer e identificar a estrutura e propiedades dos problemas de optimización matemática.	A2 B2 C1 D3 A5 B4 C5
RA4. Familiarizarse con interrelacións entre optimización matemática e aprendizaxe automática.	A2 B4 C1 A5 C5 C15

Contidos
Topic
Introdución á optimización matemática.
Modelización e resolución práctica de problemas de optimización.
Programación lineal.
Programación enteira.
Problemas de optimización en redes.

Fundamentos de optimización non lineal con restricións.

Optimización para a aprendizaxe automática.

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	22	46	68
Resolución de problemas	9	19	28
Prácticas de laboratorio	14	34	48
Resolución de problemas e/ou exercicios	6	0	6

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente	
	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio que o/a estudante ten que desenvolver
Resolución de problemas	Resolución de problemas, lecturas, resumos, esquemas e cuestións de cada un dos temas do programa da materia. Resolución dos exercicios na lousa por parte dos alumnos/profesor
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en aulas de informática e con software específico de optimización matemática. Non son obrigatorias pero é altamente recomendable a asistencia para un mellor entendemento da materia.

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Lección maxistral	A atención ao estudantado realizarase de maneira presencial e baixo a modalidade de concertación previa.
Tests	Description
Resolución de problemas e/ou exercicios	A atención ao estudantado realizarase de maneira presencial e baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación							
	Description	Qualification	Training and Learning Results				
Resolución de problemas e/ou exercicios	Probas/cuestionarios nos que o alumno debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condicións establecido/as polo profesor.	100	A2	B2	C1	D3	
			A5	B4	C5	C15	
	Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4						

Other comments on the Evaluation

Nos sistemas de avaliación que aparecen reflectidos na memoria do grao utilízase a metodoloxía de avaliación de "Resolución de problemas e/ou exercicios" e realizaranse presencialmente nas condicións que estableza o profesor.

SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

PROBAS TEÓRICAS

Descrición: Constará de **varias probas** a realizar ao longo do período formativo vinculado á materia e que incluírán a avaliación de conceptos teóricos, de identificación dos modelos de optimización adecuados e das interrelacións entre optimización matemática e aprendizaxe automática.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Resolución de problemas e/ou exercicios

% Cualificación: 20% (ningunha proba superará o 10%).

Resultados de Formación e Aprendizaxe avaliados : Todas.

Resultados previstos na materia: RA1, RA3, RA4.

PROBAS PRÁCTICAS

Descrición: Constará de **varias probas** a realizar ao longo do período formativo vinculado á materia e que incluírá a resolución de problemas e/ou exercicios.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Resolución de problemas e/ou exercicios

% Cualificación: 80% (ningunha proba superará o 40%).

Resultados de Formación e Aprendizaxe avaliados : Todas.

Resultados previstos na materia: Todos

.

PROBA FINAL

Descrición: Incluírá a avaliación de conceptos teóricos, prácticos e resolución de problemas e/ou exercicios co obxectivo de comprobar que o alumnado afianzou os contidos da asignatura. O estudante que obtivera unha **nota igual ou superior a 5 puntos (sobre 10)** na media ponderada do conxunto de todas as probas realizadas ao longo do período formativo vinculado a asignatura está **exento** de realizar esta proba.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Resolución de problemas e/ou exercicios

% Cualificación: 100%.

Resultados de Formación e Aprendizaxe avaliados : Todas.

Resultados previstos na materia: Todos

- Se un estudante non se presenta a algunha das probas, salvo na proba final, asignaráselle unha cualificación de 0 nela.

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Procedemento para a elección da modalidade de avaliación global:

O estudantado deberá de comunicar ao coordinador da materia a renuncia ao sistema de avaliación continua antes do último día do período formativo vinculado á materia.

PROBA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Descrición: Proba que incluírá a avaliación de conceptos teóricos, prácticos e resolución de problemas e/ou exercicios.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Resolución de problemas e/ou exercicios

% Cualificación: 100%.

Resultados de Formación e Aprendizaxe avaliados : Todas.

Resultados previstos na materia: Todos

.

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE CARREIRA

Empregarase o sistema de avaliación global.

PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS

Para a cualificación en actas terase en conta a seguinte casuística:

1. Os estudantes que opten polo sistema de **avaliación global** recibirán a cualificación obtida na proba de avaliación global.
2. Os estudantes que opten polo sistema de **avaliación continua**:
 1. Se se presentan á proba final recibirán a cualificación obtida en devandita proba final.

2. Se non se presentan á proba final:

1. Se obtiveron unha nota media ponderada inferior a 5 puntos (sobre 10) nas probas teóricas e prácticas, recibirá a cualificación de "Non presentado".
2. Noutro caso, recibirá a nota media ponderada das probas teóricas e prácticas como cualificación final.

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 diferentes convocatorias, aprobadas oficialmente pola Xunta de Centro da ESEI, atópanse publicadas na páxina web da ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>.

PROCEDEMENTOS FRAUDULENTOS

Aquel estudante que utilice ou coopere en procedementos fraudulentos (copiar, presentarse por outro alumno, plaxio, ...) nalgunha das actividades de avaliación (artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudante Universitario) terá unha cualificación final de suspenso neste curso académico. Este feito seralle comunicado á autoridade competente para que tome as correspondentes accións disciplinarias que considere oportunas.

CONSULTA/SOLICITUDE DE TITORÍAS

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

AHUJA, R.K., MAGNANTI, T.L., ORLIN, J.B., **Network Flows. Theory, Algorithms and Applications**, 978-0136175490, Pearson, 2013

BAZARAA, M., JARVIS, J., SHERALI, H., **Linear programming and networks flows**, 978-0470462720, John Wiley & Sons, 2010

HILLIER, F., LIEBERMAN, G., **Introduction to operations research**, 978-1260575873, McGraw-Hill, 2010

LUENBERGER, D.G., YE, Y., **Linear and Nonlinear Programming**, 978-1-4419-4504-4, 5, Springer, 2021

Complementary Bibliography

BAZARAA, M., SHERALI, H., SHETTY, C.M., **Nonlinear programming: theory and algorithms**, 978-0471486008, John Wiley & Sons, 2014

GALLIER, J., QUAINANCE, J., **Linear Algebra And Optimization With Applications To Machine Learning. Volume II: Fundamentals of Optimization Theory with Applications to Machine Learning**, 978-981-12-1656-5, World Scientific, 2020

SALAZAR GONZÁLEZ, J. S., **Programación Matemática**, 978-8479785048, Díaz de Santos, 2001

SUH, C., **Convex Optimization for Machine Learning**, 978-1-63828-053-8, Now Publishers, 2022

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Matemáticas: Álgebra/O06G460V01101

Matemáticas: Cálculo e análise numérico/O06G460V01102

Matemáticas: Estatística/O06G460V01107

Matemáticas: Matemática discreta/O06G460V01105

IDENTIFYING DATA				
Redes				
Subject	Redes			
Code	O06G460V01205			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Informática			
Coordinator	Méndez Reboredo, José Ramón			
Lecturers	Gómez Meire, Silvana Méndez Reboredo, José Ramón Mosquera González, Julio			
E-mail	moncho.mendez@uvigo.gal			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	Introdución ás redes de computadores e Internet. Protocolos de rede. Redes locais. Servizos en Rede. Virtualización. Modelos de nube. Desenvolvemento e despregue de aplicacións e servizos na nube.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A5	CB5: Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B2	CG2: Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.
C4	CE4: Coñecer a estrutura, organización, funcionamento e interconexión dos sistemas informáticos (computador, sistemas operativos e redes de computadores).
C6	CE6: Capacidade para realizar a análise, deseño, implementación de aplicacións que requiran traballar con grandes volumes de datos e na nube de forma eficiente.
D3	TR3: Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results			
R1 Comprender o funcionamento básico das redes informáticas actuais e a importancia dos protocolos estandarizados.	A2 A5		C4	
R2 - Aprender os protocolos nos que se basea Internet e as redes locais actuais.	A2 A5	B2	C4	D3
R3 - Aprender a configurar e administrar unha rede local.			C4	
R4 - Entender as bases da computación na nube, e os modelos de nube.	A2 A5	B2	C6	D3
R5 - Coñecer os diferentes mecanismos de virtualización de servidores e ser capaz de despregar sistemas virtualizados.	A2 A5		C4	
R6 - Coñecer e comprender os diferentes modelos de servizo e modelos de despregamento asociados á computación na nube, así como os servizos proporcionados por provedores de nube orientados á intelixencia artificial.		B2	C6	D3
R7 - Ser capaz de poñer en marcha servizos na nube.			C6	
R8 - Saber concibir e deseñar novas aplicacións baseadas na internet ou as tecnoloxías que a sustentan.	A2	B2	C4 C6	D3

Contidos

Topic	
P1. Introdución ás redes de computadores e Internet. Protocolos de rede. Redes locais. Servizos en rede.	Introdución ás redes de computadores e Internet Protocolos de rede. Redes locais. Servizos en rede.
P2. Sistemas de Virtualización	Virtualización Contedores
P3. Computación na nube. Modelos de nube.	Computación na nube, modelos e tecnoloxía relacionada

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	18	28.5	46.5
Prácticas de laboratorio	26	52	78
Seminario	1.5	0	1.5
Exame de preguntas obxectivas	2	10	12
Exame de preguntas obxectivas	2	10	12

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente	
	Description
Lección maxistral	Sesiões na aula a grupos numerosos, donde se explican os contidos correspondentes a cada tema.
Prácticas de laboratorio	Sesiões de laboratorio de dúas horas, onde se porán en práctica aqueles conceptos introducidos na teoría. Cada práctica incorporará unha serie de cuestións ou casos prácticos que deben ser entregadas antes da realización da seguinte práctica. As prácticas de laboratorio serán de obrigatoria asistencia para alumnos que se acollan ao sistema de avaliación continua.
Seminario	Talleres que complementen la docencia. Neste caso particular, os estudantes recibirán un taller do uso de Terraform para automatizar o aprovisionamiento de infraestrutura na nube.

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	O docente guiará a execución das prácticas resolvendo todas aquelas dúbidas que vaian xurdindo.

Avaliación						
	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Prácticas de laboratorio	O alumno deberá someterse á avaliación dos coñecementos resolvendo exercicios que plantexará o docente na clase. Resultados: R3, R4, R5,R7 e R8.	40	A2	B2	C6	D3
Exame de preguntas obxectivas	O alumno terá un exame para avaliar os coñecementos teóricos obtidos. O exame realizarase a metade do cuatrimestre. Resultados: R1, R2, R5 e R6.	30				C4
Exame de preguntas obxectivas	O alumno terá un exame para avaliar os coñecementos teóricos obtidos. O exame terá lugar na data prevista no calendario de exames finais do centro. Resultados: R1, R2, R5 e R6.	30				C4

Other comments on the Evaluation

SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

O sistema de avaliación continua consta de dúas partes: (i) o exame de preguntas obxectivas e (ii) as prácticas de laboratorio.

(i). Exames de preguntas obxectivas

Trátase de dous exames. Un deles farase a metade do cuatrimestre e o outro na data prevista no calendario de exames finais do centro. Constarán de preguntas curtas ou tipo test e servirán para avaliar os coñecementos teóricos adquiridos pola/o alumna/o.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas obxectivas % **Calificación: 60% (30% + 30%).**

% Mínimo: Para a liberación desta parte da asignatura, a/o estudante deberá obter en media unha calificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10.

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: C4.

Resultados previstos na materia avaliados: R1, R2, R5 e R6.

(ii). Prácticas de laboratorio

Consiste na entrega de todas as prácticas de laboratorio (que serrán, cando menos, 4) plantexadas ao longo do curso.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio.

% Calificación: 40% en total.

% Mínimo: Para superar esta parte da asignatura o estudante deberá obter unha calificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10.

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A2, A5, B2, C6 e D3.

Resultados previstos na materia avaliados: R3, R4, R5, R7 e R8.

Un estudante que entregue calquera das prácticas de laboratorio enténdese que se acolle ao procedemento de avaliación continua descrito anteriormente. Se un estudante non se presenta a algunha das probas, asignaráselle unha calificación de 0 nela.

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Cando un estudante non presente ningunha das prácticas de laboratorio, enténdese que opta pola modalidade de avaliación global. Do mesmo xeito ca no caso anterior, o sistema de avaliación global consta de dúas partes: (i) o exame de preguntas obxectivas e (ii) as prácticas de laboratorio.

(i). **Exame de preguntas obxectivas** Trátase dun exame que se fará na data prevista no calendario de exames finais do centro. Constará de preguntas curtas ou tipo test e servirá para avaliar os coñecementos teóricos adquiridos polo alumno.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas obxectivas.

% Calificación: 60%.

% Mínimo: Para superar esta parte da asignatura, o estudante deberá obter unha calificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10.

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: C4.

Resultados previstos na materia avaliados: R1, R2, R5 e R6.

(ii). **Prácticas de laboratorio** Suponse que a/o estudante non asiste regularmente ás sesións prácticas e/ou non fai as entregas correspondentes así que deberá facer someterse a unha proba que consiste na realización dunha práctica de laboratorio que proporán os docentes na que terá que aplicar os coñecementos prácticos que se impartiron na materia. Celebrarase á continuación (e no mesmo día) do exame de preguntas obxectivas.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio. **% Calificación:** 40% en total **% Mínimo:** Para superar esta parte da asignatura a/o estudante deberá obter unha calificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10.

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A2, A5, B2, C6 e D3.

Resultados previstos na materia avaliados: R3, R4, R5, R7 e R8.

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA AS CONVOCATORIAS EXTRAORDINARIA E FIN DE CARREIRA

Empregaranse os sistemas de avaliación continua e global expostos anteriormente. Para estas convocatorias conservaranse as notas das partes superadas na convocatoria ordinaria.

PROCESO DE CALIFICACIÓN DAS ACTAS

Independentemente do sistema de avaliación e convocatoria, no caso de non superar algunha parte da avaliación, a puntuación global será a da parte non superada.

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 dos exames das diferentes convocatorias, aprobadas oficialmente pola Xunta de Centro da ESEI, atópanse publicadas na páxina web da ESEI: <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>.

EMPREGO DE DISPOSITIVOS MÓBILES

Recórdase a todo o alumnado a prohibición do uso de dispositivos móbiles durante as probas de avaliación. En particular, o artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudante Universitario, relativo aos deberes do estudantado universitario, establece o deber de "Absterse do emprego ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade".

CONSULTA/SOLICITUDE DE TITORIAS

As titorías poden consultarse a través da páxina persoal do profesorado, accesible a través do enderezo <https://esei.uvigo.es/docencia/profesorado/>.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Kurose, James F. y Ross, Keith W., **Redes de Computadores. Un enfoque descendente.**, 978-849035-528-2, 7, Pearson Education, 2017

Peterson, Larry L. y Davie, Bruce S., **Computer networks: a systems approach.**, 978-0-12-385059-1, 5, Morgan Kaufmann, 2012

W. Richard Stevens, **TCP/IP Illustrated, Vol. 1: The Protocols.**, 978-0201633467, 2, Addison Wesley, 2012

Matthew Portnoy, **Virtualization Essentials**, 978-1119267720, 2, Sybex, 2016

Edouard Bugnion, Dan Tsafir, Jason Nieh, **Hardware and software support for virtualization**, 978-3-031-00625-8, 1, Springer, 2022

Clark, T., **Storage Virtualization: Technologies For Simplifying Data Storage And Management**, 978-0321262516., 1, Addison-Wesley Professional, 2005

Rafael Troncoso, Elías Grande, Francisco Ramírez, **Docker: SecDevOps.**, 978-84-09-37159-4, 1, OXWORD, 2022

Thomas Erl, Zaigham Mahmood, Richardo Puttini, **Cloud computing : concepts, technology and architecture**, 978-0133387520, 1, Prentice-Hall, 2013

Ian Foster, Dennis B. Gannon, **Cloud computing for science and engineering**, 9780262037242, 1, MIT Press, 2017

Mateu, C., **Desarrollo de Aplicaciones Web. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya**, 84-9788-118-4, 1, Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya, 2024

McKendrick, R., **Infrastructure as Code for Beginners: Deploy and manage your cloud-based services with Terraform and Ansible**, 978-1837631636, 1, Packt Publishing, 2023

Complementary Bibliography

Comer, D. E, Stevens, D. L. y Evangelista, M, **Internetworking with TCP/IP, Vol. III: Client-Server Programming and Applications, Linux/Posix Sockets Version.**, 0130320714, 1, Prentice Hall, 2001

Comer, D. E. y Stevens, D. L., **Internetworking with TCP/IP Vol. III Client-Server Programming and Applications- Windows Sockets Version.**, 978-0138487140, 1, Prentice-Hall, 2001

Donahoo, M. y Calvert, K., **TCP/IP Sockets in C: Practical Guide for Programmers (The Practical Guides Series)**, 978-0123745408, 2, Morgan Kaufmann, 2009

Magaña, E., Izme Mendi, E., Prieto Mínguez, M. y Villadangos Alonso, J., **Comunicación y Redes de Computadores. Problemas y Ejercicios Resueltos**, 8420539201, 1, Pearson Prentice Hall, 2003

Barcia Vázquez, N. y otros, **Redes de computadores y arquitecturas de comunicaciones: supuestos prácticos**, 8420546070, 1, Pearson, 2005

Stallings, W., **Comunicaciones y redes de computadores.**, 978-8420541105, 7, Pearson Prentice-Hall, 2013

Forouzan, B. A., **Transmisión de datos y redes de comunicaciones.**, 978-84-481-5617-6, 4, McGraw Hill, 2007

Ian Miell, Aidan Hobson Sayers, **Docker in Practice**, 978-1617294808, 2, Manning Pubs, 2019

Raya Cabrera, J. L. y Santos González, M., **Guía de Campo de Máquinas Virtuales.**, 978-84-7897-949-3, 1, Ra-Ma, 2009

Joyanes Aguilar, L., **Computación en la nube: estrategias de Cloud Computing en las empresas.**, 978-8426718938, 1, Marcombo, 2012

Yevgeniy Brikman, **Terraform - Up and Running: Writing Infrastructure as Code**, 978-1-098-11674-3, 3, O'Reilly Media, 2022

Jeff Geerling, **Ansible for DevOps: Server and configuration management for humans**, 978-0986393426, 1, Leanpub, 2022

William Shotts, **The Linux Command Line, 2nd Edition: A Complete Introduction**, 978-1593279523, 2, No Starch Press, 2019

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Computación concurrente, paralela e distribuída/O06G460V01208

Subjects that it is recommended to have taken before

Informática: Introducción ás computadoras/O06G460V01104

Other comments

Recoméndase que os estudantes teñan habilidades no manexo do ordenador con soltura, en especial para a escritura de forma rápida no computador.

Recoméndase dispor de certa experiencia no uso de sistemas operativos e, en especial, de GNU/Linux.

Recoméndase ter habilidades na procura de recursos en Internet (uso de buscadores, etc.).

IDENTIFYING DATA				
Algoritmos básicos da intelixencia artificial				
Subject	Algoritmos básicos da intelixencia artificial			
Code	O06G460V01206			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Informática			
Coordinator	Fernández González, Daniel			
Lecturers	Fernández González, Daniel			
E-mail	danifg@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	Os axentes que aplican métodos de resolución de problemas utilizan habitualmente representacións de estados sobre as que se constrúen procedementos aproximados de búsqueda de solucións que non sempre son óptimas, pero que teñen una calidade suficiente para os recursos de tempo e computación dispoñibles. O alumnado coñecerá e sabrá aplicar os algoritmos e heurísticas de propósito xeral máis habituais para a resolución de problemas de búsqueda con representacións de estados, tanto mediante estratexias non informadas, como basadas nalgún coñecemento aproximado do problema (búsqueda informada). Exporanse tamén contextos máis complexos que condicionan ditas estratexias, como a existencia de adversarios ou de restricións no proceso de búsqueda. A asignatura abordará tamén algoritmos de planificación no ámbito da Intelixencia Artificial.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A4	CB4: Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado.
B3	CG3: Capacidade para deseñar e crear modelos e solucións de calidade baseadas en Intelixencia Artificial que sexan eficientes, robustas, transparentes e responsables
B4	CG4: Capacidade para seleccionar e xustificar os métodos e técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, ou para desenvolver e propor novos métodos baseados en intelixencia artificial.
B5	CG5: Capacidade para concibir novos sistemas computacionais e/ou avaliar o rendemento de sistemas existentes, que integren modelos e técnicas de intelixencia artificial.
C12	CE12: Coñecer os fundamentos dos algoritmos e modelos de intelixencia artificial para resolver problemas de certa complexidade, comprender a súa complexidade computacional e ter a capacidade de deseñar novos modelos.
D1	TR1: Capacidade para comunicar e transmitir os seus coñecementos, habilidades e destrezas
D3	TR3: Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.
D5	TR5: Capacidade para desenvolver modelos, técnicas e solucións baseadas en intelixencia artificial que resulten éticas, non discriminatorias e confiables.

Resultados previstos na materia	
Expected results from this subject	Training and Learning Results
RA1: Aplicar e implementar métodos de búsqueda con estratexias informada e non informada en problemas representados en espazos de estados.	A2 B3 C12 D1 A4 B4 D3 B5 D5
RA2: Saber resolver problemas de búsqueda con adversario.	A2 B3 C12 D1 A4 B4 D3 B5 D5
RA3: Saber cómo resolver problemas de búsqueda e optimización con restricións.	A2 B3 C12 D1 A4 B4 D3 B5 D5
RA4: Coñecer diferentes algoritmos de resolución de problemas basados na búsqueda nun espazo de posibles configuracións.	A2 B3 C12 D1 A4 B4 D3 B5 D5

RA5: Coñecer e saber modelar e resolver problemas básicos de planificación ou scheduling.

A2 B3 C12 D1
A4 B4 D3
B5 D5

Contidos

Topic	
Introducción á IA.	Definicións, enfoques e evolución da IA.
Búsqueda en espazo de estados.	Definicións e conceptos fundamentais. Tipos básicos de búsqueda.
Búsqueda non informada.	Búsqueda en anchura e as súas variantes. Búsqueda en profundidade e as súas variantes. Búsqueda bidireccional.
Búsqueda informada.	Métodos de ascenso a colinas. Búsqueda voraz. Búsqueda A* e as súas variantes. Construcción e comparación de heurísticas.
Búsqueda con adversario.	Búsqueda en xogos. Algoritmo minimax. Poda alfa-beta. Xogos con elementos de azar. Algoritmo de Monte Carlo. Exemplos prácticos.
Problemas de satisfacción de restriccións.	Definición. Búsqueda con volta atrás. Búsqueda local. Heurísticas de propósito xeral.
Planificación automática.	Introducción. STRIPS. ADL. PDDL. Exemplos. Búsqueda en planificación. Planificación parcialmente ordenada.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	20	40	60
Prácticas de laboratorio	30	42	72
Actividades introdutorias	1	0	1
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2
Práctica de laboratorio	0	15	15

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición dos contidos teóricos da materia. Dado o carácter práctico dos contidos propostos, a exposición complementarase con exemplos.
Prácticas de laboratorio	En base á materia teórica proposta en clase, o profesor proporá a implementación de casos prácticos por parte dos alumnos. Ditas prácticas realizaranse en grupos pequenos, tanto dentro como fóra das horas de aula, e serán avaliadas como parte da nota final, tendo os alumnos que entregar o código implementado. AVALIACION CONTINUA Carácter: obrigatorio Asistencia: obrigatoria para as sesións nas que se realicen actividades de avaliación. AVALIACION GLOBAL Carácter: obrigatorio Asistencia: obrigatoria para as sesións nas que se realicen actividades de avaliación.
Actividades introdutorias	Titorización individualizada do alumnado.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	O profesor exporá as prácticas que deben realizarse, e, durante as horas en aula dedicadas ás prácticas de laboratorio, resolverá as dúbidas expostas polos alumnos, supervisando o traballo que estean a realizar nese momento.
Actividades introdutorias	Titorización individualizada do alumnado.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Exame de preguntas obxectivas	Proba escrita onde se avaliarán os contidos e competencias revisados nas sesións maxistrais e os aspectos teóricos da súa posta en práctica levada a cabo nas sesións prácticas. O tipo de proba consistirá nun conxunto de preguntas tipo test.	60	A2 B3 C12 D1 A4 B4 D3 B5 D5

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

Práctica de laboratorio	Os alumnos deberán realizar unha defensa das prácticas realizadas, consistente nunha proba de funcionamento e na contestación das preguntas realizadas polo profesor, co obxectivo de comprobar o aprendido polos alumnos durante a realización do traballo. A nota final dependerá da calidade do traballo realizado e da defensa realizada polos alumnos.	40	A2 A4 B3 B4 B5	C12 D1 D3 D5
-------------------------	---	----	----------------------------	-----------------------

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

Other comments on the Evaluation

SISTEMA DE AVALUACIÓN CONTINUA

PROBA 1: Avaliación teórica.

Descrición:

Proba obxectiva de preguntas tipo test na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas obxectivas.

% Calificación: 30%

Competencias avaliadas: A2, A4, B3, B4, B5, C12, D1, D3, D5

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

PROBA 2: Prácticas de laboratorio

Descrición: Entrega e defensa ante o profesor de todas as prácticas de laboratorio, expostas ao longo do curso, nas datas estipuladas.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio

% Calificación: 40%

Competencias avaliadas: A2, A4, B3, B4, B5, C12, D1, D3, D5

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

PROBA 3: Avaliación teórica.

Descrición: Proba obxectiva final de preguntas tipo test na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas obxectivas.

% Calificación: 30%

Competencias avaliadas: A2, A4, B3, B4, B5, C12, D1, D3, D5

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

Para aprobar a materia será necesario obter polo menos o 50% da nota máxima na suma das dúas avaliacións teóricas (3 sobre 6), que as prácticas sexan presentadas e defendidas no tempo e prazo especificado polo profesor, e que a suma das notas de teoría e prácticas alcance, polo menos, o 50% da nota máxima da materia.

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Procedemento para a elección da modalidade de avaliación global: Considérase que o estudante opta polo sistema de avaliación global se así o notifica nun escrito asinado (pódese entregar en formato electrónico con firma dixital) a o profesor coordinador da materia no primeiro mes despois do comezo das clases.

PROBA 1: Avaliación teórica.

Descrición: Proba obxectiva de preguntas tipo test na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas obxectivas.

% Calificación: 60%

Competencias avaliadas: A2, A4, B3, B4, B5, C12, D1, D3, D5

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

PROBA 2: Prácticas de laboratorio

Descrición: Entrega e defensa ante o profesor de todas as prácticas de laboratorio, expostas ao longo do curso, nas datas estipuladas.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio

% Calificación: 40%

Competencias avaliadas: A2, A4, B3, B4, B5, C12, D1, D3, D5

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

Para aprobar a materia será necesario obter polo menos o 50% da nota máxima na avaliacións teórica (3 sobre 6), que as prácticas sexan presentadas e defendidas no tempo e prazo especificado polo profesor, e que a suma das notas de teoría e prácticas alcance, polo menos, o 50% da nota máxima da materia.

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE CARREIRA

Aplicarase o mesmo sistema que na avaliación global exposta anteriormente, a todos os alumnos.

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS

A nota da materia será a suma das notas da(s) proba(s) teórica(s) e práctica, excepto en dous casos:

- a) Se algunha das prácticas non é entregada e defendida no prazo establecido polo profesor.
- b) Se a nota da proba teórica é menor que o 50% da nota máxima de devandita proba (3 puntos sobre 6).

Nestes dous casos, se a suma das notas da(s) proba(s) teórica(s) e as prácticas fora superior a 4 (sobre 10), a calificación final será un 4.

DATAS DE AVALIACIÓN

As datas das probas correspondentes ao sistema de avaliación continua se publicarán no calendario de actividades, dispoñible na páxina web da ESEI

<https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>

As datas oficiais de exame das diferentes convocatorias, aprobadas oficialmente pola Xunta de Centro da ESEI, atópanse publicadas na páxina web da ESEI

<https://esei.uvigo.es/docencia/exames/>

CONSULTA/SOLICITUDE DE TUTORÍAS

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

E. Rich, K. Knight, **Artificial Intelligence**, 9780071008945, 1, McGraw-Hill, 1991

Nils J. Nilsson, **Inteligencia Artificial. Una nueva síntesis.**, 9788448128241, 1, McGraw-Hill, 2001

F. Escolano, M.A. Cazorla, M.I. Alfonso, O. Colomina, M.A. Lozano, **Inteligencia Artificial: Modelos, técnicas y áreas de aplicación**, 9788497321839, 1, Paraninfo, 2003

S. Russell, P. Norving, **Inteligencia Artificial: un enfoque moderno.**, 978-8420540030, 2, Prentice Hall, 2003

Complementary Bibliography

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Informática: Programación I/O06G460V01103

Informática: Programación II/O06G460V01109

Algoritmos/O06G460V01201

Optimización matemática/O06G460V01204

Other comments

Lémbrese a todo o alumnado a prohibición do uso de dispositivos móbiles en exercicios, prácticas e exames, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudiante Universitario, relativo aos deberes do estudiantado universitario, que establece o deber de "Abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad".

IDENTIFYING DATA				
Fundamentos de aprendizaxe automático				
Subject	Fundamentos de aprendizaxe automático			
Code	006G460V01207			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Informática			
Coordinator	Fernández González, Daniel			
Lecturers	Fernández González, Daniel			
E-mail	danifg@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	Os principais obxectivos desta asignatura pasan por sentar as bases e conceptos necesarios para desenvolver modelos de aprendizaxe automática. Estudiará en profundidade a formulación e validación de modelos e a influencia das variables ou características implicadas. Analizarase polo miúdo o ciclo completo da análise de datos, dende a súa adquisición ata a validación dos modelos de predicción (clasificación, regresión e agrupamento), de modo que o alumnado deberá coñecer, aplicar correctamente e xustificar as tarefas de selección dun modelo e da súa aplicación en predicción. Para elo a asignatura abordará una serie de técnicas e paradigmas de referencia dentro da Aprendizaxe Automática.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code				
A3	CB3: Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.			
A5	CB5: Que os estudantes desenvolven aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.			
B2	CG2: Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.			
B4	CG4: Capacidade para seleccionar e xustificar os métodos e técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, ou para desenvolver e propor novos métodos baseados en intelixencia artificial.			
B5	CG5: Capacidade para concibir novos sistemas computacionais e/ou avaliar o rendemento de sistemas existentes, que integren modelos e técnicas de intelixencia artificial.			
C1	CE1: Capacidade para utilizar conceptos e métodos matemáticos e estatísticos para modelar e resolver problemas de intelixencia artificial			
C2	CE2: Capacidade para resolver problemas de intelixencia artificial que requiren algoritmos, aplicando correctamente metodoloxías de desenvolvemento de software e deseño centrado no usuario.			
C12	CE12: Coñecer os fundamentos dos algoritmos e modelos de intelixencia artificial para resolver problemas de certa complexidade, comprender a súa complexidade computacional e ter a capacidade de deseñar novos modelos.			
C15	CE15: Coñecer e saber aplicar e explicar correctamente as técnicas de validación das solucións de intelixencia artificial.			
D3	TR3: Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.			

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results			
RA1: Coñecer, comprender e saber utilizar os fundamentos dos procesos de aprendizaxe automática.	A5	B4 B5	C1 C2 C12 C15	
RA2: Coñecer os fundamentos dos modelos de regresión, clasificación e agrupamento.	A5	B4 B5	C1 C2 C12 C15	
RA3: Saber construír modelos estadísticos avanzados para a análise de datos.	A3 A5	B2 B4 B5	C1 C2 C12 C15	D3
RA4: Saber fundamentar a modelización e resolución de problemas mediante técnicas de aprendizaxe automática.	A3 A5	B2 B4 B5	C1 C2 C12 C15	D3

RA5: Saber construir modelos de aprendizaxe automática para regresión, clasificación e agrupamento.

A3 B2 C1 D3
A5 B4 C2
B5 C12
C15

Contidos

Topic	
Introducción ao aprendizaxe automático.	Definicións e conceptos básicos. Aplicacións do aprendizaxe automático. Tipos de aprendizaxe automático.
Preprocesado de datos	Técnicas de limpeza e transformación de datos. Técnicas de redución de datos.
Avaliación de modelos	Métricas de avaliación. Variabilidade na avaliación. Partición dos datos. Comparación de modelos.
Complexidade	Introducción. Sesgo e varianza. Complexidade, sobreaxuste e subaxuste. Regularización. Complexidade e número de exemplos. Complexidade e dimensión Vapnik-Chervonenkis.
Algoritmos de aprendizaxe automático.	Algoritmos de predicción numérica. Algoritmos de clasificación. Algoritmos de agrupamento.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	20	40	60
Prácticas de laboratorio	30	42	72
Actividades introdutorias	1	0	1
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2
Traballo	0	15	15

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición dos contidos teóricos da materia. Dado o carácter práctico dos contidos propostos, a exposición complementarase con exemplos.
Prácticas de laboratorio	En base á materia teórica proposta en clase, o profesor proporá a implementación de casos prácticos por parte dos alumnos. Ditas prácticas realizaranse en grupos pequenos, tanto dentro como fóra das horas de aula, e serán avaliadas como parte da nota final, tendo os alumnos que entregar una memoria que recolla a metodoloxía empregada e resultados obtidos. AVALIACION CONTINUA Carácter: obrigatorio Asistencia: obrigatoria para as sesións nas que se realicen actividades de avaliación. AVALIACION GLOBAL Carácter: obrigatorio Asistencia: obrigatoria para as sesións nas que se realicen actividades de avaliación.
Actividades introdutorias	Titorización individualizada do alumnado.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	O profesor exporá as prácticas que deben realizarse, e, durante as horas en aula dedicadas ás prácticas de laboratorio, resolverá as dúbidas expostas polos alumnos, supervisando o traballo que estean a realizar nese momento.
Actividades introdutorias	Titorización individualizada do alumnado.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Exame de preguntas obxectivas	Proba escrita onde se avaliarán os contidos e competencias revisados nas sesións maxistras e os aspectos teóricos da súa posta en práctica levada a cabo nas sesións prácticas. O tipo de proba consistirá nun conxunto de preguntas tipo test.	60	A5 B2 C1 B4 C2 B5 C12 C15
Resultados de aprendizaxe: RA1, RA2			

Traballo	Redacción dunha memoria relativa a resolución de problemas reais realizados nas prácticas de laboratorio. Esta incluíra documentación sobre os problemas a resolver, metodoloxía utilizada, una comparativa dos resultados obtidos mediante a aplicación de distintas técnicas, así como una valoración crítica dos mesmos. A nota final dependerá da calidade do traballo realizado.	40	A3 A5 B2 B4 B5 C1 C2 C12 C15	D3
----------	---	----	--	----

Resultados de aprendizaxe: RA3, RA4, RA5

Other comments on the Evaluation

SISTEMA DE AVALUACIÓN CONTINUA

PROBA 1: Avaliación teórica.

Descrición:

Proba obxectiva de preguntas tipo test na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas obxectivas.

% Calificación: 30%

Competencias avaliadas: A5, B2, B4, B5, C1, C2, C12, C15

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2

PROBA 2: Traballos.

Descrición: Redacción da memoria relativa a resolución de problemas reais realizados nas prácticas de laboratorio. Esta incluíra documentación sobre os problemas a resolver, metodoloxía utilizada, una comparativa dos resultados obtidos mediante a aplicación de distintas técnicas, así como una valoración crítica dos mesmos.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Traballo.

% Calificación: 40%

Competencias avaliadas: A3, A5, B2, B4, B5, C1, C2, C12, C15, D3

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA3, RA4, RA5

PROBA 3: Avaliación teórica.

Descrición: Proba obxectiva final de preguntas tipo test na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas obxectivas.

% Calificación: 30%

Competencias avaliadas: A5, B2, B4, B5, C1, C2, C12, C15

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2

Para aprobar a materia será necesario obter polo menos o 50% da nota máxima na suma das dúas avaliacións teóricas (3 sobre 6), que os traballos sexan presentados no tempo e prazo especificado polo profesor, e que a suma das notas de teoría e dos traballos alcance, polo menos, o 50% da nota máxima da materia.

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Procedemento para a elección da modalidade de avaliación global: Considérase que o estudante opta polo sistema de avaliación global se así o notifica nun escrito asinado (pódese entregar en formato electrónico con firma dixital) a o

profesor coordinador da materia no primeiro mes despois do comezo das clases.

PROBA 1: Avaliación teórica.

Descrición: Proba obxectiva de preguntas tipo test na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento.

% Calificación: 60%

Competencias avaliadas: A5, B2, B4, B5, C1, C2, C12, C15,

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2

PROBA 2: Traballos.

Descrición: Redacción da memoria relativa a resolución de problemas reais realizados nas prácticas de laboratorio. Esta incluírá documentación sobre os problemas a resolver, metodoloxía utilizada, una comparativa dos resultados obtidos mediante a aplicación de distintas técnicas, así como una valoración crítica dos mesmos.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Traballo.

% Calificación: 40%

Competencias avaliadas: A3, A5, B2, B4, B5, C1, C2, C12, C15, D3

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA3, RA4, RA5

Para aprobar a materia será necesario obter polo menos o 50% da nota máxima na avaliación teórica (3 sobre 6), que os traballos sexan presentados no tempo e prazo especificado polo profesor, e que a suma das notas de teoría e dos traballos alcance, polo menos, o 50% da nota máxima da materia.

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE CARREIRA

Aplicarase o mesmo sistema que na avaliación global exposta anteriormente, a todos os alumnos.

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS

A nota da materia será a suma das notas da(s) proba(s) teórica(s) e dos traballos, excepto en dous casos:

- a) Se os traballos non son entregados no prazo establecido polo profesor.
- b) Se a nota da proba teórica é menor que o 50% da nota máxima de devandita proba (3 puntos sobre 6).

Nestes dous casos, se a suma das notas da(s) proba(s) teórica(s) e dos traballos fora superior a 4 (sobre 10), a calificación final será un 4.

DATAS DE AVALIACIÓN

As datas das probas correspondentes ao sistema de avaliación continua se publicarán no calendario de actividades, dispoñible na páxina web da ESEI

<https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>

As datas oficiais de exame das diferentes convocatorias, aprobadas oficialmente pola Xunta de Centro da ESEI, atópanse publicadas na páxina web da ESEI

<https://esei.uvigo.es/docencia/exames/>

CONSULTA/SOLICITUDE DE TUTORÍAS

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

T.M. Mitchell, **Machine Learning**, 0070428077, 1, McGraw Hill, 1997

E. Alpaydin, **Introduction to Machine Learning**, 978-0262358064, 4, MIT Press, 2020

J. Hernández Orallo, M. J. Ramírez Quintana, C. Ferri Ramírez, **Introducción a la minería de datos**, 978-84-8322-558-5, 1, Prentice-Hall, 2004

D Ian H. Wittne, Eibe Frank, **Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques**, 978-0-12-804291-5, 4, Morgan Kaufmann, 2017

Complementary Bibliography

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Matemáticas: Álgebra/O06G460V01101

Matemáticas: Cálculo e análise numérico/O06G460V01102

Matemáticas: Estatística/O06G460V01107

Other comments

Lémbrese a todo o alumnado a prohibición do uso de dispositivos móbiles en exercicios, prácticas e exames, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudiante Universitario, relativo aos deberes do estudiantado universitario, que establece o deber de "Abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad".

IDENTIFYING DATA**Concurrent, parallel and distributed computing**

Subject	Concurrent, parallel and distributed computing			
Code	006G460V01208			
Study programme	(*)Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2nd	2nd
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish			
Department				
Coordinator	Rodríguez Liñares, Leandro			
Lecturers	Olivieri Cecchi, David Nicholas Rodríguez Liñares, Leandro			
E-mail	leandro@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	This course aims to educate students in the fundamentals of concurrent computing and programming for parallel and distributed systems. The objective is to develop the necessary skills to select, design, and develop efficient computational solutions that can solve previously intractable problems using alternative computing paradigms. The goal is to empower students to develop code that harnesses the full potential of these computing solutions to support artificial intelligence applications.			
	English Friendly subject: International students may request from the teachers: a) resources and bibliographic references in English, b) tutoring sessions in English, c) exams and assessments in English.			

Training and Learning Results

Code				
A2	CB2: That students know how to apply their knowledge to their work or vocation in a professional manner and possess the competencies that are usually demonstrated through the elaboration and defense of arguments and the resolution of problems within their area of study.			
A5	CB5: That students have developed those learning skills necessary to undertake further studies with a high degree of autonomy.			
B2	CG2: Ability to solve problems with initiative, decision making, autonomy and creativity.			
B5	CG5: Ability to design new computational systems and/or evaluate the performance of existing systems, integrating artificial intelligence models and techniques.			
C5	CE5: Understand and apply the basic principles and techniques of parallel and distributed programming for the development and efficient execution of artificial intelligence techniques.			
C6	CE6: Ability to perform the analysis, design and implementation of applications that require working with large volumes of data, and in the cloud efficiently.			
D3	TR3: Ability to create new models and solutions in an autonomous and creative way, adapting to new situations. Initiative and entrepreneurial spirit.			

Expected results from this subject

Expected results from this subject	Training and Learning Results			
RA3: To know the distinct models of parallel systems and their programming.	A2	B5	C5 C6	D3
RA4: To be able to develop code that runs in parallel systems with concurrent, shared and distributed memory, as well as in hardware accelerators			C5 C6	D3
RA5: To understand mechanisms to analyze the performance and to optimize the efficiency of parallel code	A5	B2	C5 C6	D3

Contents

Topic				
Foundations of concurrent computation	Introduction and concepts Classification of parallel models			
Parallel systems of shared and distributed memory	Threads, OpenMP, MPI, NVidia CUDA			
Programming of parallel, concurrent and distributed systems	Parallelization techniques Threads, OpenMP, MPI, NVidia CUDA			

Techniques for adapting applications to parallel, Libraries using NVidia CUDA for neural networks: keras/tensorflow, pytorch concurrent and distributed systems

Performance analysis and optimisation Parallelization measures

Planning			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	19	21	40
Practices through ICT	28	52	80
Objective questions exam	2	10	12
Essay questions exam	2	16	18

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
	Description
Lecturing	Presentation by the teachers of the contents of the subject under study, the theoretical bases and guidelines. Teachers may request the active participation of students.
Practices through ICT	Activities involving the application of knowledge to specific situations and the acquisition of basic skills and procedural abilities related to the subject under study. These activities are carried out in computer laboratories independently by the students. CONTINUOUS ASSESSMENT: practices are mandatory

Personalized assistance

Methodologies	Description
Practices through ICT	Academic activity carried out by the teachers with the purpose of addressing the needs and queries of students related to their studies and/or topics related to the subject, providing guidance, support, and motivation in the learning process. Tutoring sessions can take place using online resources (email, video conferencing, Moovi forums, etc.) but always with previous appointment.

Assessment							
	Description	Qualification	Training and Learning Results				
Practices through ICT	Programming tests and exercises used to verify whether students have achieved the training and learning results of the subject. The assessed expected results are: RA1, RA2, RA3	30	A2 A5	B2 B5	C5 C6	D3	
Objective questions exam	Questionnaires (at least two) consisting mostly of multiple-choice questions used to verify whether the training and learning results of the subject have been achieved. The assessed expected results are: RA1, RA2, RA3	30	A2 A5	B2 B5	C5 C6	D3	
Essay questions exam	Final questionnaire that includes different types of questions aimed at verifying whether the learning outcomes and objectives of the course have been achieved. The assessed expected results are: RA1, RA2, RA3	40	A2 A5	B2 B5	C5 C6	D3	

Other comments on the Evaluation

CONTINUOUS ASSESSMENT

EXAMS DURING THE TERM

Description: questionnaires conducted throughout the course

Applied Methodology: objective questions exam

Weighting: 30%

Minimum required grade: a grade equal to or higher than 5 must be obtained

Assessed training and learning results: A2 A5 B2 B5 C5 C6 D3

Assessed expected results: RA1 RA2 RA3

LAB ASSIGNMENTS:

Description: Practical exercises related to the subject

Applied Methodology: practices through ICT

Weighting: 30%

Minimum required grade: a grade equal to or higher than 5 must be obtained

Assessed training and learning results: A2 A5 B2 B5 C5 C6 D3

Assessed expected results: RA1 RA2 RA3

FINAL EXAM (END-OF-TERM EXAM):

Description: final questionnaire consisting of different types of questions

Applied Methodology: essay questions exam

Weighting: 40%

Minimum required grade: a grade equal to or higher than 5 must be obtained

Assessed training and learning results: A2 A5 B2 B5 C5 C6 D3

Assessed expected results: RA1 RA2 RA3

- In all the methodologies/tests, a score equal to or greater than 5 marks out of 10 must be obtained.
- Students must without fail upload a passport-type photo to their profile of the Moovi platform in the first 2weeks of the course.
- After the period for choosing the evaluation modality, students who carry out an evaluable activity, whatever the type, and who have not opted for the overall evaluation system, will follow the continuous evaluation procedure described above.
- If a student does not show up for any of the evaluation activities, they will be assigned a grade of 0 in it.
- If a student abandons the continuous evaluation system having already been evaluated on some content of the subject, it will be considered that they failed the subject, and they will not be able to opt for the overall evaluation system.

OVERALL (GLOBAL) ASSESSMENT

The continuous assessment mode is assumed by default.

Students who choose the global assessment must communicate it via Moovi, using the provided mechanisms and within the stipulated deadline.

END-OF-TERM EXAM CALL:

Description: final questionnaire consisting of different types of questions

Applied Methodology: closed questions, practicals using IT, essay questions exam

Weighting: 100%

Minimum required grade: a grade equal to or higher than 5 must be obtained

Assessed training and learning results: A2 A5 B2 B5 C5 C6 D3

Assessed expected results: RA1 RA2 RA3

Students who follow the overall assessment procedure must take an exam with questions and exercises of various types in which they must obtain a grade greater than 5 out of 10 to pass.

EVALUATION CRITERIA FOR FORMAL RESIT EXAM CALL (2nd EXAM OPPORTUNITY) AND END-OF-DEGREE EXAM CALL

The overall evaluation system described above will be used.

FORMAL GRADING PROCESS

To pass the subject, it is ESSENTIAL to obtain a score of 5 out of 10 or higher in each and every part of the assessment. If this condition is not met, the maximum final grade will be 4 (FAIL).

ASSESSMENT DATES

The dates for the exams corresponding to the continuous assessment system will be published on the activity calendar, available on the ESEI website <http://esei.uvigo.es/docencia/horarios>

The official exam call dates for the different exam periods, officially approved by the ESEI, are posted on the ESEI website <http://esei.uvigo.es/docencia/horarios>

USE OF MOBILE DEVICES

All students are reminded the use of mobile or electronic devices and laptops in exercises and practices is completely prohibited, in compliance with article 13.2.d) of the Statute of the University Student, regarding the duties of university students, which establishes the duty to refrain "from the use and cooperation in fraudulent procedures in the evaluation tests, in all academic assessments and reports, or in official documents of the university".

ACADEMIC FRAUD

All students are reminded that, according to article 3.2 of the Regulations for the Disciplinary Regime of the University of Vigo, the following will be considered very serious offences:

"e) Altering, falsifying, stealing or destroying academic documents or applications and computer systems of the University as well as using false documents or statements before the university.

...

i) Impersonate a person who is part of the university community in their own work or give consent to be impersonated, in relation to university activities."

It is also important to stress that, according to the same Regulation, article 3.3, the following will be considered serious offenses:

"d) Committing academic fraud, when it does not constitute a very serious offense.

e) Improper use of content or means of reproduction and recording of university activities subject to intellectual property rights."

Article 3.5 indicates that "In accordance with the provisions of article 11. g) of the University Harmony Law, academic fraud is understood to be any premeditated behavior that tends to falsify the results of an exam or work, one's own or that of another, carried out as a requirement to pass a subject or accredit academic performance"

OFFICE HOURS

Office hours can be found on the personal pages of the teachers, through <https://esei.uvigo.es/docencia/profesorado/>.

Sources of information

Basic Bibliography

Kirk, David B. y Hwu, Wen-Mei W.,, **Programming massively parallel processors: a hands-on approach**, 978-0323912310, 4ª edición, Morgan Kaufmann Publishers, 2022

Gropp, W., Lusk, E. y Skjellum, A., **Using MPI: Portable Parallel Programming with the Message-Passing Interface (Scientific and Engineering Computation)**, 978-0262527392, 3ª edición, The MIT Press, 2014

Breshears, C., **The Art of Concurrency**, 978-0596521530, 1ª edición, O'Reilly Media, Inc, 2009

Fernández González, J., **Java 9 Concurrency Cookbook**, 978-1787124417, 2ª edición, Packt Publishing, 2017

Complementary Bibliography

Hwu, Wen-Mei W. (editor), **GPU computing gems: jade edition**, 978-0123859631, 1ª edición, Morgan Kaufmann Publishers, 2011

Chapman, B., Jost, G. y van der Pass, R., **Using OpenMP: Portable Shared Memory Parallel Programming**, 978-0262533027, 1ª edición, The MIT Press, 2007

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

IT:/O06G460V01104

IT: Programming 1/O06G460V01103

IT: Programming 2/O06G460V01109

Other comments

Advice for the students:

- Attend to classes.
- Carry out the exercises proposed in practicals.
- Review the recommended bibliography and web resources.

Guidelines for improvement and recovery:

- Students who have difficulties in keeping up with the pace of the subject should make use of the office hours with the teachers, and increase the time dedicated to autonomous learning.

Programming languages: Java, Rust, C/C++, Python

IDENTIFYING DATA				
Autómatas e linguaxes formais				
Subject	Autómatas e linguaxes formais			
Code	006G460V01209			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Informática			
Coordinator	Darriba Bilbao, Víctor Manuel			
Lecturers	Darriba Bilbao, Víctor Manuel			
E-mail	darriba@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	O obxectivo desta materia é introducir ao alumnado no estudio dos autómatas, como máquinas ou dispositivos abstractos con capacidade de computación, e das linguaxes que ditos autómatas recoñecen. Tamén se estudarán as gramáticas formais asociadas a ditas linguaxes. Proponse un percorrido en orden crecente de capacidade de cómputo, comezando cos autómatas de estados finitos, ata o máis complexo, a máquina de Turing, que plantexará ao alumnado os límites da computación. O plantexamento da asignatura proporcionará os fundamentos formais para áreas relevantes da intelixencia artificial como a linguaxe natural e o seu tratamento.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A3	CB3: Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
A4	CB4: Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado.
A5	CB5: Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B1	CG1: Capacidade para concibir, redactar, organizar, planificar, e desenvolver modelos, aplicacións e servizos no ámbito da intelixencia artificial, identificando obxectivos, prioridades, prazos recursos e riscos, e controlando os procesos establecidos.
B2	CG2: Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.
B3	CG3: Capacidade para deseñar e crear modelos e solucións de calidade baseadas en Intelixencia Artificial que sexan eficientes, robustas, transparentes e responsables
B4	CG4: Capacidade para seleccionar e xustificar os métodos e técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, ou para desenvolver e propor novos métodos baseados en intelixencia artificial.
B5	CG5: Capacidade para concibir novos sistemas computacionais e/ou avaliar o rendemento de sistemas existentes, que integren modelos e técnicas de intelixencia artificial.
C2	CE2: Capacidade para resolver problemas de intelixencia artificial que requiren algoritmos, aplicando correctamente metodoloxías de desenvolvemento de software e deseño centrado no usuario.
C3	CE3: Capacidade para comprender e dominar os conceptos básicos de lóxica, gramáticas e linguaxes formais para analizar e mellorar as solucións baseadas en intelixencia artificial.
D2	TR2: Capacidade de traballo en equipo, en contornas interdisciplinares e xestionando conflitos.
D3	TR3: Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results			
RA1: Comprender os conceptos da teoría de autómatas y das linguas formais, e estudar a súas aplicacións.	A2	B1	C2	D2
	A3	B2	C3	D3
	A4	B3		
	A5	B4		
		B5		

RA2: Coñecer os diferentes modelos de máquinas computacionais, gramáticas e linguas formais, así como a correspondencia entre autómatas, linguas e gramáticas.	A2	B1	C2	D2
	A3	B2	C3	D3
	A4	B3		
	A5	B4		
		B5		
RA3: Asimilar e aplicar os conceptos de decidibilidade e complexidade computacional.	A2	B1	C2	D2
	A3	B2	C3	D3
	A4	B3		
	A5	B4		
		B5		

Contidos

Topic

Introducción	Preliminares: conxuntos e funcións. Linguaxes formais: Alfabetos, gramáticas Gramáticas formais: Xerarquía de Chomsky, derivacións, árbores de derivación.
Linguaxes Regulares e Autómatas Finitos	Gramáticas Regulares e Expresións Regulares. Autómatas Finitos. Propiedades das Linguaxes Regulares. Gramáticas Regulares
Linguaxes Independentes do Contexto e Autómatas de Pila	Gramáticas Independentes do Contexto. Ambigüidade e Árbore de derivación. Simplificación de Gramáticas Independentes do Contexto e Formas Normais. Autómatas de Pila. Propiedades das Linguaxes Independentes do Contexto. Análise sintáctica.
Linguaxes Recursivos Enumerables e Máquinas de Turing	Máquinas de Turing. Gramáticas sen restricións. Decidibilidade e complexidade computacional.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	20	50	70
Prácticas de laboratorio	30	47	77
Actividades introductorias	1	0	1
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición dos contidos teóricos da materia. Dado o carácter práctico dos contidos propostos, a exposición complementarase con exemplos. O profesor poderá propor exemplos ou exercicios para a súa resolución polos alumnos, tanto dentro como fóra da aula.
Prácticas de laboratorio	En base á materia teórica proposta en clase, o profesor propondrá a implementación de casos prácticos por parte dos alumnos. Ditas prácticas realizaranse en grupos pequenos, tanto dentro como fóra das horas de aula, e serán avaliadas como parte da nota final, tendo os alumnos que entregar o código implementado. AVALIACION CONTINUA Carácter: Obrigatorio Asistencia: obrigatoria para as sesións nas que se realicen actividades de avaliación. AVALIACION GLOBAL Carácter: Obrigatorio

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	O profesor exporá as prácticas que deben realizarse, e, durante as horas en aula dedicadas ás prácticas de laboratorio, resolverá as dúbidas expostas polos alumnos, supervisando o traballo que estean a realizar nese momento.
Actividades introductorias	Titorización individualizada do alumnado.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Prácticas de laboratorio	Os alumnos deberán realizar unha defensa das prácticas realizadas, consistente nunha proba de funcionamento e na contestación das preguntas realizadas polo profesor, co obxectivo de comprobar o apreso polos alumnos durante a realización do traballo. A nota final dependerá da calidade do traballo realizado e da defensa realizada polos alumnos. Resultados de aprendizaxe: RA1	40	A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5	C2 C3	D2 D3
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizaranse dúas probas escritas onde se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases teóricas. Resultados de aprendizaxe: RA1, RA2, RA3	60	A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5	C2 C3	D2 D3

Other comments on the Evaluation

SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

PROBA 1: Avaliación teórica

Descrición: Proba obxectiva na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento.

% Calificación: 30%

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A2, A3, A4, A5, B1, B2, B3, B4, B5, C2, C3, D2, D3

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA3

PROBA 2: Prácticas de laboratorio

Descrición: Entrega e defensa ante o profesor de tódalas prácticas de laboratorio plantexadas ao longo do curso nas datas estipuladas.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio.

% Calificación: 40%

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A2, A3, A4, A5, B1, B2, B3, B4, B5, C2, C3, D2, D3

Resultados previstos na materia avaliados: RA1

PROBA 3: Avaliación teórica

Descrición: Proba obxectiva final na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento.

% Calificación: 30%

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A2, A3, A4, A5, B1, B2, B3, B4, B5, C2, C3, D2, D3

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA3

Para aprobar a asignatura será necesario obter polo menos o 40% da nota máxima na suma das dúas avaliacións teóricas (24% da nota global), que as prácticas sexan presentadas e defendidas no tempo e prazo especificado polo profesor, e que a suma das notas de teoría e prácticas alcance, polo menos, o 50% da nota máxima da materia.

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Procedemento para a elección da modalidade de avaliación global: Se considera que o estudiantado opta polo sistema de avaliación global se así o notifica nun escrito firmado dixitalmente, e enviado por correo electrónico ao coordinador da asignatura no primeiro mes despois do comienzo das clases.

PROBA 1: Avaliación teórica

Descrición: Proba obxectiva na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento.

% Calificación: 60%

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A2, A3, A4, A5, B1, B2, B3, B4, B5, C2, C3, D2, D3

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA3

PROBA 2: Prácticas de laboratorio

Descrición: Entrega e defensa ante o profesor de tódalas prácticas de laboratorio plantexadas ao longo do curso nas datas estipuladas.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio.

% Calificación: 40%

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A2, A3, A4, A5, B1, B2, B3, B4, B5, C2, C3, D2, D3

Resultados previstos na materia avaliados: RA1

Para aprobar a asignatura será necesario obter polo menos o 40% da nota máxima na avaliación teórica (24% da nota global), que as prácticas sexan presentadas e defendidas no tempo e prazo especificado polo profesor, e que a suma das notas de teoría e prácticas alcance, polo menos, o 50% da nota máxima da materia.

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE CARREIRA

Aplicarase o mesmo sistema que na avaliación global exposta anteriormente, a tódolos alumnos.

PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS

A nota da asignatura será a suma das notas da(s) proba(s) teórica(s) e das prácticas, salvo que:

a) algunha das prácticas non sexa entregada e defendida no prazo establecido polo profesor.

b) a nota da avaliación teórica sexa inferior ó 40% da nota máxima (24% da nota global).

Nestes dous casos, as notas das partes teórica y práctica serán sumadas, ata un máximo de 4 sobre 10.

c) o alumno non se presente a proba teórica algunha. Nese caso, constará como "non presentado".

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 diferentes convocatorias, aprobadas oficialmente pola Xunta de Centro da ESEI, atópanse publicadas na páxina web da ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/exames/>

EMPREGO DE DISPOSITIVOS MÓBILES

Lémbrese a todo o alumnado a prohibición do uso de dispositivos móbiles en exercicios, prácticas e exames, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudante Universitario, relativo aos deberes do estudiantado universitario, que establece o deber de "Abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad".

CONSULTA/SOLICITUDE DE TUTORÍAS

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Hopcroft, John E. y Motwani, Rajeev y Ullman, Jeffrey D., **Introducción a la teoría de autómatas, lenguajes y computación**, 978-84-7829-088-8, 3, Pearson, 2008

Linz, Peter y Rodger, Susan H, **An introduction to formal languages and automata**, 978-1-2842-3160-1, 7, Jones & Bartlett, 2023

Kelley, Dean, **Teoría de autómatas y lenguajes formales**, 0135187052, 1, Prentice Hall, 1995

Martin, John, **Introduction to Languages and the Theory of Computation**, 0-07-040659-6, 4, McGraw-Hill, 2010

Sipser, Michael, **Introduction To The Theory Of Computation**, 978-81-315-2529-6, 3, Cengage, 2013

Aho, Alfred V. y Ullman Jeffrey D., **The Theory of parsing, translation, and compiling**, 0-13-914564-8, 1, Prentice-Hall, 1973

Complementary Bibliography

Aho, Alfred V. y Lam, Monica S. y Sethi, Ravi y Ullman, Jeffrey D., **Compilers: Principles, Techniques, and Tools**, 2, Addison-Wesley, 2008

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Informática: Programación II/O06G460V01109

Matemáticas: Álgebra/O06G460V01101

Matemáticas: Cálculo e análise numérico/O06G460V01102

Algoritmos/O06G460V01201

IDENTIFYING DATA**Representación do coñecemento e razoamento**

Subject	Representación do coñecemento e razoamento			
Code	006G460V01210			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Informática			
Coordinator	Fernandez Lanza, Santiago			
Lecturers	Fernandez Lanza, Santiago			
E-mail	sflanza@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	O obxectivo da asignatura é proporcionar as habilidades necesarias para construír sistemas que sexan capaces de resolver problemas utilizando coñecemento e razoamento de modo semellante a como o faría un ser humano. A asignatura se centrará en saber definir o coñecemento que require un sistema para dotalo de comportamento intelixente, en modelar e representar dito coñecemento de forma simbólica e en razonar de forma automática sobre ditas representacións, co obxectivo último de lograr que o sistema realice accións intelixentes. Para elo utilizaranse representacións do coñecemento como as soportadas polas lóxicas descritivas, as ontoloxías e os grafos semánticos.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code				
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.			
A4	CB4: Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado.			
A5	CB5: Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.			
B2	CG2: Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.			
B3	CG3: Capacidade para deseñar e crear modelos e solucións de calidade baseadas en Intelixencia Artificial que sexan eficientes, robustas, transparentes e responsables			
B4	CG4: Capacidade para seleccionar e xustificar os métodos e técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, ou para desenvolver e propor novos métodos baseados en intelixencia artificial.			
B5	CG5: Capacidade para concibir novos sistemas computacionais e/ou avaliar o rendemento de sistemas existentes, que integren modelos e técnicas de intelixencia artificial.			
C13	CE13: Capacidade para modelar e deseñar sistemas baseados na representación do coñecemento e razoamentos lóxicos ou aproximados e aplicalos a diferentes dominios e problemas, tamén en contextos de incerteza.			
C14	CE14: Coñecer as tecnoloxías semánticas para o almacenamento e acceso de grafos de coñecemento e o seu uso na resolución dos problemas.			
D3	TR3: Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.			

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results			
RA1: Coñecer as técnicas de adquisición de coñecemento e as diferentes técnicas nas que se pode representar.	A2 A4 A5	C13		
RA2: Coñecer e saber representar coñecemento usando regras de produción.	A2	C13		
RA3: Saber deseñar e implementar sistemas baseados en coñecemento como un dos pilares nos que se fundamenta a representación de coñecemento.	A2	B2 B3 B4 B5	C13 C14	D3
RA4: Deseñar, construír e reutilizar ontoloxías en diferentes dominios de aplicación.	A2	B2 B3	C13	D3
RA5: Coñecer e saber utilizar razoadores baseados en lóxicas descritivas y linguaxes de consulta baseados en ontoloxías.	A2	B2 B3 B5	C13	D3

RA6: Saber construir sistemas basados en grafos de coñecemento e bases de datos semánticas.	A2	B2 B3 B5	C13 C14	D3
RA7: Analizar un problema e determinar qué técnicas de representación e razoamento son as máis adecuadas.	A2 A4 A5	B2 B4	C13 C14	

Contidos

Topic	
	1.- Introducción
	2.- Razoamento automático
	2.1.- Mecanismos de inferencia e razoamento
	2.1.1.- Lóxica Proposicional
	2.1.1.1.- Cálculo lóxico
	2.1.1.2.- Semánticas
	2.1.2.- Lóxica de Predicados
	2.1.2.1.- Cálculo lóxico
	2.1.2.2.- Semánticas
	2.2.- Sistemas basados en regras
	3.- Representación do coñecemento
	3.1.- Representacións estruturadas
	3.1.1.- Redes Semánticas
	3.1.2.- Macros
	3.2.- Ontoloxías (OWL)
	3.3.- Datos enlazados (RDF, JSON)

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	20	47	67
Prácticas de laboratorio	30	50	80
Actividades introductorias	1	0	1
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición dos contidos teóricos da materia. Dado o carácter práctico dos contidos propostos, a exposición complementarase con exemplos. O profesor poderá propor exemplos ou exercicios para a súa resolución polos alumnos, tanto dentro como fora da aula.
Prácticas de laboratorio	En base á materia teórica proposta en clase, o profesor propondrá a implementación de casos prácticos por parte dos alumnos. Ditas prácticas realizaranse individualmente ou en grupos pequenos, tanto dentro como fóra das horas de aula, e serán avaliadas como parte da nota final. AVALIACION CONTINUA Carácter: Obrigatorio Asistencia: obrigatoria para as sesións nas que se realicen actividades de avaliación. AVALIACION GLOBAL Carácter: Obrigatorio
Actividades introductorias	Tutorización individualizada do alumnado.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	O profesor exporá as prácticas que deben realizarse, e, durante as horas en aula dedicadas ás prácticas de laboratorio, resolverá as dúbidas expostas polos alumnos, supervisando o traballo que estean a realizar nese momento.
Actividades introductorias	Tutorización individualizada do alumnado.

Avaliación

Description	Qualification	Training and Learning Results
-------------	---------------	-------------------------------

Prácticas de laboratorio	Os alumnos deberán realizar unha defensa das prácticas realizadas, consistente nunha proba de funcionamento e na contestación das preguntas realizadas polo profesor, co obxectivo de comprobar o apreso polos alumnos durante a realización do traballo. A nota final dependerá da calidade do traballo realizado e da defensa realizada polos alumnos. Resultados de aprendizaxe: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7	40	A2 B2 C13 D3 A4 B3 C14 A5 B4 B5
Exame de preguntas obxectivas	Exame de preguntas de desenvolvemento, obxectivas ou tipo test: Realizaranse dúas probas escritas onde se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases teóricas. Resultados de aprendizaxe: RA1, RA2, RA3, RA4, RA7	60	A2 B2 C13 D3 A4 B3 C14 A5 B4 B5

Other comments on the Evaluation

SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

PROBA 1: Avaliación teórica

Descrición: Proba obxectiva na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento, obxectivas ou tipo test.

% Calificación: 25%

Competencias avaliadas: A2, A4, A5, B2, B3, B4, B4, C13, C14, D3

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA7

PROBA 2: Prácticas de laboratorio

Descrición: Entrega e defensa ante o profesor de tódalas prácticas de laboratorio plantexadas ao longo do curso nas datas estipuladas.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio.

% Calificación: 40%

Competencias avaliadas: A2, A4, A5, B2, B3, B4, B4, C13, C14, D3

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

PROBA 3: Avaliación teórica

Descrición: Proba obxectiva final na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento, obxectivas ou tipo test.

% Calificación: 35%

Competencias avaliadas: A2, A4, A5, B2, B3, B4, B4, C13, C14, D3

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA7

Para aprobar a asignatura será necesario obter polo menos o 50% da nota máxima na suma das dúas avaliacións teóricas (3 sobre 6), que as prácticas sexan presentadas e defendidas no tempo e prazo especificado polo profesor, e que a suma das notas de teoría e prácticas alcance, polo menos, o 50% da nota máxima da materia (5 sobre 10).

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Procedemento para a elección da modalidade de avaliación global: Se considera que o estudiantado opta polo sistema de avaliación global se así o notifica nun escrito firmado dixitalmente, e enviado por correo electrónico ao coordinador da asignatura no primeiro mes despois do comienzo das clases.

PROBA 1: Avaliación teórica

Descrición: Proba obxectiva na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento, obxectivas ou tipo test.

% Calificación: 60%

Competencias avaliadas: A2, A4, A5, B2, B3, B4, B4, C13, C14, D3

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA7

PROBA 2: Prácticas de laboratorio

Descrición: Entrega e defensa ante o profesor de tódalas prácticas de laboratorio plantexadas ao longo do curso nas datas estipuladas.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio.

% Calificación: 40%

Competencias avaliadas: A2, A4, A5, B2, B3, B4, B4, C13, C14, D3

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

Para aprobar a asignatura será necesario obter polo menos o 50% da nota máxima na avaliación teórica (3 sobre 6), que as prácticas sexan presentadas e defendidas no tempo e prazo especificado polo profesor, e que a suma das notas de teoría e prácticas alcance, polo menos, o 50% da nota máxima da materia (5 sobre 10).

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE CARREIRA

Aplicarase o mesmo sistema que na avaliación global exposta anteriormente, a todo o alumnado.

PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS

A nota da asignatura será a suma das notas da(s) proba(s) teórica(s) e de prácticas, excepto en catro casos:

- a) Se algunha das prácticas non é entregada e defendida no prazo establecido polo profesor, a nota da asignatura será un 0, independentemente da nota obtida nas probas teóricas.
 - b) Se o alumno se presenta so a algunhas das probas teóricas pero non a todas, a nota da asignatura será un 0, independentemente da nota obtida nas prácticas.
 - c) Se a nota da avaliación teórica é inferior ao 50% da nota máxima en tal avaliación, sumaranse a ela as calificacións de prácticas para obter a nota final, até un máximo de 4 puntos (sobre 10).
 - d) Se o alumno non se presenta a ningunha das probas teóricas, non será calificado.
-

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 diferentes convocatorias, aprobadas oficialmente pola Xunta de Centro da ESEI, atópanse publicadas na páxina web da ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/exames/>

CONSULTA/SOLICITUDE DE TUTORÍAS

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Russell, Stuart; Norvig, Peter, **Artificial Intelligence: A Modern Approach**, 978-0134610993, 4, Pearson, 2020

Palma Méndez, José Tomás, dir.; Marín Morales, Roque, dir., **Inteligencia artificial: métodos, técnicas y aplicaciones**, 978-84-481-5618-3, 1, McGraw-Hill, 2008

Poole, David Lynton; Goebel, Randy G.; Mackworth, Alan K., **Computational Intelligence: A Logical Approach**, 978-0195102703, 1, Oxford University Press, 1998

Baral, Chitta, **Knowledge Representation, Reasoning and Declarative Problem Solving**, 978-0511543357, 1, Oxford University Press, 2009

Enrique Castillo, Enrique; Gutiérrez, José Manuel; Hado, Ali S., **Sistemas Expertos y Modelos de Redes Probabilísticas**, 84-600-9395-6, 1, Monografías Academia Ingeniería, 2011

F. Baader, D. Calvanese, D. L. McGuinness, D. Nardi, P. F. Patel-Schneider, **The Description Logic Handbook: Theory, Implementation, Applications**, 978-0521150118, 2, Cambridge University Press, 2010

Complementary Bibliography

Gelfond, Michael; Kahl, Yulia, **Knowledge Representation, Reasoning, and the Design of Intelligent Agents: The Answer-Set Programming Approach**, 978-1107029569, 1, Cambridge University Press, 2014

Hitzler, Pascal; Kroetsch, Markus; Rudolph, Sebastian, **Foundations of Semantic Web Technologies**, 978-1420090505, 1, Chapman & Hall/CRC, 2009

Baader, Franz; Horrocks, Ian; Lutz, Carsten; Sattler, Uli, **An Introduction to Description Logic**, 978-0521695428, 1, Cambridge University Press, 2017

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Informática: Lóxica/O06G460V01108

Algoritmos/O06G460V01201

Other comments

Lémbrese a todo o alumnado a prohibición do uso de dispositivos móbiles en exercicios, prácticas e exames, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudante Universitario, relativo aos deberes do estudiantado universitario, que establece o deber de "Abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad".

IDENTIFYING DATA				
Razonamento con incertidumbre				
Subject	Razonamento con incertidumbre			
Code	006G460V01301			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	3	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Informática			
Coordinator	Fernandez Lanza, Santiago			
Lecturers	Fernandez Lanza, Santiago			
E-mail	sflanza@uvigo.es			
Web	http://http://moovi.uvigo.gal			
General description	A materia aborda algúns dos paradigmas formais máis importantes para o tratamento e a cuantificación da incerteza no razoamento. Trataranse métodos de representación gráfica que permiten simplificar a análise de calquera modelo probabilístico. A introdución posterior da teoría da decisión, en combinación coa teoría da probabilidade, permite escoller a alternativa óptima a partir da información dispoñible, xa sexa esta incompleta ou ambigua. A materia mostra a súa aplicabilidade con múltiples exemplos da ciencia e a enxeñaría.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A3	CB3: Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
A5	CB5: Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B1	CG1: Capacidade para concibir, redactar, organizar, planificar, e desenvolver modelos, aplicacións e servizos no ámbito da intelixencia artificial, identificando obxectivos, prioridades, prazos recursos e riscos, e controlando os procesos establecidos.
B4	CG4: Capacidade para seleccionar e xustificar os métodos e técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, ou para desenvolver e propor novos métodos baseados en intelixencia artificial.
C1	CE1: Capacidade para utilizar conceptos e métodos matemáticos e estatísticos para modelar e resolver problemas de intelixencia artificial
C13	CE13: Capacidade para modelar e deseñar sistemas baseados na representación do coñecemento e razoamentos lóxicos ou aproximados e aplicalos a diferentes dominios e problemas, tamén en contextos de incerteza.

Resultados previstos na materia			
Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Coñecer e comprender o concepto de incerteza, fronte ao de certeza.	A3	B4	C1 C13
Saber discernir para que tipo de problemas as solucións baseadas en razoamento con incerteza teñen sentido.	A3	B1 B4	C1 C13
Coñecer, comprender e saber aplicar os modelos máis relevantes que dan soporte ao razoamento con incerteza, tanto gráficos como secuenciais.	A5	B1 B4	C1 C13
Coñecer, comprender e saber usar as tecnoloxías, marcos e librerías no eido do razoamento con incerteza.	A5	B1 B4	C1 C13
Saber identificar os modelos de razoamento con incerteza mellor adaptados a un contexto operativo concreto.		B1 B4	C1 C13
Saber aplicar as teorías da decisión na selección de solucións de entre as proporcionadas por un sistema baseado en razoamento con incerteza.		B1 B4	C1 C13
Saber implementar e avaliar estratexias baseadas en razoamento con incerteza.		B1 B4	C1 C13

Contidos
Topic

	1.- Introducción 1.1.- Razoamento: contextualización 1.2.- O mapa das lóxicas 1.3.- Notas históricas sobre incerteza 1.4.- Graos de veracidade, verdade e crenza 1.5.- Modularidade e monotonía
	2.- Incerteza 2.1.- Un caso de incerteza 2.2.- Diagnóstico con incerteza 2.3.- Lóxica Difusa 2.4.- Probabilidades
	3.- Razoamento con incerteza 3.1.- Inferencia con probabilidades 3.2.- Teorema de Bayes 3.3.- Redes Bayesianas 3.4.- Inferencia con Redes Bayesianas
	4.- Razoamento con incerteza no tempo 4.1.- Introducción 4.2.- Enfoque básico dos modelos temporais 4.3.- Inferencia en modelos temporais básicos 4.4.- Modelos Ocultos de Markov 4.5.- Filtros de Kalman 4.6.- Redes Bayesianas Dinámicas
	5.- Decisión baixo incerteza 5.1.- Introducción 5.2.- Decisións Simples 5.2.1.- Fundamentos de Teoría da Utilidade 5.2.2.- Un exemplo nun contexto de utilidade 5.2.3.- Redes de decisión 5.2.4.- Valor da información 5.3.- Decisións Complexas 5.3.1.- Proceso de Decisión de Markov 5.3.2.- Apuntes sobre Procesos de Decisión de Markov Parcialmente Observables 5.3.3.- Apuntes sobre Teoría de Xogos

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	20	47	67
Prácticas de laboratorio	30	50	80
Actividades introdutorias	1	0	1
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Impartidas polo profesor, adicadas á exposición dos contidos teóricos e á resolución de problemas ou exercicios. Este método facilita a comprensión de conceptos complexos e permite sintetizar na exposición distintas fontes de información, que se poden traballar co alumnado de forma máis coherente.
Prácticas de laboratorio	Permitirán, nuns casos, a adquisición de habilidades prácticas e, noutros, servirán para a ilustración inmediata dos contidos teórico-prácticos. Todas as tarefas do alumnado (estudo, traballos, programas de computador, lecturas, exposicións, exercicios, prácticas, ...) serán orientadas polo profesor. AVALIACION CONTINUA Carácter: Obrigatorio Asistencia: obrigatoria para as sesións nas que se realicen actividades de avaliación. AVALIACION GLOBAL Carácter: Obrigatorio
Actividades introdutorias	Titorización individualizada do alumnado.

Atención personalizada

Methodologies	Description
---------------	-------------

Prácticas de laboratorio	O profesor exporá as prácticas que deben realizarse, e, durante as horas en aula dedicadas ás prácticas de laboratorio, resolverá as dúbidas expostas polos alumnos, supervisando o traballo que estean a realizar nese momento.
Actividades introdutorias	Titorización individualizada do alumnado

Avaliación						
	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Prácticas de laboratorio	Os alumnos deberán realizar unha defensa das prácticas realizadas, consistente nunha proba de funcionamento e na contestación das preguntas realizadas polo profesor, co obxectivo de comprobar o apreso polos alumnos durante a realización do traballo. A nota final dependerá da calidade do traballo realizado e da defensa realizada polos alumnos. Resultados de aprendizaxe: RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7.	40	A3 A5	B1 B4	C1 C13	
Exame de preguntas obxectivas	Exame de preguntas de desenvolvemento, obxectivas ou tipo test: Realizaranse dúas probas escritas onde se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases teóricas. Resultados de aprendizaxe: RA1, RA2, RA3, RA5, RA6, RA7	60	A3 A5	B1 B4	C1 C13	

Other comments on the Evaluation

SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

PROBA 1: Avaliación teórica

Descrición: Proba obxectiva na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento, obxectivas ou tipo test.

% Calificación: 25%

Competencias avaliadas: A3, A5, B1, B4, C1, C13

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA5, RA6, RA7

PROBA 2: Prácticas de laboratorio

Descrición: Entrega e defensa ante o profesor de tódalas prácticas de laboratorio plantexadas ao longo do curso nas datas estipuladas.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio.

% Calificación: 40%

Competencias avaliadas:A3, A5, B1, B4, C1, C13

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7.

PROBA 3: Avaliación teórica

Descrición: Proba obxectiva final na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento, obxectivas ou tipo test.

% Calificación: 35%

Competencias avaliadas: A3, A5, B1, B4, C1, C13

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA5, RA6, RA7

Para aprobar a asignatura será necesario obter polo menos o 50% da nota máxima na suma das dúas avaliacións teóricas (3 sobre 6), que as prácticas sexan presentadas e defendidas no tempo e prazo especificado polo profesor, e que a suma das

notas de teoría e prácticas alcance, polo menos, o 50% da nota máxima da materia (5 sobre 10).

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Procedemento para a elección da modalidade de avaliación global: Se considera que o estudiantado opta polo sistema de avaliación global se así o notifica nun escrito firmado dixitalmente, e enviado por correo electrónico ao coordinador da asignatura no primeiro mes despois do comienzo das clases.

PROBA 1: Avaliación teórica

Descrición: Proba obxectiva na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento, obxectivas ou tipo test.

% Calificación: 60%

Competencias avaliadas: A3, A5, B1, B4, C1, C13

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA5, RA6, RA7

PROBA 2: Prácticas de laboratorio

Descrición: Entrega e defensa ante o profesor de tódalas prácticas de laboratorio plantexadas ao longo do curso nas datas estipuladas.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio.

% Calificación: 40%

Competencias avaliadas: A3, A5, B1, B4, C1, C13

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7.

Para aprobar a asignatura será necesario obter polo menos o 50% da nota máxima na avaliación teórica (3 sobre 6), que as prácticas sexan presentados e defendidas no tempo e prazo especificado polo profesor, e que a suma das notas de teoría e prácticas alcance, polo menos, o 50% da nota máxima da materia (5 sobre 10).

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE CARREIRA

Aplicarase o mesmo sistema que na avaliación global exposta anteriormente, a todo o alumnado.

PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS

A nota da asignatura será a suma das notas da(s) proba(s) teórica(s) e de prácticas, excepto en catro casos:

- a) Se algunha das prácticas non é entregada e defendida no prazo establecido polo profesor, a nota da asignatura será un 0, independentemente da nota obtida nas probas teóricas.
 - b) Se o alumno se presenta so a algunhas das probas teóricas pero non a todas, a nota da asignatura será un 0, independentemente da nota obtida nas prácticas.
 - c) Se a nota da avaliación teórica é inferior ao 50% da nota máxima en tal avaliación, sumaranse a ela as calificacións de prácticas para obter a nota final, até un máximo de 4 puntos (sobre 10).
 - d) Se o alumno non se presenta a ningunha das probas teóricas, non será calificado.
-

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 diferentes convocatorias, aprobadas oficialmente pola Xunta de Centro da ESEI, atópanse publicadas na páxina web da ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/exames/>

CONSULTA/SOLICITUDE DE TUTORÍAS

A tutorías pódense consultar a través da páxina persoal do profesorado, accesible a través de

<https://esei.uvigo.es/docencia/profesorado/>

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Hacking, Ian, **An introduction to probability and inductive logic**, 978-0-521-77501-4, 1, Cambridge University Press, 2001

Ross, Timothy J., **Fuzzy logic with engineering applications**, 978-1-119-23586-6, 4, Southern Gate, 2017

Russell, Stuart; Norvig, Peter, **Artificial Intelligence: A Modern Approach**, 978-0134610993, 4, Pearson, 2020

Sucar LE., **Probabilistic graphical models: principles and applications**, 978-3-030-61943-5, 2, Springer, 2021

Trillas, Enric; Alsina, Claudi; Terricabras, Josep-Maria, **Introducción a la lógica borrosa**, 84-344-0482-6, 1, Ariel matemática, 1995

Complementary Bibliography

Enrique Castillo, Enrique; Gutiérrez, José Manuel; Hado, Ali S., **Sistemas Expertos y Modelos de Redes Probabilísticas**, 84-600-9395-6, 1, Monografías Academia Ingeniería, 2011

Jensen, FV, **Bayesian networks and decision graphs**, 0387952594, 1, Springer, 2001

Koller, D.; Friedman N., **Probabilistic graphical models: principles and techniques**, 9780262013192, 1, MIT Press, 2009

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Informática: Programación I/O06G460V01103

Informática: Programación II/O06G460V01109

Matemáticas: Cálculo e análise numérico/O06G460V01102

Matemáticas: Estatística/O06G460V01107

Algoritmos/O06G460V01201

Algoritmos básicos da intelixencia artificial/O06G460V01206

Fundamentos de aprendizaxe automático/O06G460V01207

Optimización matemática/O06G460V01204

Other comments

Lémbrese a todo o alumnado a prohibición do uso de dispositivos móbiles en exercicios, prácticas e exames, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudante Universitario, relativo aos deberes do estudantado universitario, que establece o deber de "Abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad".

IDENTIFYING DATA				
Aprendizaxe automático I				
Subject	Aprendizaxe automático I			
Code	006G460V01302			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	3	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Informática			
Coordinator	Ribadas Pena, Francisco José			
Lecturers	González Moreno, Juan Carlos			
E-mail	ribadas@uvigo.es			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
General description	A materia introduce métodos de aprendizaxe automática supervisada, co obxectivo de construír sistemas susceptibles de ser modelados a partir dos coñecementos contidos nun conxunto de datos formativos. O alumno formarase no tratamento de problemas de predición numérica (regresión) e clasificación, condicionando a elección da estratexia específica ao escenario considerado en cada caso. Tamén se describirán estratexias de regularización e estabilidade, co fin de maximizar o rendemento dos modelos.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
B1	CG1: Capacidade para concibir, redactar, organizar, planificar, e desenvolver modelos, aplicacións e servizos no ámbito da intelixencia artificial, identificando obxectivos, prioridades, prazos recursos e riscos, e controlando os procesos establecidos.
B2	CG2: Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.
C1	CE1: Capacidade para utilizar conceptos e métodos matemáticos e estatísticos para modelar e resolver problemas de intelixencia artificial
C2	CE2: Capacidade para resolver problemas de intelixencia artificial que requiren algoritmos, aplicando correctamente metodoloxías de desenvolvemento de software e deseño centrado no usuario.

Resultados previstos na materia			
Expected results from this subject		Training and Learning Results	
RA1: Coñecer e saber aplicar as técnicas de aprendizaxe supervisada.			C1 C2
RA2: Coñecer e saber aplicar as técnicas de validación en aprendizaxe supervisada.		B2	C2
RA3: Coñecer e saber aplicar as técnicas de regularización en aprendizaxe supervisada.		A2	B1 C1
RA4: Saber seleccionar e configurar a técnica de aprendizaxe supervisada mellor adaptada ao escenario considerado		A2	B1 B2

Contidos	
Topic	
Tema 1. Aprendizaxe supervisada	1.1 Conceptos e definicións 1.2 Clasificación e regresión 1.3 Regularización: sobreaxuste e subaxuste, métodos de regularización
Tema 2. Árbores de decisión e regresión	2.1 Principios básicos 2.2 Algoritmos: IDE3, C4.5, CART 2.3 Regresión
Tema 3. Métodos baseados en veciños máis próximos	3.1 Principios básicos: aprendizaxe por analoxía 3.2 Implementación: tipos de distancia, función obxectivo e algoritmo. 3.3 Optimizacións. 3.4 Métodos relacionados.
Tema 4. Máquinas de vectores de soporte	4.1 Separabilidade. 4.2 Algoritmos. 4.3 Métodos de kernel. 4.4 Aplicacións.

Tema 5. Combinación de modelos (ensemble learning)

- 5.1 Principios básicos
 5.2 Métodos de combinación de predicciones:
 - Voting.
 - Stacking.
 - Bagging: Bootstrap Aggregating e Random Forests.
 - Boosting: AdaBoost e Gradient Boosting.

Tema 6. Outras aproximacións

6.1 Modelos estadísticos (naive bayes, redes bayesianas, HMM)

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	20	20	40
Prácticas de laboratorio	26	52	78
Proxecto	2	18	20
Exame de preguntas obxectivas	2	10	12

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos previstos na guía docente da materia e discusión e consultas por parte do alumnado. Inclúense como parte desta sesión maxistrais actividades como estudo de casos prácticos e exemplos, presentación de estudos e/ou investigacións, revisión e avaliación de ferramentas.
Prácticas de laboratorio	Traballos prácticos a realizar no laboratorio de prácticas. Os alumnos contarán cun enunciado que detalle as ferramentas a utilizar e as tarefas a realizar. A avaliación realizarase mediante a entrega de "informes de prácticas" e/ou a resposta a cuestións.
	EVALUACION CONTINUA Caracter: Obrigatorio Asistencia: Non obligatoria
	EVALUACION GLOBAL Caracter: Obrigatorio

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	Trátase dun traballo autónomo que contará coa titorización puntual do profesorado, xunto con guías específicas.
Tests	Description
Proxecto	Trátase dun traballo autónomo que contará coa titorización puntual do profesorado, xunto con guías específicas.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Prácticas de laboratorio	Cuestións teórico-prácticas sobre os contidos tratados en clase de teoría que se realizarán no laboratorio de prácticas. Os alumnos contarán cun enunciado que detallen as tarefas a realizar. A avaliación realizarase mediante a entrega en tempo e forma das respostas a ditas cuestións.	35	A2 B1 C1 B2 C2
	PUNTUACIÓN MÍNIMA: 4,5 puntos sobre 10		
	RESULTADOS DE APRENDIZAXE AVALIADOS: RA1 RA2 RA3 RA4		
Proxecto	Os alumnos deben desenvolver un proxecto teórico-práctico que poña en uso as técnicas e ferramentas vistas nas clases teóricas e de laboratorio. O resultado plasmarase nun entregable composto por código e explicacións textuais e deberá ser presentado ante os seus compañeiros (exposición de 10 minutos). Avaliase a calidade do proxecto realizado, así como a súa exposición e revisión por pares.	25	A2 B1 C1 B2 C2
	PUNTUACIÓN MÍNIMA: 4,5 puntos sobre 10		
	RESULTADOS DE APRENDIZAXE AVALIADOS: RA1 RA2 RA3 RA4		

Exame de preguntas obxectivas	Proba escrita onde se avaliarán os contidos e competencias revisados nas sesións maxistras e os aspectos teóricos da súa posta en práctica levada a cabo nas sesións prácticas. O tipo de proba consistirá nun conxunto de preguntas tipo test ou cuestións de resposta curta coa finalidade de comprobar a capacidade do alumnado para relacionar entre si os diversos contidos teórico e técnicas presentados no curso.	40	A2 B1 C1 B2 C2
-------------------------------	---	----	-------------------

PUNTUACIÓN MÍNIMA: 4,5 puntos sobre 10

RESULTADOS DE APRENDIZAXE AVALIADOS: RA1 RA2 RA3 RA4

Other comments on the Evaluation

(1) SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

PRUEBA 1: *Prácticas de laboratorio*

Descripción: Evaluación de los entregables (entregados en tiempo y forma) y cuestionarios correspondientes a las prácticas propuestas

Metodología(s): Prácticas de laboratorio

% Calificación: 35%

% Mínimo: 4,5 puntos sobre 10

Competencias evaluadas: A2 B1 B2 C1 C2

Resultados aprendizaje evaluados: RA1 RA2 RA3 RA4

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

D. Borrajo, J. González, P. Isasi, **Aprendizaje automático**, 978-8496094734, 1, Sanz y Torres, 2006

B. Sierra, **Aprendizaje automático: conceptos básicos y avanzados.**, 978-84-8322-318-5, 1, Pearson, 2006

A. Webb, **Statistical Pattern Recognition**, 978-0470682289, 3, Wiley, 2011

E. Alpaydin, **Introduction to Machine Learning**, 978-0262358064, 4, MIT Press, 2020

Aurélien Géron, **Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow**, 978-1098125974, 3, O'Reilly Media, 2022

Complementary Bibliography

S. Dzeroski, N. Lavrac, **Relational Data Mining**, 978-3540422891, 1, Springer, 2001

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Aprendizaxe automático bio-inspirado/O06G460V01308

Aprendizaxe automático II/O06G460V01307

Subjects that it is recommended to have taken before

Fundamentos de aprendizaxe automático/O06G460V01207

IDENTIFYING DATA				
Bases de datos NoSQL				
Subject	Bases de datos NoSQL			
Code	006G460V01303			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	3	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Informática			
Coordinator	Seara Vieira, Adrián			
Lecturers	Seara Vieira, Adrián Sorribes Fernández, José Manuel			
E-mail	adrseara@uvigo.es			
Web				
General description	A materia céntrase na aprendizaxe dos conceptos principais relacionados co deseño de bases de datos NoSQL e a súa consulta declarativa. Introdúcense os fundamentos teóricos de diferentes modelos de datos NoSQL e abórdase o deseño de bases de datos desde o punto de vista do modelado conceptual para cada modelo específico. Para a implementación das bases de datos e a súa consulta, utilízanse diversas linguaxes e APIs específicas de cada tipo de base de datos NoSQL. Préstase especial atención á súa aplicación no ámbito da IA e o procesamento de grandes volumes de datos. O alumnado aprenderá sobre os diferentes tipos de bases de datos NoSQL, incluíndo bases de datos de clave-valor, orientadas a documentos, de columnas e de grafos. Exploraranse as súas vantaxes, limitacións e casos de uso típicos. Ademais, discutiránse as estratexias de distribución e replicación de datos, así como as técnicas para garantir a consistencia e dispoñibilidade en contornas distribuídas.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A3	CB3: Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
B1	CG1: Capacidade para concibir, redactar, organizar, planificar, e desenvolver modelos, aplicacións e servizos no ámbito da intelixencia artificial, identificando obxectivos, prioridades, prazos recursos e riscos, e controlando os procesos establecidos.
B2	CG2: Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.
C2	CE2: Capacidade para resolver problemas de intelixencia artificial que requiren algoritmos, aplicando correctamente metodoloxías de desenvolvemento de software e deseño centrado no usuario.
C3	CE3: Capacidade para comprender e dominar os conceptos básicos de lóxica, gramáticas e linguaxes formais para analizar e mellorar as solucións baseadas en intelixencia artificial.
C8	CE8: Coñecer e aplicar as características, funcionalidades e estrutura dos sistemas de bases de datos e as bases de datos distribuídas, que permitan o seu uso adecuado e a implementación sobre eles de solucións de Intelixencia Artificial que poidan incluír grandes volumes de datos.

Resultados previstos na materia			
Expected results from this subject	Training and Learning Results		
RA1: Coñecer e comprender o concepto de base de datos NoSQL fronte ao de base de datos SQL.	A2 A3	B1 B2	C8
RA2: Saber discernir en que escenarios operativos as bases de datos NoSQL supoñen unha vantaxe sobre as SQL.	A2 A3	B1 B2	C8
RA3: Coñecer e comprender os modelos máis relevantes que dan soporte ás bases de datos NoSQL.			C2 C3 C8
RA4: Coñecer, comprender e saber usar as tecnoloxías, marcos e librarías no ámbito das bases de datos NoSQL.			C3 C8
RA5: Saber identificar os modelos de bases de datos NoSQL mellor adaptados a un contexto operativo concreto.	A2	B1 B2	C8
RA6: Saber deseñar, implementar e avaliar sistemas de información definidos sobre bases de datos NoSQL.	A2 A3	B1 B2	C2 C3 C8

Contidos
Topic
Infraestrutura básica de soporte e almacenamento.
Bases de datos NoSQL
Bases de datos documentais
Bases de datos baseadas en grafos
Bases de datos distribuídas e paralelas
Análise de grandes volumes de datos

Planificación	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	19.5	28.5	48
Prácticas de laboratorio	26	52	78
Exame de preguntas obxectivas	4	20	24

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente	Description
Lección maxistral	Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a formulación de cuestionarios dirixidos ao alumnado, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe.
Prácticas de laboratorio	Metodoloxía que permite que os estudantes aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos e investigacións. AVALIACIÓN CONTINUA Carácter: Optativo Asistencia: Non obrigatoria AVALIACIÓN GLOBAL Carácter: Optativo

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	O docente guiará a execución das prácticas resolvendo todas aquelas dúbidas que vaian xurdindo. As sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, MOOVI,...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Prácticas de laboratorio	O alumno deberá someterse á avaliación dos coñecementos adquiridos nas prácticas de laboratorio mediante probas individuais.	60	A2 A3	B1 B2	C2 C3 C8
	Resultados de aprendizaxe: RA3, RA4, RA5, RA6				
Exame de preguntas obxectivas	O alumno terá un exame para avaliar os coñecementos teóricos obtidos.	40	A2 A3	B1 B2	C2 C3 C8
	Resultados de aprendizaxe: RA1, RA2, RA3, RA6				

Other comments on the Evaluation

SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

O sistema de avaliación continua consta de dúas partes: (i) o exame de preguntas obxectivas e (ii) as prácticas de laboratorio.

(i). Exame de preguntas obxectivas

Trátase dun exame que se fará na data prevista no calendario de exames finais do centro. Servirá para avaliar os coñecementos teóricos adquiridos polo/a alumno/a.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas obxectivas

% Cualificación: 40%.

% Mínimo: Para liberar esta parte da materia, o estudante deberá obter unha cualificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10.

Resultados de formación e aprendizaxe: A2, A3, B1, B2, C2, C3, C8

Resultados previstos na materia: RA1, RA2, RA3, RA6

(ii). Prácticas de laboratorio

Consiste na realización de probas de resolución de problemas por parte do alumnado para demostrar os coñecementos adquiridos nas prácticas de laboratorio. Polo menos realizaranse dúas probas ao longo do curso.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio.

% Cualificación: 60%

% Mínimo: Para superar esta parte da materia o estudante deberá obter unha cualificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10.

Resultados de formación e aprendizaxe: A2, A3, B1, B2, C2, C3, C8

Resultados previstos na materia: RA3, RA4, RA5, RA6

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Considérase que o/a estudante opta polo sistema de avaliación global se non se presenta á primeira proba do sistema de avaliación continua. Do mesmo xeito que no caso anterior, o sistema de avaliación global consta de dúas partes: (i) o exame de preguntas obxectivas e (ii) as prácticas de laboratorio.

(i). Exame de preguntas obxectivas

Trátase dun exame que se fará na data prevista no calendario de exames finais do centro. Servirá para avaliar os coñecementos teóricos adquiridos polo/a alumno/a.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas obxectivas

% Cualificación: 40%.

% Mínimo: Para liberar esta parte da materia, o estudante deberá obter unha cualificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10.

Resultados de formación e aprendizaxe: A2, A3, B1, B2, C2, C3, C8

Resultados previstos na materia: RA1, RA2, RA3, RA6

(ii). Prácticas de laboratorio

Consiste na realización dunha proba de resolución de problemas por parte do alumnado.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio.

% Cualificación: 60%

% Mínimo: Para superar esta parte da materia o estudante deberá obter unha cualificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10.

Resultados de formación e aprendizaxe: A2, A3, B1, B2, C2, C3, C8

Resultados previstos na materia: RA3, RA4, RA5, RA6

PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS

Independentemente do sistema de avaliación e a convocatoria, en caso de non superar algunha parte da avaliación, pero a puntuación global fose superior a 4 (sobre 10), a cualificación en actas será 4.

DATAS DE AVALIACIÓN

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

As datas oficiais de exame das diferentes convocatorias, aprobadas oficialmente pola Xunta de Centro da ESEI, atópanse

publicadas na páxina web da ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>

EMPREGO DE DISPOSITIVOS MÓBILES

Lémbrese a todo o alumnado a prohibición do uso de dispositivos móbiles en exercicios e prácticas, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudiante Universitario, relativo aos deberes do estudiantado universitario, que establece o deber de "Absterse da utilización ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade."

CONSULTA/SOLICITUDE DE TITORÍAS

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Pramod J. Sadalage, Martin Fowler, **NoSQL Distilled**, 978-0321826626, 1, Addison-Wesley, 2013

Ian Robinson, Jim Webber, Emil Eifrem, **Graph Databases**, 978-1449356262, 2, O'Reilly Media, 2015

Shannon Bradshaw, Kristina Chodorow, **MongoDB: The Definitive Guide**, 978-1491954461, 3, O'Reilly Media, 2019

Jeff Carpenter, Eben Hewitt, **Cassandra: The Definitive Guide**, 978-1492097143, 2, O'Reilly Media, 2016

Complementary Bibliography

Eric Redmond, Jim R. Wilson, **Seven Databases in Seven Weeks**, 978-1934356920, 2, Pragmatic Bookshelf, 2018

Rick Copeland, **MongoDB Applied Design Patterns**, 978-1449340049, 1, O'Reilly Media, 2013

Abraham Silberschatz, Henry F. Korth, S. Sudarshan, **Database System Concepts**, 9780078022159, 6, McGraw-Hill, 2010

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Informática: Programación I/O06G460V01103

Informática: Programación II/O06G460V01109

Bases de datos/O06G460V01203

Redes/O06G460V01205

IDENTIFYING DATA				
Técnicas de procedemento masivo de datos				
Subject	Técnicas de procedemento masivo de datos			
Code	006G460V01304			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	3	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Informática			
Coordinator	Seara Vieira, Adrián			
Lecturers	González Moreno, Juan Carlos			
E-mail	adrseara@uvigo.es			
Web				
General description	(*)La asignatura se centra en el aprendizaje de los conceptos fundamentales relacionados con el procesamiento y almacenamiento masivo de datos estructurados y no estructurados. Se introducen los fundamentos teóricos de los modelos de almacenamiento escalables y distribuidos, así como las ventajas y desventajas frente a los modelos tradicionales. Los estudiantes aprenderán a discernir cuándo el uso de modelos de almacenamiento y procesamiento masivo supone una ventaja, comprenderán y sabrán aplicar los modelos más relevantes que soportan el procesamiento de datos no estructurados. Además, se familiarizarán con las tecnologías, marcos y librerías más importantes en este ámbito.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A4	CB4: Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado.
A5	CB5: Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B3	CG3: Capacidade para deseñar e crear modelos e solucións de calidade baseadas en Intelixencia Artificial que sexan eficientes, robustas, transparentes e responsables
B4	CG4: Capacidade para seleccionar e xustificar os métodos e técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, ou para desenvolver e propor novos métodos baseados en intelixencia artificial.
C2	CE2: Capacidade para resolver problemas de intelixencia artificial que requiren algoritmos, aplicando correctamente metodoloxías de desenvolvemento de software e deseño centrado no usuario.
C8	CE8: Coñecer e aplicar as características, funcionalidades e estrutura dos sistemas de bases de datos e as bases de datos distribuídas, que permitan o seu uso adecuado e a implementación sobre eles de solucións de Intelixencia Artificial que poidan incluír grandes volumes de datos.

Resultados previstos na materia			
Expected results from this subject	Training and Learning Results		
RA1. Coñecer e comprender o concepto de modelo de almacenamento escalable e distribuído			C8
RA2. Saber discernir cando o uso de modelos de almacenamento e procesamiento masivo supoñen unha vantaxe fronte aos tradicionais	B4		C2
RA3. Coñecer, comprender e saber aplicar os modelos máis relevantes de almacenamento que dan soporte ao procesamiento masivo de datos non estruturados.	A4 A5	B3	C2 C8
RA4. Coñecer, comprender e saber usar as tecnoloxías, marcos e librarías no ámbito do procesamiento masivo de datos non estruturados.	A5	B3 B4	C2 C8
RA5. Saber identificar os modelos de almacenamento e procesamiento masivo de datos non estruturados mellor adaptados a un contexto operativo concreto	A4 A5	B4	C8
RA5. Saber deseñar, implementar e avaliar sistemas de información definidos sobre bases de datos escalables e distribuídas.	A5	B3 B4	C2 C8

Contidos
Topic
Procesamiento e explotación de datos masivos
Visualización de datos
Fontes e fluxos de datos e eventos
Procesamiento de fluxos de datos e eventos

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas de laboratorio	26	52	78
Lección maxistral	19.5	28.5	48
Exame de preguntas obxectivas	4	20	24

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente	
	Description
Prácticas de laboratorio	Metodoloxía que permite que os estudantes aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos e investigacións. AVALIACIÓN CONTINUA Carácter: Optativo Asistencia: Non obrigatoria AVALIACIÓN GLOBAL Carácter: Optativo
Lección maxistral	Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a formulación de cuestionarios dirixidos ao alumnado, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe.

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	O docente guiará a execución das prácticas resolvendo todas aquelas dúbidas que vaian xurdindo. As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, *MOOVI,...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación					
	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Prácticas de laboratorio	(*)El alumno deberá someterse a la evaluación de los conocimientos adquiridos en las prácticas de laboratorio mediante pruebas individuales.	60	A4 A5	B3 B4	C2 C8
	Resultados de aprendizaje: RA3, RA4, RA5, RA6				
Exame de preguntas obxectivas	(*)El alumno tendrá un examen para evaluar los conocimientos teóricos obtenidos.	40	A4 A5	B3 B4	C2 C8
	Resultados de aprendizaje: RA1, RA2, RA3, RA6				

Other comments on the Evaluation

SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

O sistema de avaliación continua consta de dous partes: (i) o exame de preguntas obxectivas e (ii) as prácticas de laboratorio.

(i). Exame de preguntas obxectivas

Trátase dun exame que se fará na data prevista no calendario de exames finais do centro. Servirá para avaliar os coñecementos teóricos adquiridos polo/a alumno/a.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas obxectivas

% Cualificación: 40%.

% Mínimo: Para liberar esta parte da materia, o estudante deberá obter unha cualificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10.

Resultados de formación e aprendizaxe: A4, A5, B3, B4, C2, C8

Resultados previstos na materia: RA1, RA2, RA3, RA6

(ii). Prácticas de laboratorio

Consiste na realización de probas de resolución de problemas por parte do alumnado para demostrar os coñecementos

adquiridos nas prácticas de laboratorio. Polo menos realizaranse dúas probas ao longo do curso.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio.

% Cualificación: 60%

% Mínimo: Para superar esta parte da materia o estudante deberá obter unha cualificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10.

Resultados de formación e aprendizaxe: A4, A5, B3, B4, C2, C8

Resultados previstos na materia: RA3, RA4, RA5, RA6

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Considérase que o/a estudante opta polo sistema de avaliación global se non se presenta á primeira proba do sistema de avaliación continua. Do mesmo xeito que no caso anterior, o sistema de avaliación global consta de dous partes: (i) o exame de preguntas obxectivas e (ii) as prácticas de laboratorio.

(i). Exame de preguntas obxectivas

Trátase dun exame que se fará na data prevista no calendario de exames finais do centro. Servirá para avaliar os coñecementos teóricos adquiridos polo/a alumno/a.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas obxectivas

% Cualificación: 40%.

% Mínimo: Para liberar esta parte da materia, o estudante deberá obter unha cualificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10.

Resultados de formación e aprendizaxe: A4, A5, B3, B4, C2, C8

Resultados previstos na materia: RA1, RA2, RA3, RA6

(ii). Prácticas de laboratorio

Consiste na realización dunha proba de resolución de problemas por parte do alumnado.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio.

% Cualificación: 60%

% Mínimo: Para superar esta parte da materia o estudante deberá obter unha cualificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10.

Resultados de formación e aprendizaxe: A4, A5, B3, B4, C2, C8

Resultados previstos na materia: RA3, RA4, RA5, RA6

PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS

Independentemente do sistema de avaliación e a convocatoria, en caso de non superar algunha parte da avaliación, pero a puntuación global fose superior a 4 (sobre 10), a cualificación en actas será 4.

DATAS DE AVALIACIÓN

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

As datas oficiais de exame das diferentes convocatorias, aprobadas oficialmente pola Xunta de Centro da ESEI, atópanse publicadas na páxina web da ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>

EMPREGO DE DISPOSITIVOS MÓBILES

Lémbrese a todo o alumnado a prohibición do uso de dispositivos móbiles en exercicios e prácticas, en cumprimento do

artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudante Universitario, relativo aos deberes do estudiantado universitario, que establece o deber de "Absterse da utilización ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade."

CONSULTA/SOLICITUDE DE TITORÍAS

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Isaac Triguero, Mikel Galar, **Large-Scale Data Analytics with Python and Spark: A Hands-on Guide to Implementing Machine Learning Solutions**, 978-1009318259, 1, Cambridge University Press, 2023

Bill Chambers, Matei Zaharia, **Spark: The Definitive Guide: Big Data Processing Made Simple**, 978-1491912218, 1, O'Reilly Media, 2018

Tom White, **Hadoop: The Definitive Guide**, 78-1-449-31152-0, 4, O'Reilly Media, 2015

Nathan Marz, James Warren, **Big Data: Principles and Best Practices of Scalable Realtime Data Systems**, 978-1617290343, 1, Manning Publications, 2015

Gerard Maas, François Garillot, **Stream Processing with Apache Spark**, 978-1491944240, 1, O'Reilly Media, 2019

Complementary Bibliography

Adi Polak, **Scaling Machine Learning with Spark**, 978-1098106829, 1, O'Reilly Media, 2023

Jules S. Damji, Brooke Wenig, Tathagata Das, Denny Lee, **Learning Spark**, 978-1492050049, 2, O'Reilly Media, 2020

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Bases de datos/O06G460V01203

Computación concurrente, paralela e distribuída/O06G460V01208

Redes/O06G460V01205

IDENTIFYING DATA				
Sistemas expertos				
Subject	Sistemas expertos			
Code	006G460V01305			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	3	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Informática			
Coordinator	Ribadas Pena, Francisco José			
Lecturers	Ribadas Pena, Francisco José			
E-mail	ribadas@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	A materia introduce o deseño e construción de sistemas informáticos que emulan a capacidade de razoamento e decisión dun experto humano. O obxectivo é proporcionar unha alternativa confiable á resolución de problemas complexos sobre dominios específicos, cando a algorítmica non existe ou non se considera operativa, inspirándose para iso na competencia fáctica, práctica e heurística dun especialista. Capacitarase ao alumno na adquisición, modelado e representación de coñecemento; así como no uso de técnicas para a súa derivación.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A3	CB3: Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
B3	CG3: Capacidade para deseñar e crear modelos e solucións de calidade baseadas en Intelixencia Artificial que sexan eficientes, robustas, transparentes e responsables
B4	CG4: Capacidade para seleccionar e xustificar os métodos e técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, ou para desenvolver e propor novos métodos baseados en intelixencia artificial.
C1	CE1: Capacidade para utilizar conceptos e métodos matemáticos e estatísticos para modelar e resolver problemas de intelixencia artificial
C13	CE13: Capacidade para modelar e deseñar sistemas baseados na representación do coñecemento e razoamentos lóxicos ou aproximados e aplicalos a diferentes dominios e problemas, tamén en contextos de incerteza.

Resultados previstos na materia			
Expected results from this subject		Training and Learning Results	
RA1: Saber identificar escenarios abordables por sistemas baseados no coñecemento.	A3	B3	C13
RA2: Coñecer, comprender e saber usar as metodoloxías, modelos e recursos que dan soporte aos sistemas baseados en coñecemento.	A3	B3 B4	C13
RA3: Coñecer, comprender e saber usar as tecnoloxías, marcos e librarías no ámbito dos sistemas baseados en coñecemento.		B3 B4	C1 C13
RA4: Saber identificar as metodoloxías, modelos e recursos mellor adaptadas a un contexto aplicativo e operativo concreto.	A3	B4	C13
RA5: Saber deseñar, construír, avaliar e integrar sistemas baseados en coñecemento.	A3	B3 B4	C1

Contidos	
Topic	
Tema 1. Introducción aos Sistemas Expertos	1.1 Sistemas baseados no coñecemento 1.2 Campos de aplicación 1.3 Comparación con outras aproximacións
Tema 2. Metodoloxías de desenvolvemento	2.1 Ciclo de vida dun sistema experto 2.1 Metodoloxías clásicas e enfoques modernos
Tema 3. Adquisición e representación do coñecemento	3.1 Técnicas de adquisición de coñecemento 3.2 Revisión de estruturas de representación: regras de produción, redes semánticas, ontoloxías 3.3 Ferramentas e linguaxes de representación
Tema 4. Sistemas baseados en Regras	4.1 Conceptos de sistemas baseados en regras 4.2 Compoñentes e implementación 4.3 Mecanismos de inferencia: encadeamento cara adiante e cara atrás, optimizacións

Tema 5. Razoamento baseado en casos	5.1 Conceptos de razoamento baseado en casos (CBR) 5.2 Ciclo de vida dun sistema CBR: Recuperación, reutilización, revisión e retención.
Tema 6. IA xenerativa en sistemas expertos	6.1 Integración de modelos xenerativos en sistemas expertos 6.2 Extracción de coñecemento con IA xenerativa 6.3 Razoamento e inferencia con IA xenerativa
Tema 7. Verificación e Validación	7.1 Métodos de verificación: Revisión de coñecemento, consistencia. 7.2 Métodos de validación: Avaliación empírica, comparación con expertos humanos.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	20	20	40
Prácticas de laboratorio	26	52	78
Proxecto	2	18	20
Exame de preguntas obxectivas	2	10	12

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos previstos na guía docente da materia e discusión e consultas por parte do alumnado. Inclúense como parte desta sesión maxistrais actividades como estudo de casos prácticos e exemplos, presentación de estudos e/ou investigacións, revisión e avaliación de ferramentas.
Prácticas de laboratorio	Traballos prácticos a realizar no laboratorio de prácticas. Os alumnos contarán cun enunciado que detalle as ferramentas a utilizar e as tarefas a realizar. A avaliación realizarase mediante a entrega de "informes de prácticas" e/ou a resposta a cuestións.
	AVALIACIÓN CONTINUA Caracter: Obrigatorio Asistencia: Non obrigatoria
	AVALIACIÓN GLOBAL Caracter: Obrigatorio

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	Trátase dun traballo autónomo que contará coa titorización puntual do profesorado, xunto con guías específicas.
Tests	Description
Proxecto	Trátase dun traballo autónomo que contará coa titorización puntual do profesorado, xunto con guías específicas.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Prácticas de laboratorio	Traballos prácticos a realizar no laboratorio de prácticas. Os alumnos contarán cun enunciado que detalle as ferramentas a utilizar e as tarefas a realizar. A avaliación realizarase mediante a entrega en tempo e forma de "informes de prácticas" e/ou a resposta a cuestións.	35	A3 B3 C1 B4 C13
	PUNTUACIÓN MÍNIMA: 4,5 puntos sobre 10		
	RESULTADOS AVALIADOS: RA1 RA2 RA3 RA4 RA5		

Proxecto	Os alumnos deben desenvolver un proxecto teórico-práctico que poña en uso as técnicas e ferramentas vistas nas clases teóricas e de laboratorio. O resultado plasmarase nun entregable escrito e deberá ser presentado ante os seus compañeiros (exposición de 10 minutos). Avaliarase a calidade do proxecto realizado, a memoria resultante, así como a súa exposición.	25	A3 B3 C1 B4 C13
PUNTUACIÓN MÍNIMA: 4,5 puntos sobre 10			
RESULTADOS AVALIADOS: RA1 RA2 RA3 RA4 RA5			
Exame de preguntas obxectivas	Proba escrita onde se avaliarán os contidos e competencias revisados nas sesións maxistras e os aspectos teóricos da súa posta en práctica levada a cabo na sesión prácticas. O tipo de proba consistirá nun conxunto de preguntas tipo test ou cuestións de resposta curta sobre conceptos concretos. A súa finalidade será comprobar a asimilación dos mesmos e a capacidade do alumnado para relacionar entre si os diversos contidos teórico e técnicas presentados no curso.	40	A3 B3 C1 B4 C13
PUNTUACIÓN MÍNIMA: 4,5 puntos sobre 10			
RESULTADOS AVALIADOS: RA1 RA2 RA3 RA4 RA5			

Other comments on the Evaluation

(1) SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

PROBA 1: *Prácticas de laboratorio*

Descrición: Avaliación dos entregables (entregados en tempo e forma) e cuestionarios correspondentes ás prácticas propostas

Metodoloxía(s): Prácticas de laboratorio

% Cualificación: 35%

% Mínimo: 4,5 puntos sobre 10

Competencias avaliadas: A3 B3 B4 C1 C13 D1 D3 D5

Resultados aprendizaxe avaliados: RA1 RA2 RA3 RA4 RA5

PROBA 2: *Proxecto final*

Descrición: Avaliación da memoria e demais entregables do proxecto teórico-práctico. Inclúe a avaliación da presentación e defensa

Metodoloxía(s): Proxecto

% Cualificación: 25%

% Mínimo: 4,5 puntos sobre 10

Competencias avaliadas: A3 B3 B4 C1 C13 D1 D3 D5

Resultados aprendizaxe avaliados: RA1 RA2 RA3 RA4 RA5

PROBA 3: *Exame final*

Descrición: Exame sobre os contidos teóricos da materia

Metodoloxía(s): Exame de preguntas obxectivas

% Cualificación: 40%

% Mínimo: 4,5 puntos sobre 10

Competencias avaliadas: A3 B3 B4 C1 C13 D1 D3 D5

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

ACLARACIÓNS ADICIONAIS

- Para superar a materia é preciso alcanzar os mínimos indicados nas probas anteriores e sumar na nota final ponderada un mínimo de 5 puntos sobre 10.
- No caso de constatar un comportamento non ético (copia, plaxio) nalguna das entregas realizadas (total ou parcial), anularase a totalidade da contribución do correspondente elemento de avaliación sobre a calificación final

(2) SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Procedemento para a elección da modalidade de avaliación global:

- Asíse por defecto a modalidade de avaliación continua.
- Os alumnos que opten pola avaliación global deberán comunicalo vía MOOVI, empregando os mecanismos que se habiliten e no prazo estipulado, unha vez superado o prazo dun mes desde o comezo do cuadrimestre

PROBA 1: Prácticas de laboratorio

Descrición: Avaliación dos entregables (entregados en tempo e forma) e cuestionarios correspondentes ás prácticas propostas

Metodoloxía(s): Prácticas de laboratorio

% Cualificación: 30%

% Mínimo: 5 puntos sobre 10

Competencias avaliadas: A3 B3 B4 C1 C13 D1 D3 D5

Resultados aprendizaxe avaliados: RA1 RA2 RA3 RA4 RA5

PROBA 2: Proxecto final

Descrición: Avaliación da memoria e demais entregables do proxecto teórico-práctico. Inclúe a avaliación da presentación e defensa

Metodoloxía(s): Proxecto

% Cualificación: 20%

% Mínimo: 5 puntos sobre 10

Competencias avaliadas: A3 B3 B4 C1 C13 D1 D3 D5

Resultados aprendizaxe avaliados: RA1 RA2 RA3 RA4 RA5

PROBA 3: Exame final

Descrición: Exame sobre os contidos teóricos da materia

Metodoloxía(s): Exame de preguntas obxectivas

% Cualificación: 50%

% Mínimo: 5 puntos sobre 10

Competencias avaliadas: A3 B3 B4 C1 C13 D1 D3 D5

ACLARACIÓNS ADICIONAIS

- Para superar a materia é preciso alcanzar os mínimos indicados nas probas anteriores e sumar na nota final ponderada un mínimo de 5 puntos sobre 10.
- No caso de constatar un comportamento non ético (copia, plaxio) nalguna das entregas realizadas (total ou parcial), anularase a totalidade da contribución do correspondente elemento de avaliación sobre a calificación final

(3) CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE CARREIRA

Empregaranse os sistemas de avaliación continua e global expostos anteriormente.

Nestas convocatorias, os alumnos só deberán realizar as probas nas cales non obtivesen a cualificación mínima indicada.

(4) PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS

No caso dos alumnos que superen parte dos elementos avaliados, pero **non** alcancen o mínimo preciso para aprobar a materia completa, a cualificación a incluír nas respectivas actas calcularase como o mínimo entre a media ponderada das partes superadas e 4,9.

(5) DATAS DE AVALIACIÓN

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

As datas oficiais de exame das diferentes convocatorias, aprobadas oficialmente pola Xunta do Centro da ESEI, atópanse publicadas na páxina web da ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>.

(6) EMPREGO DE DISPOSITIVOS MÓVILES

Lémbrese a todo o alumnado a prohibición do uso de dispositivos móbiles en exercicios e prácticas, no cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudiante Universitario, relativo aos deberes do estudiantado universitario, que establece o deber de "Abstenerse da utilización da cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen documentos da universidade."

(7) CONSULTA/SOLICITUDE DE TITORIAS

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Joseph C. Giarratano, Gary D. Riley, **Expert Systems: Principles and Programming**, 978-0534384470, 4, Course Technology, 2004

E. Castillo, J.M. Gutiérrez, and A.S. Hadi, **Sistemas Expertos y Modelos de Redes Probabilísticas** (<https://personales.unican.es/gutierjm/BookCGH.html>),

Complementary Bibliography

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Razonamento con incertidumbre/O06G460V01301

Subjects that it is recommended to have taken before

Algoritmos básicos da intelixencia artificial/O06G460V01206

Representación do coñecemento e razoamento/O06G460V01210

IDENTIFYING DATA				
Plataforma de Internet das cousas				
Subject	Plataforma de Internet das cousas			
Code	O06G460V01306			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	3	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Informática			
Coordinator	González Moreno, Juan Carlos			
Lecturers	González Moreno, Juan Carlos			
E-mail	jcmoreno@uvigo.es			
Web	http://https://esei.uvigo.es/estudios/grao-en-intelixencia-artificial/			
General description	A materia Plataformas da internet das Cousas céntrase na aprendizaxe ao estudo das tecnoloxías para a xestión e distribución de datos en tempo real no ámbito da internet das Cousas. No aspecto teórico introducíranse os conceptos básicos de IoT, e os modelos, arquitecturas e linguaxes relacionados co procesamento en tempo real neste campo. Na sección práctica da materia, experimentárase con diferentes dominios de aplicación e casos de uso reais.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
B1	CG1: Capacidade para concibir, redactar, organizar, planificar, e desenvolver modelos, aplicacións e servizos no ámbito da intelixencia artificial, identificando obxectivos, prioridades, prazos recursos e riscos, e controlando os procesos establecidos.
B2	CG2: Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.
C2	CE2: Capacidade para resolver problemas de intelixencia artificial que requiren algoritmos, aplicando correctamente metodoloxías de desenvolvemento de software e deseño centrado no usuario.
D3	TR3: Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.
D4	TR4: Capacidade para introducir a perspectiva de xénero nos modelos, técnicas e solucións baseadas en intelixencia artificial.

Resultados previstos na materia				
Expected results from this subject	Training and Learning Results			
Coñecer e comprender o concepto de IoT, e os seus principios básicos.				D3
Coñecer, comprender e saber usar as arquitecturas e linguaxes máis utilizadas no ámbito do IoT.	A2			D3 D4
Coñecer, comprender e saber usar as tecnoloxías, marcos e librerías no ámbito do IoT.	A2	B2		D3
Saber identificar a arquitectura mellor adaptada a un contexto operativo do IoT concreto.	A2	B1		D3
Saber analizar e avaliar configuracións de dispositivos do IoT, en relación cos escenarios de aplicación.		B1 B2	C2	
Saber desenvolver aplicacións seguras e escalables no ámbito do IoT e a integralas con outros desenvolvementos.	A2	B1 B2	C2	D3 D4

Contidos	
Topic	
Internet das Coudas (IoT)	Introducción Conceptos básicos Computación no bordo
Modelos e análise de datos para IoT.	Clasificación Regresión Modelos Bayesianos Modelos Neuronales
Arquitecturas para IoT.	Estándares Sensores Gestión de enerxía Protocolos

Plataformas IoT.	Plataformas de soporte de red Plataformas de enlace con redes Desarrollo da capa de aplicacións
Interoperabilidade, integración, seguridade e escalabilidade de datos.	Aplicacións Solucións na nube Arquitecturas REST Web das cosas

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	18.5	55.5	74
Prácticas de laboratorio	28	42	70
Traballo tutelado	1	1.5	2.5
Exame de preguntas obxectivas	1.5	0	1.5
Proxecto	2	0	2

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición dos contidos teóricos da materia. Dado o carácter práctico dos contidos propostos, a exposición complementarase con exemplos. O profesor poderá propor exemplos ou exercicios para a súa resolución polos alumnos, tanto dentro como fóse da aula. AVALIACIÓN CONTINUA Carácter: Obrigatorio Asistencia: non obrigatoria AVALIACIÓN GLOBAL Carácter: Obrigatorio
Prácticas de laboratorio	En base á materia teórica proposta en clase, o profesor propondrá a implementación de casos prácticos por parte dos alumnos. AVALIACIÓN CONTINUA Carácter: Obrigatorio Asistencia: non obrigatoria AVALIACIÓN GLOBAL Carácter: Obrigatorio
Traballo tutelado	Tutorización individualizada do alumnado.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Traballo tutelado	Tutorización individualizada do alumnado.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Lección maxistral	Realizaranse dúas probas escritas parciais, unha aproximadamente na metade da materia, e outra ao final. Resultados de aprendizaxe: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7	60	A2	B1 B2	C2	D3
Prácticas de laboratorio	O alumnado realizará e presentará dúas prácticas ou proxectos a medida que avance a materia, aproveitando e aplicando os coñecementos teóricos asimilados na clase e os contidos prácticos tratados nas prácticas de laboratorio. Resultados de aprendizaxe: RA1, RA2, RA3, RA4, RA6, RA7	40	A2	B1 B2	C2	D3 D4

Other comments on the Evaluation

OBSERVACIÓNS XERAIS

O alumnado poderá elixir o sistema de avaliación que se lle aplicará na materia. Se o alumno non indica nada, enténdese que seguirá a avaliación continua. Nas primeiras 5 semanas do cuadrimestre, os estudantes que desexen optar a unha avaliación integral (un único exame ao final do cuadrimestre) enviando un correo electrónico ao coordinador da materia.

SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

PROBA 1: 1º exame parcial

- Descrición: Proba parcial de resolución de exercicios.
- Metodoloxía aplicada: Superación de probas parciais para a avaliación dos contidos expostos na clase maxistral
- Valoración %: 35%
- % mínimo: Para a liberación desta parte da materia será necesario obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias avaliadas: A2, B1, B2, C2, D3, D4
- Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

PROBA 2: 2º exame parcial

- Descrición: Proba parcial de resolución de exercicios.
- Metodoloxía aplicada: Superación de probas parciais para a avaliación dos contidos expostos na clase maxistral
- Valoración %: 25%
- % mínimo: Para a liberación desta parte da materia será necesario obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias avaliadas: A2, B1, B2, C2, D3, D4
- Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

PROBA 3: 1ª entrega/práctica

- Descrición: Práctica
- Metodoloxía aplicada: Prácticas de laboratorio
- Valoración %: 15%
- % mínimo: Para a liberación desta parte da materia será necesario obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias avaliadas: A2, B1, B2, C2, D3, D4
- Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA6, RA7

PROBA 4: 2ª entregable/práctica

- Descrición: Práctica
- Metodoloxía aplicada: Prácticas de laboratorio
- Valoración %: 25%
- % mínimo: Para a liberación desta parte da materia será necesario obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias avaliadas: A2, B1, B2, C2, D3, D4
- Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA6, RA7

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Procedemento de elección da modalidade de avaliación global: O alumnado poderá elixir o sistema de avaliación que desexa aplíqueselle. Considerarase que se opta polo sistema de **avaliación continua**, cando o alumno non manifeste a súa intención de ser **avaliado de maneira global** antes do período vacacional de semana santa. No caso de acollerse ao sistema de avaliación global, as distintas probas ou entregas realizaranse na data oficial de cada oportunidade de avaliación (ordinaria e extraordinaria) e consistirán en:

PROBA 1: Exame global

- Descrición: Proba parcial de resolución de exercicios.
- Metodoloxía aplicada: Superación de probas parciais para a avaliación dos contidos expostos na clase maxistral
- Valoración %: 60%
- % mínimo: Para a liberación desta parte da materia será necesario obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias avaliadas: A2, B1, B2, C2, D3, D4

- Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

PROBA 2: Entregable/práctica

- Descrición: Práctica
- Metodoloxía aplicada: Prácticas de laboratorio
- Valoración %: 40%
- % mínimo: Para a liberación desta parte da materia será necesario obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias avaliadas: A2, B1, B2, C2, D3, D4
- Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA6, RA7

CRITERIOS DE AVALIACIÓN DA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE GRAO

As diferentes probas ou entregas realizaranse na data oficial de cada oportunidade de avaliación (Extraordinaria e Fin de Grao) Utilizaranse os sistemas de avaliación continua e global descritos anteriormente.

DATAS DE AVALIACIÓN

As probas de avaliación continua publícanse no calendario de actividades da ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/> As probas de avaliación globais e extraordinarias publícanse no calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente pola Xunta do Centro ESEI: <https://esei.uvigo.es/docencia/exames/> As cualificacións publicaranse na plataforma Moovi, con acceso limitado ao profesorado das materias e aos estudantes matriculados. Se fose necesario, por razóns excepcionais, modificar ou concretar os métodos de avaliación sinalados na guía, ditas modificacións ou aclaracións publicaranse no mesmo medio telemático.

PROCESO DE CUALIFICACIÓN

- É necesario que en calquera proba realizada se obteña unha nota igual ou superior a 4.
- Para considerar superada a materia, a nota final debe ser igual ou superior a 5.
- Independentemente do sistema de avaliación e da convocatoria, se non se supera algunha parte da avaliación, aínda que a puntuación global sexa superior a 4 (sobre 10), a cualificación en acta será de 4.

USO DE DISPOSITIVOS MÓBILS

Lémbrese a todos os estudantes a prohibición do uso de dispositivos móbiles ou portátiles nos exercicios, prácticas e probas, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudante Universitario, en materia de deberes dos estudantes universitarios, que establece o deber de "absterse". do uso ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos realizados 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

Basic Bibliography

Samuel Greengard, **The Internet of Things**, 978-0262527736, The MIT Press, 2015

Anand Tamboli, **Build Your Own IoT Platform: Develop a Fully Flexible and Scalable Internet of Things Platform in 24 Hours**, 978-1484244975, Apress, 2019

Hwaiyu Geng (Eds.), **Internet of Things and Data Analytics Handbook**, 10.1002/9781119173601, Wiley & Sons, 2016

Andrew Minter, **Analytics for the Internet of Things (IoT): Intelligent analytics for your intelligent devices**, 978-1787120730, Packt Publishing, 2017

Complementary Bibliography

Barrio Andrés, Moisés, **Internet de las cosas**, 9788429022001, 2020

Gupta, Aditya, **IoT hackers handbook : an ultimate guide to hacking the Internet of Things and learning IoT security**, 9781974590124, Attify, 2017

Amita Kapoor, **Hands-On Artificial Intelligence for IoT: Expert techniques for developing smarter IoT systems through Machine Learning and Deep Learning with Python**, 978-1788836067, Packt Publishing, 2019

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Computación concorrente, paralela e distribuída/O06G460V01208

Bases de datos NoSQL/O06G460V01303

Técnicas de procedemento masivo de datos/O06G460V01304

Subjects that it is recommended to have taken before

Informática: Adquisición e procesamento do sinal/O06G460V01106

Informática: Programación I/O06G460V01103

Informática: Programación II/O06G460V01109

Enxeñaría de software/O06G460V01202

Redes/O06G460V01205

Other comments

O contido desta materia pode enlazar coas necesidades das seguintes materias de 4º:

Interfaces intelixentes

Sistemas Baseados en axentes

Robotica baseada no comportamento

IDENTIFYING DATA				
Aprendizaxe automático II				
Subject	Aprendizaxe automático II			
Code	O06G460V01307			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	3	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Informática			
Coordinator	Darriba Bilbao, Víctor Manuel			
Lecturers	González Moreno, Juan Carlos			
E-mail	darriba@uvigo.es			
Web	http://http://moovi.uvigo.gal			
General description	A asignatura introduce os métodos de aprendizaxe automática non supervisada, semi-supervisada y por reforzo. O obxectivo é construír sistemas capaces de modelarse a partir dunha colección de observacións, da súa combinación coa experiencia presente en conxuntos de entreno, ou simplemente dunha estratexia de optimización aplicada ós procesos de decisión. Se describirán igualmente estratexias de regularización e estabilidade, co fin de maximizar o rendemento dos modelos.			
Non se usará inglés na clase, aínda que algunhas das fontes bibliográficas están nese idioma.				

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
A5	CB5: Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B3	CG3: Capacidade para deseñar e crear modelos e solucións de calidade baseadas en Intelixencia Artificial que sexan eficientes, robustas, transparentes e responsables
B4	CG4: Capacidade para seleccionar e xustificar os métodos e técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, ou para desenvolver e propor novos métodos baseados en intelixencia artificial.
C2	CE2: Capacidade para resolver problemas de intelixencia artificial que requiren algoritmos, aplicando correctamente metodoloxías de desenvolvemento de software e deseño centrado no usuario.

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
RA1: Coñecer e saber aplicar as técnicas de aprendizaxe non supervisada, semi-supervisada e por reforzo.	A5	B3 B4	C2
RA2: Coñecer e saber aplicar as técnicas de validación en aprendizaxe non supervisada, semi-supervisada e por reforzo.	A5	B3 B4	C2
RA3: Coñecer e saber aplicar as técnicas de regularización en aprendizaxe non supervisada, semi-supervisada e por reforzo.	A5	B3 B4	C2
RA4: Saber seleccionar e configurar a técnica de aprendizaxe non supervisada, semi-supervisada e por reforzo, mellor adaptada ao escenario considerado.	A5	B3 B4	C2

Contidos

Topic	
Aprendizaxe non supervisada	Introdución
	Análise de agrupamentos ou clustering
	Redución da dimensionalidade
	Redes autoorganizativas
	Outras técnicas non supervisadas
	Clustering profundo
	Regularización

Aprendizaxe semisupervisada	Introducción
	Algoritmos de aprendizaxe semi supervisados
	Regularización
	Introducción
Aprendizaxe por reforzo	Solucións tabulares
	Solucións aproximadas
	Regularización

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	20	56	76
Prácticas de laboratorio	30	39	69
Actividades introductorias	1	0	1
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente	
	Description
Lección maxistral	Exposición dos contidos teóricos da materia. Dado o carácter práctico dos contidos propostos, a exposición complementarase con exemplos. O profesor poderá propor exemplos ou exercicios para a súa resolución polos alumnos, tanto dentro como fóra da aula.
Prácticas de laboratorio	En base á materia teórica proposta en clase, o profesor propoñerá a implementación de casos prácticos por parte dos alumnos. Ditas prácticas realizaranse en grupos pequenos, tanto dentro como fóra das horas de aula, e serán avaliadas como parte da nota final, tendo os alumnos que entregar o código implementado. AVALIACION CONTINUA Carácter: Obligatorio Asistencia: obrigatoria para as sesións nas que se realicen actividades de avaliación. AVALIACION GLOBAL Carácter: Obligatorio
Actividades introductorias	Titorización individualizada do alumnado.

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	O profesor exporá as prácticas que deben realizarse, e, durante as horas en aula dedicadas ás prácticas de laboratorio, resolverá as dúbidas expostas polos alumnos, supervisando o traballo que estean a realizar nese momento.
Actividades introductorias	Titorización individualizada do alumnado.

Avaliación					
	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Prácticas de laboratorio	Os alumnos deberán realizar unha defensa das prácticas realizadas, consistente nunha proba de funcionamento e na contestación das preguntas realizadas polo profesor, co obxectivo de comprobar o apreso polos alumnos durante a realización do traballo. A nota final dependerá da calidade do traballo realizado e da defensa realizada polos alumnos. Resultados de aprendizaxe: Resultados de aprendizaxe: RA1, RA2, RA3, RA4	40	A5	B3 B4	C2
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizase unha proba escrita na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases teóricas. Resultados de aprendizaxe: RA1, RA2 RA3, RA4	30	A5	B3 B4	C2
Exame de preguntas obxectivas	Proba de tipo test na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases teóricas. Resultados de aprendizaxe: RA1, RA2 RA3, RA4	30	A5	B3 B4	C2

Other comments on the Evaluation

SISTEMA DE AVALUACIÓN CONTINUA

PROBA 1: Avaliación teórica.

Descrición:

Proba obxectiva na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas obxectivas.

% Calificación: 30%

% Mínimo: para aprobar a teoría é necesario obter polo menos o 30% da nota máxima da proba.

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A5, B3, B4, C2

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2 RA3, RA4

PROBA 2: Prácticas de laboratorio.

Descrición: Entrega e defensa ante o profesor de todas as prácticas de laboratorio, expostas ao longo do curso, nas datas estipuladas.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio.

% Calificación: 40%

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A5, B3, B4, C2

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2 RA3, RA4

PROBA 3: Avaliación teórica.

Descrición: Proba obxectiva final na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento.

% Mínimo: para aprobar a teoría é necesario obter polo menos o 30% da nota máxima da proba.

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A5, B3, B4, C2

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2 RA3, RA4

Para aprobar a materia será necesario obter polo menos o 50% da nota máxima na suma das avaliacións teóricas (3 sobre 6), obter polo menos un 30% da nota máxima en ambas probas teóricas, que as prácticas sexan presentados e defendidos no tempo e prazo especificado polo profesor, e que a suma das notas de teoría, prácticas e cadernos alcance, polo menos, o 50% da nota máxima da materia (5 sobre 10).

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Procedemento para a elección da modalidade de avaliación global: Considérase que o estudante opta polo sistema de avaliación global se así o notifica nun escrito asinado (pódese entregar en formato electrónico con firma dixital) a o profesor coordinador da materia no primeiro mes despois do comezo das clases.

PROBA 1: Avaliación teórica.

Descrición: Proba obxectiva na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento.

% Calificación: 60%

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A5, B3, B4, C2

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2 RA3, RA4

PROBA 2: Prácticas de laboratorio.

Descripción: Entrega e defensa ante o profesor de todas as prácticas de laboratorio, expostas ao longo do curso, nas datas estipuladas.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio.

% Calificación: 40%

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A5, B3, B4, C2

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2 RA3, RA4

Para aprobar a materia será necesario obter polo menos o 50% da nota máxima na avaliación teórica (3 sobre 6), que as prácticas e cadernos sexan presentados e defendidos no tempo e prazo especificado polo profesor, e que a suma das notas de teoría, prácticas e cadernos alcance, polo menos, o 50% da nota máxima da materia (5 sobre 10).

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE CARREIRA

Aplicarase o mesmo sistema que na avaliación global exposta anteriormente, a tódolos alumnos.

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS

A nota da asignatura será a suma das notas da(s) proba(s) teórica(s) e de prácticas, excepto en catro casos:

- a) Se algunha das prácticas non é entregada e defendida no prazo establecido polo profesor, a nota da asignatura será un 0, independentemente da nota obtida na(s) proba(s) teórica(s).
 - b) Se o alumno preséntase só a algunhas das probas teóricas pero non a todas, a nota da asignatura será un 0, independentemente da nota obtida nas prácticas.
 - c) Se a nota da avaliación teórica é inferior ao 50% da nota máxima en dita avaliación (ou se, no caso de avaliación continua, non se chega ó 30% da nota máxima nalgunha das probas teóricas), sumaranse a ela as cualificacións de prácticas para obter a nota final, hasta un máximo de 4 puntos (sobre 10).
 - d) Se o alumno non se presenta a ningunha das probas teóricas, constará como "non presentado".
-

DATAS DE AVALIACIÓN

As datas das probas correspondentes ao sistema de avaliación continua se publicarán no calendario de actividades, dispoñible na páxina web da ESEI

<https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>

As datas oficiais de exame das diferentes convocatorias, aprobadas oficialmente pola Xunta de Centro da ESEI, atópanse publicadas na páxina web da ESEI

<https://esei.uvigo.es/docencia/exames/>

EMPREGO DE DISPOSITIVOS MÓBILES

Lémbrese a todo o alumnado a prohibición do uso de dispositivos móbiles en exercicios, prácticas e exames, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudante Universitario, relativo aos deberes do estudantado universitario,

que establece o deber de "Abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad".

CONSULTA/SOLICITUDE DE TUTORÍAS

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Aggarwal, Charu C. y Reddy, Chandan K., **Data Clustering: Algorithms and Applications**, 978-1-4665-5821-2, 1ª Ed, Chapman and Hall/CRC, 2013

Chapelle, Olivier, Scholkopf, Bernhard y Zien, Alexander, **Semi-supervised Learning**, 9780262514125, 1ª Ed, MIT Press, 2006

Sutton, Richard S. y Barto Andrew G., **Reinforcement Learning. An Introduction**, 978-0-262-03924-6, 2ª Ed, MIT Press, 2018

Zhu, Xiaojin y Goldberg, Andre B., **Introduction to Semi-Supervised Learning**, 9781598295474, 1ª Ed, Springer, 2009

Complementary Bibliography

Aggarwal, Charu C., **Data Mining. The Textbook**, <https://doi.org/10.1007/978-3-319-14142-8>, 1ª Ed, Springer Cham, 2015

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Aprendizaxe automático bio-inspirado/O06G460V01308

Subjects that it is recommended to have taken before

Informática: Programación I/O06G460V01103

Informática: Programación II/O06G460V01109

Matemáticas: Cálculo e análise numérico/O06G460V01102

Matemáticas: Estatística/O06G460V01107

Matemáticas: Matemática discreta/O06G460V01105

Algoritmos/O06G460V01201

Aprendizaxe automático I/O06G460V01302

Other comments

Lémbrese a todo o alumnado a prohibición do uso de dispositivos móbiles en exercicios, prácticas e exames, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudante Universitario, relativo aos deberes do estudiantado universitario, que establece o deber de "Abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad".

IDENTIFYING DATA				
A				
Subject	A			
Code	O06G460V01308			
Study programme	(*)Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	3rd	2nd
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Olivieri Cecchi, David Nicholas			
Lecturers	Olivieri Cecchi, David Nicholas Rodríguez Liñares, Leandro			
E-mail	dnolivieri@gmail.com			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	This course aims to train students in the fundamentals of Bio-inspired Machine Learning. The objective is to develop skills to select, design, and implement solutions using bio-inspired algorithms, deep neural networks, and generative AI techniques. The course covers evolutionary algorithms, swarm intelligence, self-organizing systems, neural models, and advanced techniques like neuroevolution. It also explores convolutional and recurrent neural networks for classification, as well as autoencoders, VAEs, and GANs for generation. Finally, it covers the architecture and application of transformers. This course will equip students to develop efficient solutions in various fields of AI.			
English Friendly Course Program. International students may request from the faculty: a) materials and bibliographic references for following the course in English, b) tutorials attended in English, c) tests and assessments in English.				

Training and Learning Results	
Code	
A5	CB5: That students have developed those learning skills necessary to undertake further studies with a high degree of autonomy.
B3	CG3: Ability to design and create quality models and solutions based on Artificial Intelligence that are efficient, robust, transparent and accountable.
B5	CG5: Ability to design new computational systems and/or evaluate the performance of existing systems, integrating artificial intelligence models and techniques.
C2	CE2: Ability to solve artificial intelligence problems that require algorithms, correctly applying software development methodologies and user-centered design.
C12	CE12: Know the fundamentals of artificial intelligence algorithms and models for solving problems of a certain complexity, understand their computational complexity and have the ability to design new models.
D3	TR3: Ability to create new models and solutions in an autonomous and creative way, adapting to new situations. Initiative and entrepreneurial spirit.

Expected results from this subject				
Expected results from this subject	Training and Learning Results			
Know and be able to apply bio-inspired learning techniques	A5	B3 B5	C2 C12	D3
Know and be able to apply validation techniques in bio-inspired learning		B3	C2 C12	D3
Know and be able to apply regularization techniques in bio-inspired learning	A5	B3 B5	C2 C12	D3
Be able to select and configure the bio-inspired learning technique best suited to the considered scenario	A5	B3 B5	C2 C12	D3

Contents
Topic

Block 1: Bio-Inspired Algorithms	Introduction to Bio-Inspired Algorithms Evolutionary Algorithms: Genetic Algorithms (GAs), Genetic Programming Swarm Intelligence: Ant Colony Optimization (ACO), Particle Swarm Optimization (PSO), Other Collective Intelligence Algorithms Self-Organizing Systems: Self-Organizing Maps (SOMs), Cellular Automata, Kohonen Networks Immune-Inspired Algorithms: Artificial Immune Systems (AIS) Neural Models: Perceptrons, Biological Neurons, Neural Networks, Adaptive Resonance Theory Advanced Topics: Neuroevolution, Hybrid Bio-Inspired Algorithms, Neuromorphic Computing
Block 2: Deep Neural Networks for Classification	Introduction to Deep Learning for Classification Convolutional Neural Networks (CNNs) Recurrent Neural Networks (RNNs): Sequential Data, Recurrent Connections, Recurrent Layers Long Short-Term Memory (LSTM) Networks: Structure, Variations Gated Recurrent Units (GRUs) Graph Neural Networks (GNNs) Addressing Bias and Providing Explainability in Classification: Techniques and Methods to Reduce Bias and Enhance Explainability in Classification Models
Block 3: Deep Generative AI	Introduction to Generative AI Autoencoders: Latent Space, Undercomplete AEs, L1 and L2 Regularization, KL Divergence, Anomaly Detection Variational Autoencoders (VAEs): Latent Space Regularization, Reparameterization Trick Generative Adversarial Networks (GANs): Game Theory, Loss Functions, DCGAN, WGAN-GP, Progressive GANs Diffusion Models: Introduction, Forward Diffusion Process, Reparameterization Trick, Schedules, Reverse Diffusion Process Practical Applications of Diffusion Models: Training, EMA Network, Sampling, Skip Connections, Sinusoidal Embedding, Residual Blocks Addressing Bias in Generation: Techniques and Methods to Reduce Bias in Generative Models Available Models: Stable Diffusion, DALL-E, Midjourney
Block 4: Transformers	Introduction to Transformers: Comparison with RNNs, LSTMs, GRUs; Encoders and Decoders Transformer Architecture: Attention Mechanism, QKV (Queries, Keys, Values), Self-Attention, Positional Encodings, Multi-Head Attention, Masking Simplified Architectures: Encoder-Only and Decoder-Only Architectures, Applications Encoder-Decoder Architecture: Training, Inference, Applications, Examples of Transformers, Publicly Available Systems

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	19	21	40
Practices through ICT	28	52	80
Objective questions exam	2	10	12
Essay questions exam	2	16	18

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies

	Description
Lecturing	Presentation by the teaching staff of the contents on the subject of study, theoretical bases, and guidelines. The teaching staff may request active participation from the students.
Practices through ICT	Activities for applying knowledge to specific situations for acquiring basic and procedural skills related to the subject of study. They are carried out in computer labs and autonomously by the students. For the CONTINUOUS ASSESSMENT modality, activities are mandatory. For the GLOBAL ASSESSMENT modality, the content of the activities is evaluated in a comprehensive final exam.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Practices through ICT	Completion of programming exercises intended to verify whether students have achieved the training and learning outcomes of the subject. Expected outcomes in the subject evaluated: RA1, RA2, RA3, RA4

Assessment						
	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Practices through ICT	Tests and programming exercises aimed at verifying whether the students have achieved the learning outcomes of the course. Expected learning outcomes evaluated: RA1, RA2, RA3, RA4	20	A5	B3 B5	C2 C12	D3
Objective questions exam	Questionnaires or written exams (at least two) mostly composed of questions with different answer choices or written responses, aimed at verifying whether the learning outcomes of the course have been achieved. Expected learning outcomes evaluated: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5	40	A5	B3 B5	C2 C12	D3
Essay questions exam	Written final exam that includes different types of questions aimed at verifying whether the learning outcomes of the course have been achieved. Expected learning outcomes evaluated: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5	40	A5	B3 B5	C2 C12	D3

Other comments on the Evaluation

CONTINUOUS EVALUATION SYSTEM

PARTIAL TESTS:

Description: partial exams/tests conducted throughout the course

Applied Methodology: practicals with ICT support

% Grade: 40%

Minimum %: a grade equal to or greater than 5 must be obtained

Evaluated Learning Outcomes: A5, B3, B5, C2, C12, D3

Expected learning outcomes evaluated in the course: RA1, RA2, RA3, RA4

PRACTICALS:

Description: practicals to be performed on the course content

Applied Methodology: practicals with ICT support

% Grade: 20%

Minimum %: a grade equal to or greater than 5 must be obtained

Evaluated Learning Outcomes: A5, B3, B5, C2, C12, D3

Expected learning outcomes evaluated in the course: RA1, RA2, RA3, RA4

FINAL EXAM:

Description: Final exam that includes different types of questions

Applied Methodology: exam with various types of programming and practical questions

% Grade: 40%

Minimum %: a grade equal to or greater than 5 must be obtained

Evaluated Learning Outcomes: A5, B3, B5, C2, C12, D3

Expected learning outcomes evaluated in the course: RA1, RA2, RA3, RA4

-
- In all methodologies/tests, a grade equal to or greater than 5 out of 10 must be obtained.
 - Students must upload a passport-type photo to their profile on the Moovi platform within the first 2 weeks of the course.
 - Once the evaluation modality selection period is over, students who undertake any assessable activity, regardless of the type, and who have not opted for the global evaluation system, will follow the continuous evaluation procedure described above.
 - If a student does not attend any of the evaluation activities, they will be assigned a grade of 0 for that activity.
 - If a student abandons continuous evaluation after being assessed on any course content, it will be considered that they have failed the call, and they will not be able to opt for the global evaluation system in the same call.

GLOBAL EVALUATION SYSTEM

Method of choosing Global Assessment:

- The continuous assessment modality is assumed by default.
- Students who choose the global assessment must communicate it via Moovi, using the mechanisms provided and within the stipulated period, once the one-month period from the start of the semester has passed.

FINAL EXAM:

Description: final quiz/exam that includes different types of questions

Applied Methodology: exam with objective questions, practical questions involving programming, and essay questions

% Grade: 100%

Minimum %: a grade equal to or greater than 5 must be obtained

Evaluated Learning Outcomes: A5, B3, B5, C2, C12, D3

Expected learning outcomes evaluated in the course: RA1, RA2, RA3, RA4

Students following the global evaluation procedure must take an exam with various types of questions and exercises, in which they must obtain a grade higher than 5 out of 10 to pass.

EVALUATION CRITERIA FOR EXTRAORDINARY AND END-OF-DEGREE CALLS

The global evaluation system described above will be used.

GRADE RECORDING PROCESS

To pass the course, it is **ESSENTIAL** to score 5 out of 10 or higher in each and every part of the evaluation. If this is not achieved, the maximum final grade will be 4 (FAIL).

EVALUATION DATES

The dates for tests corresponding to the continuous evaluation system will be published in the activity calendar, available on the ESEI website: <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>.

The official exam dates for the different calls, officially approved by the ESEI Center Board, are published on the ESEI website: <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>.

USE OF MOBILE DEVICES

All students are reminded that the use of mobile or electronic devices and laptops is prohibited in exercises and practicals, in compliance with article 13.2.d) of the University Student Statute, relating to the duties of university students, which establishes the duty to "Abstain from the use or cooperation in fraudulent procedures in evaluation tests, in the work carried out or in official university documents."

ACADEMIC FRAUD COMMITTEE

All students are reminded that, according to article 3.2 of the Disciplinary Regulations of the University of Vigo, the following are considered very serious offenses:

"e) Altering, falsifying, stealing, or destroying academic documents or university applications and computer systems, as well as using false documents or statements before the university."

"i) Impersonating a person who is part of the university community in their own work or consenting to be impersonated, in relation to university activities."

Students are also reminded that, according to the same regulations, article 3.3, the following are considered serious offenses:

"d) Committing academic fraud, when it does not constitute a very serious offense."

"e) Improperly using content or means of reproduction and recording of university activities subject to intellectual property rights."

Article 3.5 indicates that "In accordance with the provisions of article 11. g) of the University Coexistence Law, academic fraud is understood as any premeditated behavior aimed at falsifying the results of an exam or work, whether one's own or another's, carried out as a requirement to pass a course or certify academic performance."

TUTORIAL CONSULTATION/REQUEST

Tutorials can be consulted through the personal page of the teaching staff, accessible via <https://esei.uvigo.es/docencia/profesorado/>.

Sources of information

Basic Bibliography

Kouziokas, G. N., **Swarm Intelligence and Evolutionary Computation: Theory, Advances and Applications in Machine Learning and Deep Learning.**, 978-1032162508, CRC Press, 2023

Floreano, D., & Mattiussi, C., **Bio-Inspired Artificial Intelligence: Theories, Methods, and Technologies**, 978-0262303910, The MIT Press, 2008

Eiben, A. E., & Smith, J. E., **Introduction to Evolutionary Computing**, 978-3-662-49985-6, 2nd ed, Springer, 2015

Kaswan, K. S., Dhatterwal, J. S., & Kumar, A., **Swarm Intelligence: An Approach from Natural to Artificial**, 978-1119865063, Scrivener Publishing LLC, 2023

Raff, E., **Inside Deep Learning: Math, Algorithms, Models.**, 978-1617298639, Manning Publications Co, 2022

Géron, A., **Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, & TensorFlow.**, 978-1098125974, O'Reilly Media, 2023

Complementary Bibliography

Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A., **Deep Learning.**, 978-0262035613, he MIT Press, 2016

Foster, D., **Generative Deep Learning: Teaching Machines to Paint, Write, Compose, and Play**, 978-1098134181, O'Reilly Media, Inc, 2023

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

Mathematics: algebra/O06G460V01101

Mathematics:/O06G460V01102

Mathematics:/O06G460V01105

Algorithms/O06G460V01201

Basic algorithms of artificial intelligence/O06G460V01206

Machine learning fundamentals/O06G460V01207

A/O06G460V01302

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

A/O06G460V01307

Subjects that it is recommended to have taken before

IT: Programming 2/O06G460V01109

Mathematics: algebra/O06G460V01101

Mathematics:/O06G460V01102

Other comments

Study Guidelines:

- Attend in-person classes.
- Complete the exercises proposed in the practicals.
- Review the recommended bibliography and web resources.

- Guidelines for improvement and recovery:
 - Students who have difficulty keeping up with the learning pace of the subject should attend tutoring sessions with the teaching staff and increase the time dedicated to autonomous learning.
-

IDENTIFYING DATA				
Sistemas reactivos				
Subject	Sistemas reactivos			
Code	006G460V01309			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	3	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Informática			
Coordinator	Darriba Bilbao, Víctor Manuel			
Lecturers	González Moreno, Juan Carlos			
E-mail	darriba@uvigo.es			
Web	http://http://moovi.uvigo.gal			
General description	A materia introduce ao alumno no deseño, programación e verificación de sistemas de tempo real, isto é, de sistemas que interaccionan coa súa contorna (reactivos) e que ademais o fan respondendo a estritos requirimentos temporais. Capacitaráselle no manexo das hipóteses síncrona e asíncrona, mostrando as diferenzas de concepto e ilustrando as vantaxes e desvantaxes en cada caso, especialmente no relativo á verificación do comportamento en contornas críticas. Trátase en definitiva de formar ao alumno no desenvolvemento de núcleos operativos nos que o respecto dos prazos tanto de tratamento dos estímulos como de xeración da resposta revisten un carácter crítico, algo habitual en sistemas embebidos no ámbito de sectores como o da automoción, aeroespacial ou da defensa.			

Non se usará inglés na clase, aínda que algunhas das fontes bibliográficas están nese idioma.

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
B3	CG3: Capacidade para deseñar e crear modelos e solucións de calidade baseadas en Intelixencia Artificial que sexan eficientes, robustas, transparentes e responsables
B4	CG4: Capacidade para seleccionar e xustificar os métodos e técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, ou para desenvolver e propor novos métodos baseados en intelixencia artificial.
C2	CE2: Capacidade para resolver problemas de intelixencia artificial que requiren algoritmos, aplicando correctamente metodoloxías de desenvolvemento de software e deseño centrado no usuario.
D3	TR3: Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.
D5	TR5: Capacidade para desenvolver modelos, técnicas e solucións baseadas en intelixencia artificial que resulten éticas, non discriminatorias e confiables.

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results			
Saber diferenciar un sistema reactivo de uno transformacional.	A2	B4		
Coñecer e comprender os fundamentos teóricos dos sistemas de tempo real capaz de reaccionar ante estímulos.	A2	B3 B4		
Saber deseñar e implementar sistemas de tempo real capaces de reaccionar ante estímulos.	A2	B4	C2	D3
Coñecer, comprender e saber usar as tecnoloxías, marcos e librerías no ámbito da programación reactiva.	A2	B3 B4	C2	D3
Saber identificar a hipótese de tempo real mellor adaptada a un contexto operativo reactivo concreto.	A2	B4	C2	D5
Saber verificar o correcto funcionamento dun sistema reactivo.	A2	B4	C2	D5

Contidos

Topic	
Sistemas reactivos	Determinismo e confiabilidade Paralelismo: Hipótese síncrona e asíncrona
Programación en tempo real	Asíncrona Síncrona
Sistemas reactivos e IA	Planificación intelixente Aprendizaxe automático en tempo real

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	20	50	70
Prácticas de laboratorio	30	47	77
Actividades introductorias	1	0	1
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente	
	Description
Lección maxistral	Exposición dos contidos teóricos da materia. Dado o carácter práctico dos contidos propostos, a exposición complementarase con exemplos. O profesor poderá propor exemplos ou exercicios para a súa resolución polos alumnos, tanto dentro como fóra da aula. AVALIACIÓN CONTINUA Carácter: Obrigatorio AVALIACIÓN GLOBAL Carácter: Obrigatorio
Prácticas de laboratorio	En base á materia teórica proposta en clase, o profesor propondrá a implementación de casos prácticos por parte dos alumnos. Ditas prácticas realizaránse en grupos pequenos e tanto dentro como fóra das horas de aula, e serán avaliadas como parte da nota final, tendo o alumno que entregar o código implementado. AVALIACIÓN CONTINUA Carácter: Obrigatorio AVALIACIÓN GLOBAL Carácter: Obrigatorio
Actividades introductorias	Titorización individualizada do alumnado.

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	O profesor exporá as prácticas que deben realizarse, e, durante as horas en aula dedicadas ás prácticas de laboratorio, resolverá as dúbidas expostas polos alumnos, supervisando o traballo que estean a realizar nese momento.
Actividades introductorias	Titorización individualizada do alumnado.

Avaliación				
	Description	Qualification	Training and Learning Results	
Prácticas de laboratorio	Os alumnos deberán realizar unha defensa das prácticas realizadas, consistente nunha proba de funcionamento e na contestación das preguntas realizadas polo profesor, co obxectivo de comprobar o aprendido polos alumnos durante a realización do traballo. A nota final dependerá da calidade do traballo realizado e da defensa realizada polos alumnos.	40	A2	B3 C2 D3
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realización de dúas probas escritas obrigatorias nas que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases teóricas.	60	A2	B3 C2 D3

Other comments on the Evaluation

SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

PROBA 1: Avaliación teórica

Descrición: Proba obxectiva na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento.

%Calificación: 25%

Competencias avaliadas: A2, B3, B4, C2, D3, D5

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

PROBA 2: Prácticas de laboratorio

Descrición: Entrega e defensa ante o profesor de tódalas prácticas de laboratorio plantexadas ao longo do curso nas datas estipuladas.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio

%Calificación: 40%

Competencias avaliadas: A2, B3, B4, C2, D3, D5

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

PROBA 3: Avaliación teórica

Descrición: Proba obxectiva final na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento.

% Calificación: 35%

% Mínimo: Para a liberación desta parte da asignatura o estudante deberá obter unha calificación igual ou superior a 3.5 puntos (sobre 10)).

Competencias avaliadas: A2, B3, B4, C2, D3, D5

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

Para aprobar a asignatura será necesario obter polo menos o 50% da nota máxima na suma das dúas avaliacións teóricas (3 sobre 6), que as prácticas sexan presentadas e defendidas no tempo e prazo especificado polo profesor, e que a suma das notas de teoría e prácticas alcance, polo menos, o 50% da nota máxima da materia (5 sobre 10).

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Procedemento para a elección da modalidade de avaliación global: Considérase que o estudiantado opta polo sistema de avaliación global se así o notifica nun escrito firmado dixitalmente, e enviado por correo electrónico ao coordinador da asignatura no primeiro mes despois do comienzo das clases.

PROBA 1: Avaliación teórica

Descrición: Proba obxectiva na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento.

% Calificación: 60%

Competencias avaliadas: A2, B3, B4, C2, D3, D5 **Resultados de aprendizaxe avaliados:** RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

PROBA 2: Prácticas de laboratorio
Descrición: Entrega e defensa ante o profesor de tódalas prácticas de laboratorio plantexadas ao longo do curso nas datas estipuladas.
Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio.
% Calificación: 40%
% Mínimo: Para a liberación de esta parte de la asignatura el estudiante deberá obtener una calificación igual o superior a 3.5 puntos (sobre 10)).
Competencias avaliadas: A2, B3, B4, C2, D3, D5
Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

Para aprobar a asignatura será necesario obter polo menos o 50% da nota máxima na avaliación teórica (3 sobre 6), que as prácticas sexan presentadas e defendidas no tempo e prazo especificado polo profesor, e que a suma das notas de teoría e prácticas alcance, polo menos, o 50% da nota máxima da materia (5 sobre 10).

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE CARREIRA

Empregaranse os sistemas de avaliación continua e global expostos anteriormente, de acordo coa elección feita polo alumno en primeira convocatoria.

PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS

A nota da materia será a suma das notas da(s) proba(s) teórica(s) e de prácticas, excepto en catro casos:

1. Se algunha das prácticas non é entregada e defendida no prazo establecido polo profesor, a nota da materia será un 0, independentemente da nota obtida na(s) proba(s) teórica(s).
2. Se o alumno preséntase só a algunhas das probas teóricas pero non a todas, a nota da materia será un 0, independentemente da nota obtida nas prácticas.
3. Se a nota da avaliación teórica é inferior ao 50% da nota máxima na devandita avaliación, sumaranselle as calificacións de prácticas para obter a nota final, ata un máximo de 4 puntos (sobre 10).
4. Se o alumno non se presenta a ningunha das probas teóricas, constará como "non presentado".

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 diferentes convocatorias, aprobadas oficialmente pola Xunta de Centro da ESEI, atópanse publicadas na páxina web da ESEI

<https://esei.uvigo.es/docencia/exames/>

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

Basic Bibliography

John Barnes, **Programming in Ada 2022**, 978-1009564779, 1st, Cambridge University Press, 2024

A. Burns, A. Welling, **Real-Time Systems and Programming Languages**, 978-0-321-41745-9, 4th, Addison-Wesley, 2009

S. Ramesh and R.K. Shyamasundar, **Real time programming languages, specification and verification**, 978-1-292-09613-1, 10th, World Scientific, 2021

Nicolas Halbwachs, **Synchronous Programming of Reactive Systems**, 978-1441951335, 1st, Springer, 1993

A. Benveniste, P. Caspi, S. Edwards, N. Halbwachs, P. Le Guernic, and R. de Simone., **Synchronous languages twelve years later**, <https://ieeexplore.ieee.org/document/1173191>, 91(1):64-83, Proceedings of the IEEE, 2003

Mathai Joseph, **Real-time Systems Specification, Verification and Analysis**, 978-0134552972, 1st, Prentice-Hall, 1995

Ghallab et al., **Acting, Planning, and Learning**, 978-1009579346, Cambridge University Press, 2025

Complementary Bibliography

Luca Aceto, Anna Ingólfssdóttir, Kim Guldstrand Larsen and Jiri Srba, **Reactive Systems**, 9780511814105, 1st, Cambridge University Press, 2007

Alan Burns and Andy Wellings, **Analysable Real-Time Systems: Programmed in Ada**, 978-1530265503, 4th, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2016

Jeff Smith Jr., **Machine Learning Systems**, 978-1617293337, 1st, Manning Publications, 2018

Schirin Bär, **Generic Multi-Agent Reinforcement Learning Approach for Flexible Job-Shop Scheduling**, 978-3658391782, 1st, Springer, 2022

R. Kerr and E. Szelke, **Artificial Intelligence in Reactive Scheduling**, 978-0412729003, 1st, Springer, 1995

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Aprendizaxe automático II/O06G460V01307

Subjects that it is recommended to have taken before

Informática: Adquisición e procesamento do sinal/O06G460V01106

Computación concorrente, paralela e distribuída/O06G460V01208

Fundamentos de aprendizaxe automático/O06G460V01207

Aprendizaxe automático I/O06G460V01302

Razonamento con incertidumbre/O06G460V01301

Other comments

Lémbrese a todo o alumnado a prohibición do uso de dispositivos móbiles en exercicios, prácticas e exames, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudante Universitario, relativo aos deberes do *estudiantado universitario, que establece o deber de "Absterse da utilización ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade."

IDENTIFYING DATA				
Dimensión ética e xurídica da IA				
Subject	Dimensión ética e xurídica da IA			
Code	006G460V01310			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	3	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Dereito privado			
Coordinator	Garriga Domínguez, Ana			
Lecturers	Garriga Domínguez, Ana			
E-mail	agarriga@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	Esta asignatura trata de ofrecer o marco ético e xurídico aplicable ao uso da intelixencia artificial, analizando as principais normas e documentos sobre a materia e examinando os oportunos conceptos e características.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
A1	CB1: Que os estudantes amosen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A3	CB3: Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
D4	TR4: Capacidade para introducir a perspectiva de xénero nos modelos, técnicas e solucións baseadas en intelixencia artificial.
D5	TR5: Capacidade para desenvolver modelos, técnicas e solucións baseadas en intelixencia artificial que resulten éticas, non discriminatorias e confiables.
D6	TR6: Capacidade para integrar aspectos xurídicos, sociais, ambientais e económicos inherentes á intelixencia artificial, analizando os seus impactos, e comprometéndose coa procura de solucións compatibles cun desenvolvemento sustentable.

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results	
RA1.- Coñecer e saber aplicar a lexislación relacionada coa responsabilidade civil, propiedade intelectual ou protección de datos.	A1	D4
	A2	D5
	A3	D6
RA2.- Saber valorar o impacto social e medioambiental das aplicacións de IA.	A2	D4
	A3	D5
		D6
RA3.- Saber desenvolver aplicacións de IA que resulten éticas, non discriminatorias e confiables.	A2	D4
	A3	D5
		D6

Contidos

Topic	
1. Desafíos éticos e xurídicos derivados do desenvolvemento tecnolóxico e científico.	Introdución aos retos específicos da intelixencia artificial para os dereitos humanos e os valores democráticos: O Convenio Marco do Consello de Europa sobre Intelixencia Artificial e Dereitos Humanos, Democracia e Estado de Dereito do 17 de maio de 2024 e as principais recomendacións éticas en materia de IA: Valores, principios e requisitos.
2. Intelixencia artificial e protección de datos persoais: principios reguladores, obrigacións dos responsables e dereitos dos interesados.	Especial referencia aos sistemas que incorporan o tratamento de datos persoais especialmente protexidos e á regulación no RGPD dos sistemas de decisión automatizada (transparencia, avaliación de impacto privacidade desde o deseño etc.

3. O principio de igualdade e non discriminación fronte os sistemas de IA.	Os sesgos na IA. Discriminación directa, indirecta e outras clases de discriminación. Os rumbos e os seus tipos. A aplicabilidade da Lei 15/2022, do 12 de xullo, integral para a igualdade de trato e a non discriminación aos sistemas que incorporen IA.
4. Introducción á normativa específica reguladora da IA na Unión Europea.	O Regulamento (UE) 2022/2065, do 19 de outubro, de Servizos Dixitais (RSD) e no Regulamento (UE) 2024/1689, do 13 de xuño, polo que se establecen normas harmonizadas en materia de intelixencia artificial (RIA). Clasificación dos sistemas de IA. Obrigacións e requisitos. Dereitos dos afectados e órganos de control.
5. A protección xurídica e a responsabilidade da IA.	Réxime xurídico. O seu impacto social e ambiental.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	1	0	1
Lección maxistral	28	0	28
Prácticas con apoio das TIC	17	0	17
Estudo previo	0	69	69
Resolución de problemas de forma autónoma	0	30	30
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2
Presentación	1	0	1

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Actividades introductorias	O alumnado poderá formular dúbidas sobre os aspectos tratados ou a dinámica de estudo da materia e a preparación das actividades propostas.
Lección maxistral	O alumnado deberá asistir á exposición por parte do profesorado dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e directrices para as actividades prácticas que a desenvolver.
Prácticas con apoio das TIC	O alumnado poderá aplicar e constar na realidade os coñecementos e habilidades adquiridas propios da materia, podendo utilizar os recursos que ofrecen as TIC.
Estudo previo	Busca, lectura e reflexión, previo ás clases ou prácticas que deberá realizar o alumnado de forma autónoma.
Resolución de problemas de forma autónoma	Formularanse problemas ou exercicios relacionados coa materia, que o alumnado debe desenvolver ou analizar de forma autónoma.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Actividades introductorias	Mediante a tutoría individualizada adquirirase un coñecemento máis concreto da perspectiva do alumnado no seguimento da materia. As titorías poden consultarse a través da páxina persoal do profesorado, accesible a través de https://esei.uvigo.es/docencia/profesorado/

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results	
Exame de preguntas obxectivas	Exame escrito: Entre 20 a 30 preguntas tipo test e unha pregunta longa que avaliarán os contidos correspondentes a sesión maxistral como das prácticas de laboratorio. Terase en conta a presentación, a caligrafía e a ortografía. A pregunta longa terá un valor de 2 puntos sobre 10, e pártea tipo test de 8 sobre 10. Será necesario obter unha cualificación de polo menos 5 sobre 10 nesta proba para superar a materia. Resultados previstos da materia que se avalían: RA1, RA2, RA3.	40	A1 A2 A3	D4 D5 D6
Exame de preguntas obxectivas	Exame escrito: Entre 20 a 30 preguntas tipo test e unha pregunta longa que avaliarán os contidos correspondentes a sesión maxistral como das prácticas de laboratorio. Terase en conta a presentación, a caligrafía e a ortografía. A pregunta longa terá un valor de 2 puntos sobre 10, e pártea tipo test de 8 sobre 10. Será necesario obter unha cualificación de polo menos 5 sobre 10 nesta proba para superar a materia. Resultados previstos da materia que se avalían: RA1, RA2, RA3.	40	A1 A2 A3	D4 D5 D6

Presentación	Valorarase tanto o traballo tutelado como a súa exposición, aínda que esta última terá un peso maior na cualificación.	20	A1 A2 A3	D4 D5 D6
--------------	--	----	----------------	----------------

Other comments on the Evaluation

SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

AVALIACIÓN CONTINUA:

Todos os estudantes que se presenten a primeira das probas enténdese que se acollen ao sistema de avaliación continua. Será necesaria a asistencia as exposicións para optar por este sistema de avaliación.

En caso de non alcanzar a nota esixida nalgunha das partes e que a cualificación media dese un resultado de 5 sobre 10 ou superior, serán cualificados coa nota de 4.9.

PROBAS DE AVALIACIÓN 1: (40% da cualificación final): Exame escrito: Entre 20 a 30 preguntas tipo test e unha pregunta longa que avaliarán os contidos correspondentes a sesión maxistral como das prácticas de laboratorio. Terase en conta a presentación, a caligrafía e a ortografía. A pregunta longa terá un valor de 2 puntos sobre 10, e parte tipo test de 8 sobre 10. Será necesario obter unha cualificación de polo menos 5 sobre 10 nesta proba para superar a materia.

Avaliaranse os seguintes resultados de aprendizaxe: RA1, RA2, RA3.

Competencias avaliadas: A1, A2, A3, D4, D5, D6.

PROBA DE AVALIACIÓN 2: (40% da cualificación final): Exame escrito: Entre 20 a 30 preguntas tipo test e unha pregunta longa que avaliarán os contidos correspondentes a sesión maxistral como das prácticas de laboratorio. Terase en conta a presentación, a caligrafía e a ortografía. A pregunta longa terá un valor de 2 puntos sobre 10, e a parte tipo test de 8 sobre 10. Será necesario obter unha cualificación de polo menos 5 sobre 10 nesta proba para superar a materia.

Avaliaranse os seguintes resultados de aprendizaxe: RA1, RA2, RA3.

Competencias avaliadas: A1, A2, A3, D4, D5, D6.

PROBA 3 PRESENTACIÓN DO TRABALLO TUTELADO (20% da cualificación final): Valorarase tanto o traballo tutelado como a súa exposición, aínda que esta última terá un peso maior na cualificación. Para iso teranse en conta o seguinte:

- 1.- Será necesario citar todas as fontes manexadas na exposición, así como as ferramentas utilizadas para a súa realización.
- 2.- Os traballos deben realizarse en grupos de de tres persoas (excepcionalmente por razóns xustificadas poderán ser de 2 ou 4).
- 3.- O tema será asignado polo docente responsable.
4. Contido: Desenvolvemento da temática do traballo, débense integrar as fontes bibliográficas e informativas que se manexaron e as conclusións resultado do estudo.

Resultados da aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3.

Competencias avaliadas: A1, A2, A3, D4, D5, D6.

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA A CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE CARREIRA

AVALIACIÓN GLOBAL: Considerarase que o alumnado opta polo sistema de avaliación global cando se non se presenten a primeira proba ou cando non cumplan os criterios mínimos de asistencia a clase.

Proba obxectiva consistente nun exame final da materia no que se combinarán preguntas de teoría con preguntas sobre os casos prácticos.

Resultados da aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3.

Competencias avaliadas: A1, A2, A3, D4, D5, D6.

Segunda convocatoria e seguintes (xullo e fin de carreira): A adquisición de competencias na segunda convocatoria avaliarase a través dunha proba obxectiva consistente nun exame final da materia igual que para o alumnado non asistentes. As datas de exame da segunda convocatoria e da convocatoria fin de carreira son as aprobadas pola Xunta de Centro da ESEI e atópanse publicasen na páxina web <http://www.esei.uvigo.es>.

DATAS DE AVALIACIÓN: A proba global realizarase na data oficial fixada pola Escola. Pode consultase en: <https://esei.uvigo.es/docencia/exames/> A probas da avaliación continua serán fixadas no cronograma da materia, con antelación suficiente, e publicadas en MOOVI e no calendario de actividades.

TITORÍAS: solicítasense co profesor correspondente a través do seu respectivo correo electrónico: (agarriga@uvigo.es e jfeijoomiranda@uvigo.es). Serán presenciais no despacho nº 26 da Facultade de Dereito e, excepcionalmente por causas xustificadas, poderán realizarse a través do campus virtual da Universidade.

EMPREGO DE DISPOSITIVOS MÓBILES Lémbrese ao alumnado a prohibición de uso de dispositivos móbiles ou computadores portátiles durante as probas de exame en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudante Universitario, relativo aos deberes do estudantado universitario, que establece ou deber de "Absterse da utilización ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade".

Tampouco se poderán utilizar teléfonos móbiles durante o desenvolvemento das clases, salvo para a realización de actividades de docencia - aprendizaxe.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

ATIENZA NAVARRO, M. L., **Daños causados por inteligencia artificial y responsabilidad civil**, Atelier, 2022

BELLO JANEIRO, D. (coord.), **Nuevas tecnologías y responsabilidad civil**, Reus, 2020

BERCOVITZ RODRÍGUEZ-CANO, R., **Comentarios a la Ley de Propiedad Intelectual**, 6, Tecnos, 2019

CERRERO MARTÍNEZ, A. y PEGUERA POCH, M. (coord.), **Retos jurídicos de la inteligencia artificial**, Aranzadi, 2020

FERNÁNDEZ CARBALLO-CALERO, P., **La propiedad intelectual de las obras creadas por inteligencia artificial**, Aranzadi, 2021

MARTÍNEZ NADAL, A. (dir.), **Plataformas digitales: aspectos jurídicos**, Thomson Reuters □ Aranzadi, 2021

MONTERROSO CASADO, E. (dir.), **Inteligencia artificial y riesgos cibernéticos. Responsabilidades y aseguramiento**, Tirant lo Blanch, 2019

VILLAS OLMEDA, M. y CAMACHO IBÁÑEZ, J., **Manual de ética aplicada en inteligencia artificial**, Anaya, 2022

Complementary Bibliography

CASAS BAHAMONDE, M^a. E. (dir.), **Derecho y tecnologías**, Fundación Ramón Areces, 2025

LLANO ALONSO, F.H., **Inteligencia Artificial y Filosofía del Derecho**, Laborum, 2022

AA.VV., **Las cláusulas específicas del Reglamento General de Protección de Datos en el Ordenamiento Jurídico español. Cuestiones clave de orden nacional e internacional**, Tirant lo Blanch, 2022

COTINO HUESO, L. (DIR.), **Derechos y garantías ante la inteligencia artificial y las decisiones automatizadas**, Aranzadi, 2022

GAMAERO CASADO, E. (coord.) y PÉREZ GUERRERO, F. L. (coord.), **Inteligencia Artificial y sector público: retos, límites y medios**, Tirant lo Blanch, 2023

DÍAZ ALABART, S., **Robots y responsabilidad civil**, Reus, 2018

MARÍN SALMERÓN, A., **El defecto de diseño en los productos digitales**, Aranzadi, 2023

PEGUERA POCH, M. (coord.), **Perspectivas regulatorias de la inteligencia artificial en la Unión Europea**, Reus, 2023

ZURITA MARTÍN, I., **La responsabilidad civil por los daños causados por los robots inteligentes como productos defectuosos**, Reus, 2020

GARRIGA DOMÍNGUEZ, **Nuevos Retos para la protección de datos personales. En la era del Biga Data y la computación ubicua**, Dykinson, 2015

GARRIGA DOMÍNGUEZ, A., **Las exigencias de transparencia para los sistemas algorítmicos de recomendación, selección de contenidos y publicidad en línea en el nuevo Reglamento Europeo de Servicios Digitales**, Revista Española de la Transparencia, 2023

AA.VV., **La teoría constitucional frente a la transformación digital y las nuevas tecnologías**, Aranzadi,

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
S				
Subject	S			
Code	006G460V01401			
Study programme	(*)Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	1st
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish Galician			
Department				
Coordinator	González Moreno, Juan Carlos			
Lecturers	González Moreno, Juan Carlos			
E-mail	jcmoreno@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	This subject is taught in the first semester of the fourth year. It aims to provide students with the minimum knowledge necessary for problem-solving in the field of intelligent systems through the use of intelligent software agents that work together (collaborating or competing) to achieve assigned objectives. In the delivery of the content, both Spanish and Galician will be used interchangeably; English will be used in both audiovisual and written materials; and English will be used as an auxiliary language for Erasmus students who may enroll in the course and have difficulty understanding either Spanish or Galician. This course is part of the English Friendly program. International students may request from the faculty: a) materials and bibliographies to follow the course in English, b) tutoring in English, c) tests and assessments in English.			

Training and Learning Results

Code	
A5	CB5: That students have developed those learning skills necessary to undertake further studies with a high degree of autonomy.
B3	CG3: Ability to design and create quality models and solutions based on Artificial Intelligence that are efficient, robust, transparent and accountable.
B5	CG5: Ability to design new computational systems and/or evaluate the performance of existing systems, integrating artificial intelligence models and techniques.
C1	CE1: Ability to use mathematical and statistical concepts and methods to model and solve artificial intelligence problems
C2	CE2: Ability to solve artificial intelligence problems that require algorithms, correctly applying software development methodologies and user-centered design.

Expected results from this subject

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
RA1: Know, comprise and know use the methodologies, models and mechanisms of coordination that give bear to the systems based in agents.	A5	B3 B5	C1
RA2: Know, comprise and know use the technologies, frames and bookshops within the scope of the systems based in agents.	A5	B5	C2
RA3: Know identify the methodologies, models and mechanisms of better coordination adapted it a concrete operative context.	A5	B3 B5	
RA4: Know how to conceptualize, implement and evaluate agent-based systems	A5	B3	C1 C2

Contents

Topic	
Architectures of agents.	Introduction to the Agents Intelligent Agents Architectures Reactivate Architectures Deliberatives Hybrid Architectures
Languages of communication.	KQML FIPA-ACL

Programming of agents.	Agentspeak Spade Mesa
Multiagent systems	Concurrency Distribution Real time Fault tolerance
Models of interaction, coordination, negotiation.	Collaboration Coordination Cooperation Competition Negotiation
Normative systems.	Laws Social Norms Moise

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	14	28	42
Flipped Learning	7	14	21
Presentation	1.5	3.5	5
Laboratory practical	22	33	55
Objective questions exam	0	2	2
Report of practices, practicum and external practices	3	6	9
Essay	1	3	4
Problem and/or exercise solving	0	12	12

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies

	Description
Lecturing	Exposure by the teacher of the basic and introductory contents of the subject. The virtual campus will be used (as far as possible) to provide the content to those students who cannot attend the master classes in person. CONTINUOUS ASSESSMENT Mandatory character Attendance: Not Mandatory GLOBAL ASSESSMENT Mandatory character
Flipped Learning	During a good part of the course, certain topics and questions will be proposed, with audiovisual and supporting reading material, so that the student reflects and seeks solutions that allow them to acquire and practice transversal competences such as: their capacity for analysis, synthesis and evaluation; her critical reasoning ability; their ability to search, relate and structure information from various sources and to integrate ideas and knowledge; or their ability to work in situations of lack of information and / or under pressure. To carry out this methodology, both the virtual Campus and the remote Campus will be used. CONTINUOUS ASSESSMENT Mandatory character Attendance: Not Mandatory GLOBAL ASSESSMENT Mandatory character
Presentation	Exposure by students of certain subject contents through the creation and display of short videos. These videos will be developed in small groups of between 2 and 4 people; The videos will be accompanied by a memory of no more than 3500 words that will be delivered together with the video and a series of test questions. The memory will be evaluated as a group work, and the tests will be used to assess the degree of knowledge acquisition of all students. To carry out this methodology, both the virtual Campus and the remote Campus will be used. CONTINUOUS ASSESSMENT Mandatory character Attendance: Not Mandatory GLOBAL ASSESSMENT Mandatory character

Laboratory practical	Activities to apply knowledge to specific situations and to acquire basic and procedural skills related to the subject matter under study. They are developed in special spaces with specialized equipment (laboratories, computer rooms, etc.).
	CONTINUOUS ASSESSMENT Mandatory character Attendance: Not Mandatory GLOBAL ASSESSMENT Mandatory character

Personalized assistance

Methodologies	Description
Lecturing	The teacher will advise the student in solving the problems they find in understanding the content seen and worked on throughout the course. The teacher will use as support, for that, both the remote Campus and the virtual campus as the circumstances require. The tutorials may be carried out by telematic means (email, videoconference, FAITIC forums, ...) under the modality of prior agreement.
Presentation	The teacher will advise the student on the way in which to organize the content chosen for exposure to the rest of the student body. The teacher will use as support, for this, both the remote Campus and the virtual campus as the circumstances require. The tutorials may be carried out by telematic means (email, videoconference, FAITIC forums, ...) under the modality of prior agreement.
Tests	Description
Report of practices, practicum and external practices	The teacher will advise the student on the way in which they must organize and present the internship report, using the Remote Campus or the Virtual Campus as the circumstances require. The tutorials may be carried out using telematic means (email, videoconference, FAITIC forums, ...) under the modality of prior agreement.
Objective questions exam	The teacher will advise the student on the ideal way to take the exam; for which both the Remote Campus and the Virtual Campus will be helped as circumstances require. The tutorials may be carried out using telematic means (email, videoconference, FAITIC forums, ...) under the modality of prior agreement.
Essay	The teacher will advise the student on the problems they encounter in understanding the content, and in the most appropriate way to organize it; for which both the Remote Campus and the Virtual Campus will be helped as circumstances require. The tutorials may be carried out using telematic means (email, videoconference, FAITIC forums, ...) under the modality of prior agreement.

Assessment

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Presentation	The presentation proof is primarily designed to address the expected outcomes of the course: RA1 This methodological proof is mandatory for both continuous and comprehensive assessment. It is part of a midterm exam in which students must demonstrate their knowledge of a specific theoretical topic. The exam will consist of submitting, on the indicated date, a video of no more than 10 minutes on a theoretical topic chosen from a list proposed by the instructor. To be exempt from this part of the assessment, the student must obtain 5 points or more. Submissions made outside the deadline and those submitted in a format other than the one requested will be graded with a 0.	10	A5 B3 C1

Laboratory practical	The Laboratory Practices Test is aimed at working fundamentally on the expected results of the subject: RA1, RA2, RA3, and RA4 This test will be evaluated with the applications provided to be carried out in groups of 2-4 people. This test consists of two deliveries in the modality of continuous evaluation and one if the global evaluation is chosen. Said deliveries must be made on the dates and in the manner indicated. The weight of the second installment, in the continuous evaluation, will be 70% in the final average of the test. The deliveries require a defense by the members of the group on the date and in the manner indicated. To release this assessment test, the student must get 5 points or more in their final grade Late deliveries and those that are delivered in a different format than the order will be rated 0.	35	A5 B5 C2
Objective questions exam	The exam test of objective questions allows to evaluate the theoretical knowledge associated with the following expected results of the subject: RA1, RA2, RA3, and RA4 This test allows the evaluation of the contents presented through the Lección Magistral and Presentation methodologies. This methodological test is mandatory and global. To release this part of the evaluation, the student must get 5 points or more in their grade.	20	A5 B3 C1 B5 C2
Report of practices, practicum and external practices	This test will be carried out in groups of between 2-4 people and complements the learning results of the Laboratory Practices. The Practice Report Test complements the laboratory practice test by working on the following subject results: RA1, RA2, RA3, and RA4 This test consists of two deliveries in the modality of continuous evaluation and one if the global evaluation is chosen. Said deliveries must be made on the dates and in the manner indicated. The weight of the second installment, in the continuous evaluation, will be 70% in the final average of the test. The deliveries require a defense by the members of the group on the date and in the manner indicated. To release this assessment test, the student must get 5 points or more in their final grade. Late deliveries and those that are delivered in a different format than the order will be rated 0.	15	A5 B3 C1
Essay	The Essay proof is designed to complement the following subject outcomes: RA1 This methodological proof is mandatory for both continuous and comprehensive assessment. It is part of a midterm exam in which students must demonstrate their knowledge of a specific theoretical topic. It will consist of submitting, on the date and in the manner indicated, a report on a theoretical topic chosen from a list proposed by the professor. To be eligible for this part of the assessment, the student must achieve 5 points or more. Submissions made outside the deadline and those submitted in a format other than the one requested will be graded with a 0.	10	A5 B5 C2

Problem and/or exercise solving	This test is designed to work on the contents developed in the Flipped Learning and Laboratory Practices methodology by delivering individual exercises in which the student will apply said contents. The problem-solving test and/or exercises allow you to complete the evaluation of the results of the subject: RA1, RA2, RA3, and RA4 The character of this test and voluntary. The exercises will be counted as they are delivered in the continuous assessment. In the case of opting for the global evaluation, on the date of the exam the students will be able to answer the exercises that are presented.	10	B3 C2
---------------------------------	--	----	-------

Other comments on the Evaluation

CONTINUOUS ASSESSMENT SYSTEM

Parcial Proof 1: Elaboration of Memory and Video

Description: Preparation of a video and a brief memory that presents/defends the student's solution to the assigned work. The work will be developed in pairs and delivered offline on the date to be determined. This test is mandatory

Methodology(s) applied(s): Presentation + Work

Qualifying: 20%

Minimum: For the release of this part of the subject, the student must obtain a score equal to or greater than 5 points (out of 10) in the evaluation of both the memory (10%) and the video (10%). Late deliveries and those that do not meet the parameters set for delivery will be scored 0 points.

Proof 2: Project

Description: After the fourth week, a "Project" will be proposed to be developed and solved in groups of 2-4 people. The solution will evolve over the weeks with the support of laboratory classes in which doubts will be resolved and the feasibility of the proposed solution will be continuously verified. The Project will consist of 2 increments that will consist of a documented code (35%) along with a report explaining and justifying the proposed solution (15%), the reports will be delivered on the dates and in the manner indicated. The first installment will have a weight of 40%, while the second will have a weight of 60%. This test is mandatory

Applied Methodology(s): Laboratory Practices + Practice Report

Qualifying: 50% (20% First Delivery +30% Second Delivery)

Minimum: For the release of this part of the course, students must obtain a grade equal to or greater than 5 points (out of 10) in the evaluation of both the report and the code delivered. Once the delivery has been made, a defense of the work carried out will be required in order to verify its authorship, if this defense is not sufficiently passed, the qualification of the test will be 4 points.

Proof 3: Objective Questions Exam

Description: Completion of a final test consisting of a series of short multiple choice questions to assess the knowledge acquired in the master classes and Flipped Learning. This test is mandatory.

Applied Methodology(s): Lecture, Presentation and Flipped Learning.

Qualifying: 20%

Minimum: For the release of this part of the subject, the student must obtain a grade equal to or greater than 5 points (out of 10) in the final grade of the test.

Proof 4: Resolution of problems and/or exercises

Description: Throughout the semester, each week the offline delivery (on the platform indicated) of solutions to a series of

theory and practice exercises will be voluntarily proposed. In the theoretical part, the exercises are designed to direct the study and autonomous work of the students in the Flipped Learning classes, while in practice they are designed to facilitate the division of labor and the practice of code necessary for the solution of the assigned Project. This test is voluntary.

Applied Methodology(s): Flipped Learning (5%) Laboratory Practice (5%)

Qualifying: 10%

Minimum: *The voluntary nature of this test means that a minimum is not required for its passing. The grade is obtained cumulatively based on deliveries made throughout the course.*

☐ The final grade for the subject is calculated using the weighted average of the previous tests. In order to take said average, the student must achieve at least a 4 in each of the mandatory tests described above.

☐ If, at the end of the course, a student presents a grade of less than 4 in more than one of the previous compulsory tests, her grade will be determined by the minimum value between the average of the marks of said tests and four.

☐ All the deliveries of the previous tests that are not carried out on time, or in the requested form will be qualified with a 0.

=====
=====

GLOBAL EVALUATION SYSTEM

Procedure for choosing the global assessment modality: Since the default assessment system is CONTINUOUS ASSESSMENT, it is considered that all enrolled students opt for said system. In case of wanting to be evaluated through the GLOBAL EVALUATION system, "Once the period of one month from the beginning of the semester has passed, a period of 5 working days will be enabled for the students enrolled in the subject to formally state their intention to benefit from the GLOBAL EVALUATION system".

=====
=====

Proof 1 (THEORY Part 1): Elaboration of Memory and Video

Description: *Elaboration of a video and a brief memory that presents/defends the student's solution to a theory work that is assigned to them, the work will be delivered offline on the date to be determined (before the official exam date in each call). This test is mandatory and may require a defense of the work by answering a series of written questions on the day of the exam.*

Methodology(s) applied(s): Presentation + Work

Qualifying: 20%

Minimum: *For the release of this part of the subject, the student must obtain a score equal to or greater than 5 points (out of 10) in the evaluation of both the memory (10%) and the video (10%). Late deliveries and those that do not meet the parameters set for delivery will be scored 0 points.*

Proof 2: Project

Description: *The delivery of a solution to a specific project (different from the continuous assessment system) will be proposed for the students who take advantage of this assessment system. The delivery will consist of the documented code of the project (35%) together with a report that justifies and conveniently describes the proposed solution (15%). The delivery will be made on the date (always prior to the exam date) and in the manner indicated. This test is mandatory and will require your defense by answering a series of written questions on the day of the exam.*

Applied Methodology(s): Laboratory Practices + Practice Report

Qualifying: 40%

Minimum: *For the release of this part of the course, students must obtain a grade equal to or greater than 5 points (out of 10) in the evaluation of both the report and the code delivered. Once the delivery has been made, a defense of the work carried out will be required in order to verify its authorship.*

Proof 3 (THEORY Part 1): Objective Questions Exam

Description: Completion of a final test consisting of a series of short multiple choice questions to assess the knowledge acquired in the master classes and Flipped Learning. This test is mandatory.

Applied Methodology(s): Lecture, Presentation and Flipped Learning.

Qualifying: 40%

Minimum: For the release of this part of the subject, the student must obtain a grade equal to or greater than 5 points (out of 10) in the final grade of the test.

- The final grade for the subject is calculated using the weighted average of the previous tests. In order to take said average, the student must achieve at least a 4 in each of the tests.
- Tests 1 and 2 can only obtain a grade of 4 points, when the defense questions were not answered or will not be answered adequately.
- If, at the end of the course, a student presents a grade of less than 4, in one or more of the previous tests, her grade will be determined by the minimum value between the average of the grades of said tests and four.
- All deliveries of the previous tests that are not carried out on time or in the requested manner will be graded with a 0.

EVALUATION CRITERIA FOR EXTRAORDINARY CALL AND FINAL DEGREE

The continuous and global evaluation systems described above will be used.

RECORD QUALIFICATION PROCESS

Regardless of the evaluation system and the call, if all the mandatory tests described above are not passed with more than a four, the mark that will appear in the minutes will be 4.

EVALUATION DATES

The dates of the tests corresponding to the continuous assessment system will be published in the calendar of activities, available on the ESEI website <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>.

The official exam dates of the different calls, officially approved by the Xunta de Centro of the ESEI, are published on the ESEI website <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>.

USE OF MOBILE DEVICES

All students are reminded of the prohibition of the use of mobile devices in exercises and practices, in compliance with article 13.2.d) of the University Student Statute, regarding the duties of university students, which establishes the duty to "Refrain from using or cooperation in fraudulent procedures in the evaluation tests, in the works that are carried out or in official documents of the university."

FOR TUTORIALS **CONSULTATION/REQUEST**

The tutorials can be consulted through the personal page of the teaching staff, accessible through <https://esei.uvigo.es/docencia/profesorado/>

Sources of information

Basic Bibliography

Ryan C. Lofton, **Mastering Multiagent Systems in Python**, 979-8314019962, Amazon, 2025

M. Wooldridge, **An Introduction to MultiAgent Systems**, 978-0471496915, 1, John Wiley & Sons, 2002

Olivier Boissier, Rafael H. Bordini, Jomi Hubner, Alessandro Ricci, **Multi-Agent Oriented Programming: Programming Multi-Agent Systems Using JaCaMo**, ISBN:978-0262044578, 1ª, The MIT Press, 2020

<https://jason-lang.github.io/>, 2025

<https://jacamo-lang.github.io/>, 2025

Complementary Bibliography

M. Wooldridge, **An Introduction to MultiAgent Systems**, 978-0-470-51946-2, 2, John Wiley & Sons, 2009

ANA MAS, **Agentes Software y sistemas Multi-Agente**, 9788420543673, Pearson Educacion, 2008

Rafael H. Bordini, Jomi Fred Hübner, Michael Wooldridge, **Programming Multi-agent systems in Agent-Speak with Jason**, ISBN: 978-0-470-02900-8, Wiley, 2007

Plamen Angelov, Dimitar P. Filev, Nikola K. Kasabov, **Evolving Intelligent Systems: Methodology and Applications**, ISBN: 9780470569962 | DOI: 10.1002/9780470569962, Wiley, 2010

<https://spade-mas.readthedocs.io/en/latest>, 2025

<https://mesa.readthedocs.io/latest/>, 2025

Recommendations

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Concurrency and distribution/O06G151V01308

Subjects that it is recommended to have taken before

Mathematics: Mathematical analysis/O06G151V01102

Programming 2/O06G151V01109

Algorithms and data structures 2/O06G151V01202

Software engineering 1/O06G151V01204

Software engineering 2/O06G151V01208

Mathematics: Statistics/O06G151V01201

Computing logic/O06G151V01301

Other comments

It is recommended that students keep a continuous pace of learning and that they work according to the forecast indicated in this guide, to the indications given by the professor of the subject based on the teaching methodology used. In any case, it is recommended that at least the same hours that have been used in the classroom be spent outside the classroom. In this way it will be possible to achieve continuous and adequate learning to be able to successfully pass the subject.

If the student observes that the hours spent outside the classroom during the first 4 weeks of class are higher than those indicated in this guide, it is advisable to arrange a tutorial with the subject coordinator teacher, to be advised on how to approach in a more effective study of content.

It is also strongly recommended to carry out a comprehensive reading of the documentation recommended by the teacher, prior to the theory classes, even in the case of using the master class methodology. Indicate that this recommendation becomes mandatory in those contents that are going to be treated following the flipped-learning methodology, since if it is not done, the student will not be able to follow up and have an adequate understanding of the associated contents.

IDENTIFYING DATA				
Web semántica				
Subject	Web semántica			
Code	O06G460V01402			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	4	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Informática			
Coordinator	Darriba Bilbao, Víctor Manuel			
Lecturers	González Moreno, Juan Carlos			
E-mail	darriba@uvigo.es			
Web	http://http://moovi.uvigo.gal			
General description	A materia introduce ao alumno na extracción, avaliación e análise de información presente na Web mediante o uso de tecnoloxías que interpretan a semántica subxacente ao formato dos seus contidos. Neste contexto, capacitaráselle na súa explotación como fonte global de datos, independentemente de cal sexa a súa localización e o dispositivo ou plataforma de acceso, tanto si están expresados en linguaxe natural como en linguaxes directamente interpretables por axentes intelixentes. Trátase en definitiva de facilitar o acceso, compartición e integración de información entre usuarios Web.			
Non se usará inglés na clase, aínda que algunhas das fontes bibliográficas están nese idioma.				

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
B1	CG1: Capacidade para concibir, redactar, organizar, planificar, e desenvolver modelos, aplicacións e servizos no ámbito da intelixencia artificial, identificando obxectivos, prioridades, prazos recursos e riscos, e controlando os procesos establecidos.
C3	CE3: Capacidade para comprender e dominar os conceptos básicos de lóxica, gramáticas e linguaxes formais para analizar e mellorar as solucións baseadas en intelixencia artificial.
C14	CE14: Coñecer as tecnoloxías semánticas para o almacenamento e acceso de grafos de coñecemento e o seu uso na resolución dos problemas.

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
RA1: Coñecer e saber aplicar os algoritmos, estruturas de datos e recursos que dan soporte ás aplicacións baseadas en web semántica.	A2	B1	C3 C14
RA2: Coñecer e comprender as aplicacións da web semántica: motores de procura, sistemas de recomendación, ...	A2	B1	C3 C14
RA3: Coñecer, comprender e saber usar as tecnoloxías, marcos e librarías no ámbito da web semántica.	A2	B1	C3 C14
RA4: Coñecer, comprender e saber usar as técnicas da web semántica: acceso, xestión, xeración e publicación de datos.	A2	B1	C3 C14
RA5: Coñecer, comprender e saber usar as medidas de calidade en aplicacións baseadas en web semántica.	A2	B1	C3 C14
RA6: Saber identificar as técnicas de web semántica mellor adaptadas a un contexto aplicativo e operativo concreto.	A2	B1	C3 C14

Contidos

Topic	
Estrutura da web, motores de procura e minería Web	Compoñentes fundamentais Metadatos e estrutura da información Integración de semántica en buscadores Minería de contido web
Personalización, descubrimento e filtrado	Filtrado colaborativo vs. filtrado baseado en contido Sistemas de descubrimento intelixente Técnicas de personalización na web

Tecnoloxías semánticas	RDF: Resource Description Framework SPARQL: linguaxe de consultas sobre datos semánticos RDFS e OWL: esquemas e linguaxes ontolóxicos
Ontoloxías e grafos de coñecemento	Deseño e modelado de ontoloxías Grafos de coñecemento
Linguaxes e estándares para modelado de datos	XML, JSON, e o seu papel na estruturación de datos Vocabularios e esquemas comúns Validación de datos semánticos
Datos enlazados	Principios Publicación e consumo de datos enlazados Datos enlazados abertos
Sistemas de recomendación e outras aplicacións.	Sistemas de recomendación baseados en semántica Axentes intelixentes na Web Web semántica en e-commerce, saúde, educación e cultura

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	20	50	70
Prácticas de laboratorio	30	47	77
Actividades introdutorias	1	0	1
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición dos contidos teóricos da materia. Dado o carácter práctico dos contidos propostos, a exposición complementarase con exemplos. O profesor poderá propor exemplos ou exercicios para a súa resolución polos alumnos, tanto dentro como fóra da aula. AVALIACION CONTINUA Carácter: Obrigatorio AVALIACION GLOBAL Carácter: Obrigatorio
Prácticas de laboratorio	En base á materia teórica proposta en clase, o profesor propondrá a implementación de casos prácticos por parte dos alumnos. Ditas prácticas se realizarán en grupos pequenos e tanto dentro como fóra das horas de aula, e serán avaliadas como parte da nota final, tendo o alumno que entregar o código implementado. AVALIACION CONTINUA Carácter: Obrigatorio AVALIACION GLOBAL Carácter: Obrigatorio
Actividades introdutorias	Titorización individualizada do alumnado.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	O profesor exporá as prácticas que deben realizarse, e, durante as horas en aula dedicadas ás prácticas de laboratorio, resolverá as dúbidas expostas polos alumnos, supervisando o traballo que estean a realizar nese momento.
Actividades introdutorias	Titorización individualizada do alumnado.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Prácticas de laboratorio	Os alumnos deberán realizar unha defensa das prácticas realizadas, consistente nunha proba de funcionamento e na contestación das preguntas realizadas polo profesor, co obxectivo de comprobar o aprendido polo alumnos durante a realización do traballo. A nota final dependerá da calidade do traballo realizado e da defensa realizada polos alumnos. Resultados de Aprendizaxe: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6	40	A2 B1 C3 C14
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realización de dúas probas escritas obrigatorias nas que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases teóricas. Resultados de Aprendizaxe: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6	60	A2 B1 C3 C14

Other comments on the Evaluation

SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

PROBA 1: Avaliación teórica

Descrición: Proba obxectiva na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento.

%Calificación: 25%

Competencias avaliadas: A2, B1, C3, C14

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6

PROBA 2: Prácticas de laboratorio

Descrición: Entrega e defensa ante o profesor de tódalas prácticas de laboratorio plantexadas ao longo do curso nas datas estipuladas.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio

%Calificación: 40%

Competencias avaliadas: A2, B1, C3, C14

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6

PROBA 3: Avaliación teórica

Descrición: Proba obxectiva final na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento.

% Calificación: 35%

% Mínimo: Para a liberación desta parte da asignatura o estudante deberá obter unha calificación igual ou superior a 3.5 puntos (sobre 10)).

Competencias avaliadas: A2, B1, C3, C14

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6

Para aprobar a asignatura será necesario obter polo menos o 50% da nota máxima na suma das dúas avaliacións teóricas (3 sobre 6), que as prácticas sexan presentadas e defendidas no tempo e prazo especificado polo profesor, e que a suma das notas de teoría e prácticas alcance, polo menos, o 50% da nota máxima da materia (5 sobre 10).

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Procedemento para a elección da modalidade de avaliación global: Considérase que o estudiantado opta polo sistema de avaliación global se así o notifica nun escrito firmado dixitalmente, e enviado por correo electrónico ao coordinador da asignatura no primeiro mes despois do comienzo das clases.

PROBA 1: Avaliación teórica

Descrición: Proba obxectiva na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento.

% Calificación: 60%

Competencias avaliadas: A2, B1, C3, C14

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6

PROBA 2: Prácticas de laboratorio

Descrición: Entrega e defensa ante o profesor de tódalas prácticas de laboratorio plantexadas ao longo do curso nas datas estipuladas.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio.

% Calificación: 40%

Competencias avaliadas: A2, B1, C3, C14

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6

Para aprobar a asignatura será necesario obter polo menos o 50% da nota máxima na avaliación teórica (3 sobre 6), que as prácticas sexan presentados e defendidas no tempo e prazo especificado polo profesor, e que a suma das notas de teoría e prácticas alcance, polo menos, o 50% da nota máxima da materia (5 sobre 10).

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE CARREIRA

Empregaranse os sistemas de avaliación continua e global expostos anteriormente, de acordo coa elección feita polo alumno en primeira convocatoria.

PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS

A nota da materia será a suma das notas da(s) proba(s) teórica(s) e de prácticas, excepto en catro casos:

1. Se algunha das prácticas non é entregada e defendida no prazo establecido polo profesor, a nota da materia será un 0, independentemente da nota obtida na(s) proba(s) teórica(s).
2. Se o alumno preséntase só a algunhas das probas teóricas pero non a todas, a nota da materia será un 0, independentemente da nota obtida nas prácticas.
3. Se a nota da avaliación teórica é inferior ao 50% da nota máxima na devandita avaliación, sumaranselle as calificaciónes de prácticas para obter a nota final, ata un máximo de 4 puntos (sobre 10).
4. Se o alumno non se presenta a ningunha das probas teóricas, constará como "non presentado".

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 diferentes convocatorias, aprobadas oficialmente pola Xunta de Centro da ESEI, atópanse publicadas na páxina web da ESEI

<https://esei.uvigo.es/docencia/exames/>

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

Basic Bibliography

W.B. Croft, D. Metzler, T. Strohman., **Search Engines: Information Retrieval in Practice.**, 978-0136072249, Pearson Education, 2009

Berners-Lee, T., Hendler, J., & Lassila, O., **The semantic web.**, 10.1038/scientificamerican0501-34, 284(5), 34-43, Scientific american, 2001

Gomez-Pérez, A., Fernández, M., Corcho, O., **Ontological Engineering**, 978-1849968843, Springer, 2003

Vijayan Sugumaran, Jon Atle Gulla, **Applied Semantic Web Technologies**, 978-1-4398-0157-4, Taylor & Francis Group, 2012

Liyang Yu, **A Developer's Guide to the Semantic Web**, 978-3-662-43795-7, Springer, 2011

Complementary Bibliography

Ehrlinger, Lisa; Wöß, Wolfram, **Towards a Definition of Knowledge Graphs**, <https://ceur-ws.org/Vol-1695/paper4.pdf>, SEMANTiCS2016, 2016

Ivan Herman, **Introduction to Semantic Web Technologies**, <https://www.w3.org/2010/Talks/0622-SemTech-IH/Tutorial.pdf>, 2010

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Representación do coñecemento e razoamento/O06G460V01210

Procesamento da linguaxe natural/O06G460V01404

Subjects that it is recommended to have taken before

Representación do coñecemento e razoamento/O06G460V01210

IDENTIFYING DATA				
Recuperación da información				
Subject	Recuperación da información			
Code	O06G460V01403			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	4	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Informática			
Coordinator	Darriba Bilbao, Víctor Manuel			
Lecturers	González Moreno, Juan Carlos			
E-mail	darriba@uvigo.es			
Web	http://http://moovi.uvigo.gal			
General description	A asignatura introduce os modelos máis usuales de recuperación de información, dende os máis simples basados en estratexias booleanas, ata os máis sofisticados basados en coñecemento lingüístico. Mostrarase ao alumno o impacto da estrutura de representación semántica aplicada aos documentos no coste, potencia e rendemento mostrados polo entorno de búsquedas. O obxectivo é capacitalo na elección da estratexia máis axeitada en cada caso, dependendo da natureza do problema prantexado e os recursos dispoñibles.			
Non se usará inglés na clase, aínda que algunhas das fontes bibliográficas están nese idioma.				

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
B3	CG3: Capacidade para deseñar e crear modelos e solucións de calidade baseadas en Intelixencia Artificial que sexan eficientes, robustas, transparentes e responsables
B4	CG4: Capacidade para seleccionar e xustificar os métodos e técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, ou para desenvolver e propor novos métodos baseados en intelixencia artificial.
C2	CE2: Capacidade para resolver problemas de intelixencia artificial que requiren algoritmos, aplicando correctamente metodoloxías de desenvolvemento de software e deseño centrado no usuario.
D3	TR3: Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results			
RA1: Coñecer, comprender e analizar a representación formal dos fenómenos lingüísticos asociados á recuperación de información.	A2	B3 B4	C2	D3
RA2: Coñecer e saber aplicar os algoritmos, estruturas de datos e recursos que dan soporte aos procesos de recuperación de información.	A2	B3 B4	C2	D3
RA3: Coñecer, comprender e saber usar as técnicas de recuperación de información.	A2	B3 B4	C2	D3
RA4: Coñecer, comprender e saber usar las estrategias de presentación de resultados.	A2	B3 B4	C2	D3
RA5: Coñecer, comprender e saber usar as tecnoloxías, marcos e librerías no ámbito da construción de sistemas de recuperación de información.	A2	B3 B4	C2	D3
RA6: Coñecer, comprender e saber usar as medidas de calidade en procesos de recuperación de información.	A2	B3 B4	C2	D3
RA7: Saber identificar as técnicas de representación documental, recuperación de información e presentación de resultados mellor adaptadas a un contexto operativo concreto.	A2	B3 B4	C2	D3

Contidos

Topic	
Introducción	
Modelos de representación da información.	Representación do contido documental Modelos clásicos Modelos avanzados

Estratexias de recuperación de información.	Estratexias booleano-lógica Estratexias basada en similitude Estratexias semánticas Estratexias con aprendizaxe automático
Xestión de consultas e presentación de resultados.	Formulación e procesamento de consultas Ranking e presentación de resultados
Entornos de avaliación.	Métodos de avaliación Métricas de rendemento Análisis estadístico e comparación do sistemas

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	20	50	70
Prácticas de laboratorio	30	47	77
Actividades introductorias	1	0	1
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición dos contidos teóricos da materia. Dado o carácter práctico dos contidos propostos, a exposición complementarase con exemplos. O profesor podrá propoñer exemplos ou exercicios para a súa resolución polos alumnos, tanto dentro como fora da aula. AVALIACION CONTINUA Carácter: Obrigatorio AVALIACION GLOBAL Carácter: Obrigatorio
Prácticas de laboratorio	En base á materia teórica proposta en clase, o profesor propondrá a implementación de casos prácticos por parte dos alumnos. Ditas prácticas realizaranse en grupos pequenos e tanto dentro como fora das horas de aula, e serán avaliadas como parte da nota final, tendo o alumno que entregar o código implementado. AVALIACION CONTINUA Carácter: Obrigatorio AVALIACION GLOBAL Carácter: Obrigatorio
Actividades introductorias	Titorización individualizada do alumnado.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	O profesor planteará as prácticas que deben realizarse, e, durante as horas na aula adicadas á prácticas de laboratorio, resolverá as dúbidas prantexadas polos alumnos, supervisando o traballo que estén realizando nese momento.
Actividades introductorias	Titorización individualizada do alumnado.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Prácticas de laboratorio	Os alumnos deberán realizar unha defensa das prácticas realizadas, consistente nunha proba de funcionamento e na contestación das preguntas realizadas polo profesor, co obxectivo de comprobar o aprendido polo alumnos durante a realización do traballo. A nota final dependerá da calidade do traballo realizado e da defensa realizada polos alumnos. Resultados de Aprendizaxe: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7	40	A2 B3 C2 D3 B4
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realización de dúas probas escritas obrigatorias nas que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases teóricas. Resultados de Aprendizaxe: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7	60	A2 B3 C2 D3 B4

Other comments on the Evaluation

SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

PROBA 1: Avaliación teórica

Descrición: Proba obxectiva na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento.

%Calificación: 25%

Competencias avaliadas: A2, B3, B4, C2, D3, D5

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

PROBA 2: Prácticas de laboratorio

Descrición: Entrega e defensa ante o profesor de tódalas prácticas de laboratorio plantexadas ao longo do curso nas datas estipuladas.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio

%Calificación: 40%

Competencias avaliadas: A2, B3, B4, C2, D3, D5

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

PROBA 3: Avaliación teórica

Descrición: Proba obxectiva final na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento.

% Calificación: 35%

% Mínimo: Para a liberación desta parte da asignatura o estudante deberá obter unha calificación igual ou superior a 3.5 puntos (sobre 10)).

Competencias avaliadas: A2, B3, B4, C2, D3, D5

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

Para aprobar a asignatura será necesario obter polo menos o 50% da nota máxima na suma das dúas avaliacións teóricas (3 sobre 6), que as prácticas sexan presentadas e defendidas no tempo e prazo especificado polo profesor, e que a suma das notas de teoría e prácticas alcance, polo menos, o 50% da nota máxima da materia (5 sobre 10).

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Procedemento para a elección da modalidade de avaliación global: Considérase que o estudiantado opta polo sistema de avaliación global se así o notifica nun escrito firmado dixitalmente, e enviado por correo electrónico ao coordinador da asignatura no primeiro mes despois do comienzo das clases.

PROBA 1: Avaliación teórica

Descrición: Proba obxectiva na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento.

% Calificación: 60%

Competencias avaliadas: A2, B3, B4, C2, D3, D5

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

PROBA 2: Prácticas de laboratorio

Descrición: Entrega e defensa ante o profesor de tódalas prácticas de laboratorio plantexadas ao longo do curso nas datas estipuladas.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio.

% Calificación: 40%

% Mínimo: Para a liberación desta parte da asignatura o estudante deberá obter unha calificación igual ou superior a 3.5 puntos (sobre 10)).

Competencias avaliadas: A2, B3, B4, C2, D3, D5

Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

Para aprobar a asignatura será necesario obter polo menos o 50% da nota máxima na avaliación teórica (3 sobre 6), que as prácticas sexan presentados e defendidas no tempo e prazo especificado polo profesor, e que a suma das notas de teoría e prácticas alcance, polo menos, o 50% da nota máxima da materia (5 sobre 10).

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE CARREIRA

Empregaranse os sistemas de avaliación continua e global expostos anteriormente, de acordo coa elección feita polo alumno en primeira convocatoria.

PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS

A nota da materia será a suma das notas da(s) proba(s) teórica(s) e de prácticas, excepto en catro casos:

1. **Se algunha das prácticas non é entregada e defendida no prazo establecido polo profesor, a nota da materia será un 0, independentemente da nota obtida na(s) proba(s) teórica(s).**
2. **Se o alumno preséntase só a algunhas das probas teóricas pero non a todas, a nota da materia será un 0, independentemente da nota obtida nas prácticas.**
3. **Se a nota da avaliación teórica é inferior ao 50% da nota máxima na devandita avaliación, sumaranselle as calificacións de prácticas para obter a nota final, ata un máximo de 4 puntos (sobre 10).**
4. **Se o alumno non se presenta a ningunha das probas teóricas, constará como "non presentado".**

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 diferentes convocatorias, aprobadas oficialmente pola Xunta de Centro da ESEI, atópanse publicadas na páxina web da ESEI

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

Basic Bibliography

W.B. Croft, D. Metzler, T. Strohman, **Search Engines. Information Retrieval in Practice.**, 978-0-13-607224-9, Pearson Education, 2009

Manning, Christopher D. and Raghavan, Prabhakar and Schütze, Hinrich, **Introduction to Information Retrieval.**, 978-0521865715, Cambridge University Press, 2008

Complementary Bibliography

R. Baeza-Yates and B. Ribeiro-Neto, **Modern Information Retrieval (second edition).**, 978-0-321-41691-9, Addison Wesley/Pearson Education, 2011

F. Cacheda, J.M. Fernández, J. Huete (editores), **Recuperación de Información. Un enfoque práctico y multidisciplinar.**, 978-84-9964-112-6, Ra-Ma, 2011

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Procesamento da linguaxe natural/O06G460V01404

Other comments

Lémbrese a todo o alumnado a prohibición do uso de dispositivos móbiles en exercicios, prácticas e exames, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudante Universitario, relativo aos deberes do estudiantado universitario, que establece o deber de "Absterse do uso ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade."

IDENTIFYING DATA				
Procesamento da linguaxe natural				
Subject	Procesamento da linguaxe natural			
Code	O06G460V01404			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	4	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Informática			
Coordinator	Darriba Bilbao, Víctor Manuel			
Lecturers	González Moreno, Juan Carlos			
E-mail	darriba@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	A materia introduce os conceptos e técnicas básicas asociadas ao procesamento da linguaxe natural, punto de partida para o deseño de contornos de explotación de información e de diálogo baseados na linguaxe humana, tanto a nivel léxico como sintáctico e semántico. O obxectivo é introducir ao alumno na complexidade inherente á análise deste tipo de linguaxes, fundamentalmente asociada á ambigüidade e dependencias contextuais que presentan, e no deseño de estruturas de datos e algoritmos que permitan o seu tratamento práctico.			
Non se usará inglés na clase, aínda que algunhas das fontes bibliográficas están nese idioma.				

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
B1	CG1: Capacidade para concibir, redactar, organizar, planificar, e desenvolver modelos, aplicacións e servizos no ámbito da intelixencia artificial, identificando obxectivos, prioridades, prazos recursos e riscos, e controlando os procesos establecidos.
B2	CG2: Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.
C1	CE1: Capacidade para utilizar conceptos e métodos matemáticos e estatísticos para modelar e resolver problemas de intelixencia artificial
C3	CE3: Capacidade para comprender e dominar os conceptos básicos de lóxica, gramáticas e linguaxes formais para analizar e mellorar as solucións baseadas en intelixencia artificial.

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
RA1: Coñecer, comprender e analizar a representación formal dos fenómenos lingüísticos asociados ao procesamento da linguaxe natural.	A2	B1 B2	C1 C3
RA2: Coñecer e saber aplicar os algoritmos, estruturas de datos e recursos que dan soporte ao procesamento da linguaxe natural a nivel léxico, sintáctico e semántico.	A2	B1 B2	C1 C3
RA3: Coñecer, comprender e saber usar as tecnoloxías, marcos e librerías no ámbito da construción de sistemas de procesamento da linguaxe natural.	A2	B1 B2	C1 C3
RA4: Coñecer, comprender e saber usar as técnicas de procesamento da linguaxe natural a nivel léxico, sintáctico e semántico.	A2	B1 B2	C1 C3
RA5: Coñecer, comprender e analizar os problemas que expón a ambigüidade e imprecisión nas fontes de datos en linguaxe natural e técnicas para resolvelos.	A2	B1 B2	C1 C3
RA6: Coñecer, comprender e saber usar as medidas de calidade en procesamento da linguaxe natural.	A2	B1 B2	C1 C3
RA7: Saber identificar as estratexias de procesamento da linguaxe natural mellor adaptadas a un contexto operativo concreto.	A2	B1 B2	C1 C3

Contidos

Topic	
Introdución	Niveis de análise. Ambigüidade e dependencias contextuais
Análise léxica	Segmentación e tokenización Dicionarios e tesauros Análise morfosintáctica

Análise sintáctica	Gramáticas alxebraicas Gramáticas suavemente sensíbeis ao contexto Gramáticas de dependencias Gramáticas probabilísticas
Análise semántica	Semántica léxica Dependencias semánticas Grafos semánticos

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	20	56	76
Prácticas de laboratorio	30	39	69
Actividades introductorias	1	0	1
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición dos contidos teóricos da materia. Dado o carácter práctico dos contidos propostos, a exposición complementarase con exemplos. O profesor poderá propor exemplos ou exercicios para a súa resolución polos alumnos, tanto dentro como fóra da aula.
Prácticas de laboratorio	En base á materia teórica proposta en clase, o profesor propondrá a implementación de casos prácticos por parte dos alumnos. Ditas prácticas realizaranse en grupos pequenos, tanto dentro como fóra das horas de aula, e serán avaliadas como parte da nota final, tendo os alumnos que entregar o código implementado. AVALIACION CONTINUA Carácter: Obligatorio Asistencia: obrigatoria para as sesións nas que se realicen actividades de avaliación. AVALIACION GLOBAL Carácter: Obligatorio
Actividades introductorias	Tutorización individualizada do alumnado.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	O profesor exporá as prácticas que deben realizarse, e, durante as horas en aula dedicadas ás prácticas de laboratorio, resolverá as dúbidas expostas polos alumnos, supervisando o traballo que estean a realizar nese momento.
Actividades introductorias	Tutorización individualizada do alumnado.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Prácticas de laboratorio	Os alumnos deberán realizar unha defensa das prácticas realizadas, consistente nunha proba de funcionamento e na contestación das preguntas realizadas polo profesor, co obxectivo de comprobar o apreso polos alumnos durante a realización do traballo. A nota final dependerá da calidade do traballo realizado e da defensa realizada polos alumnos. Resultados da aprendizaxe: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7	40	A2 B1 C1 B2 C3
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase unha proba escrita na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases teóricas. Resultados da aprendizaxe: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7	30	A2 B1 C1 B2 C3
Exame de preguntas obxectivas	Proba de tipo test na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases teóricas. Resultados da aprendizaxe: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7	30	A2 B1 C1 B2 C3

Other comments on the Evaluation

SISTEMA DE AVALUACIÓN CONTINUA

PROBA 1: Avaliación teórica.

Descrición:

Proba obxectiva na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas obxectivas.

% Calificación: 30%

% Mínimo: para aprobar a teoría é necesario obter polo menos o 30% da nota máxima da proba.

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A2, B1, B2, C1, C3

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2 RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

PROBA 2: Prácticas de laboratorio.

Descrición: Entrega e defensa ante o profesor de todas as prácticas de laboratorio, expostas ao longo do curso, nas datas estipuladas.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio.

% Calificación: 40%

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A2, B1, B2, C1, C3

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2 RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

PROBA 3: Avaliación teórica.

Descrición: Proba obxectiva final na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento.

% Mínimo: para aprobar a teoría é necesario obter polo menos o 30% da nota máxima da proba.

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A2, B1, B2, C1, C3

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2 RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

Para aprobar a materia será necesario obter polo menos o 50% da nota máxima na suma das avaliacións teóricas (3 sobre 6), obter polo menos un 30% da nota máxima en ambas probas teóricas, que as prácticas sexan presentados e defendidos no tempo e prazo especificado polo profesor, e que a suma das notas de teoría, prácticas e cadernos alcance, polo menos, o 50% da nota máxima da materia (5 sobre 10).

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Procedemento para a elección da modalidade de avaliación global: Considérase que o estudante opta polo sistema de avaliación global se así o notifica nun escrito asinado (pódese entregar en formato electrónico con firma dixital) a o profesor coordinador da materia no primeiro mes despois do comezo das clases.

PROBA 1: Avaliación teórica.

Descrición: Proba obxectiva na que se examinará aos alumnos sobre os coñecementos adquiridos nas clases de teoría.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas de desenvolvemento.

% Calificación: 60%

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A2, B1, B2, C1, C3

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2 RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

PROBA 2: Prácticas de laboratorio.

Descripción: Entrega e defensa ante o profesor de todas as prácticas de laboratorio, expostas ao longo do curso, nas datas estipuladas.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio.

% Calificación: 40%

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A2, B1, B2, C1, C3

Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2 RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

Para aprobar a materia será necesario obter polo menos o 50% da nota máxima na avaliación teórica (3 sobre 6), que as prácticas e cadernos sexan presentados e defendidos no tempo e prazo especificado polo profesor, e que a suma das notas de teoría, prácticas e cadernos alcance, polo menos, o 50% da nota máxima da materia (5 sobre 10).

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE CARREIRA

Aplicarase o mesmo sistema que na avaliación global exposta anteriormente, a tódolos alumnos.

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS

A nota da asignatura será a suma das notas da(s) proba(s) teórica(s) e de prácticas, excepto en catro casos:

- a) Se algunha das prácticas non é entregada e defendida no prazo establecido polo profesor, a nota da asignatura será un 0, independentemente da nota obtida na(s) proba(s) teórica(s).
 - b) Se o alumno preséntase só a algunhas das probas teóricas pero non a todas, a nota da asignatura será un 0, independentemente da nota obtida nas prácticas.
 - c) Se a nota da avaliación teórica é inferior ao 50% da nota máxima en dita avaliación (ou se, no caso de avaliación continua, non se chega ó 30% da nota máxima nalgunha das probas teóricas), sumaranse a ela as cualificacións de prácticas para obter a nota final, hasta un máximo de 4 puntos (sobre 10).
 - d) Se o alumno non se presenta a ningunha das probas teóricas, constará como "non presentado".
-

DATAS DE AVALIACIÓN

As datas das probas correspondentes ao sistema de avaliación continua se publicarán no calendario de actividades, dispoñible na páxina web da ESEI

<https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>

As datas oficiais de exame das diferentes convocatorias, aprobadas oficialmente pola Xunta de Centro da ESEI, atópanse publicadas na páxina web da ESEI

<https://esei.uvigo.es/docencia/exames/>

EMPREGO DE DISPOSITIVOS MÓBILES

Lémbrese a todo o alumnado a prohibición do uso de dispositivos móbiles en exercicios, prácticas e exames, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudante Universitario, relativo aos deberes do estudantado universitario, que establece o deber de "Abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad".

CONSULTA/SOLICITUDE DE TUTORÍAS

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Goldberg, Y., **Neural network methods for Natural Language Processing.**, 10.1007/978-3-031-02165-7, 1, Morgan Claypool, 2017

Jacob Eisenstein, **Introduction to Natural Language Processing**, 9780262042840, 1, MIT Press, 2019

Jurafsky, D., Martin, J. H, **Speech and Language Processing (Dispoñíbel en:**

<https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/>), 3, 2025

Complementary Bibliography

Manning, C., Schütze, H., **Foundations of Statistical Natural Language Processing**, 0-262-13360-1, 1, MIT Press, 1999

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Algoritmos/O06G460V01201

Autómatas e linguaxes formais/O06G460V01209

Aprendizaxe automático bio-inspirado/O06G460V01308

Aprendizaxe automático I/O06G460V01302

Aprendizaxe automático II/O06G460V01307

Other comments

Lémbrese a todo o alumnado a prohibición do uso de dispositivos móbiles en exercicios, prácticas e exames, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudante Universitario, relativo aos deberes do estudiantado universitario, que establece o deber de "Abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad".

IDENTIFYING DATA				
Minería de textos				
Subject	Minería de textos			
Code	006G460V01405			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	4	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Informática			
Coordinator	Ribadas Pena, Francisco José			
Lecturers	González Moreno, Juan Carlos			
E-mail	ribadas@uvigo.es			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
General description	A Minería de Textos é unha disciplina dentro do campo da Intelixencia Artificial que se enfoca na extracción automática de coñecemento e patróns relevantes a partir de grandes volumes de datos textuais. Neste curso explorarán técnicas e algoritmos para procesar, analizar e transformar textos non estruturados en información estruturada e valiosa en aplicacións a extracción de información, a análise de sentimentos, a clasificación automática de documentos ou a xeración de resumos.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code				
A5	CB5: Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.			
B3	CG3: Capacidade para deseñar e crear modelos e solucións de calidade baseadas en Intelixencia Artificial que sexan eficientes, robustas, transparentes e responsables			
B5	CG5: Capacidade para concibir novos sistemas computacionais e/ou avaliar o rendemento de sistemas existentes, que integren modelos e técnicas de intelixencia artificial.			
C1	CE1: Capacidade para utilizar conceptos e métodos matemáticos e estatísticos para modelar e resolver problemas de intelixencia artificial			
C3	CE3: Capacidade para comprender e dominar os conceptos básicos de lóxica, gramáticas e linguaxes formais para analizar e mellorar as solucións baseadas en intelixencia artificial.			

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject		Training and Learning Results	
R1. Coñecer, comprender e analizar a representación formal dos fenómenos lingüísticos asociados á minería de textos		B3	C1 C3
R2. Coñecer e saber aplicar os algoritmos, estruturas de datos e recursos que dan soporte ás aplicacións baseadas na minería de textos		B3 B5	C1 C3
R3. Coñecer, comprender e saber usar as aplicacións da minería de textos: extracción de información, procura de respostas, minería de opinións	A5	B3 B5	C1 C3
R4. Coñecer, comprender e saber usar as tecnoloxías, marcos e librarías no ámbito da minería de textos	A5	B3 B5	C1 C3
R5. Coñecer, comprender e saber usar as medidas de calidade en aplicacións baseadas en minería de textos.		B3 B5	C1
R6. Saber identificar as técnicas de minería de textos mellor adaptadas a un contexto aplicativo e operativo concreto	A5	B3 B5	C1 C3

Contidos

Topic	
Bloque I: Fundamentos	Introdución á minería de textos. Técnicas, algoritmos e ferramentas. Análise semántico e de discurso. Xeración de linguaxe natural.
Bloque II: Aplicacións	Extracción de información. Análise de sentimento e minería de opinións. Procura de respostas. Outras aplicacións.

Planificación

Class hours	Hours outside the classroom	Total hours

Lección maxistral	20	20	40
Prácticas de laboratorio	25	50	75
Traballo tutelado	3	20	23
Exame de preguntas obxectivas	2	10	12

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos previstos na guía docente da materia e discusión e consultas por parte do alumnado. Inclúense como parte desta sesión maxistrais actividades como estudo de casos prácticos e exemplos, presentación de estudos e/ou investigacións, revisión e avaliación de ferramentas.
Prácticas de laboratorio	Traballos prácticos a realizar no laboratorio de prácticas. Os alumnos contarán cun enunciado que detalle as ferramentas a utilizar e as tarefas a realizar. A avaliación realizarase mediante a entrega de "informes de prácticas" e/ou a resposta a cuestións.
	AVALIACION CONTINUA Caracter: Obrigatorio Asistencia: Non obrigatoria AVALIACION GLOBAL Caracter: Obrigatorio
Traballo tutelado	Conxunto dun ou máis traballos teórico-prácticos entregables e avaliáveis, sobre os aspectos teóricos presentados na materia e traballados nas actividades prácticas desenvolvidas polos alumnos. Trátase dunha tarefa autónoma que contará coa titorización puntual do profesorado. O resultado plasmarase nunha ou máis memorias coa estrutura que se determine, xunto cunha presentación oral e unha actividade de revisión por pares. AVALIACION CONTINUA Caracter: Obrigatorio Asistencia: Non obrigatoria AVALIACION GLOBAL *Caracter: Obrigatorio

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	Trátase dun traballo autónomo que contará coa titorización puntual do profesorado, xunto con guías específicas.
Traballo tutelado	Seguimento do traballo dos alumnos, resolución de dúbidas xerais e posta en común de problemas específicos de carácter teórico/práctico relacionados coa materia.

Avaliación

	Description	Qualification Training and Learning Results
Prácticas de laboratorio	Traballos prácticos a realizar no laboratorio de prácticas. Os alumnos contarán cun enunciado que detalle as ferramentas a utilizar e as tarefas a realizar. A avaliación realizarase mediante a entrega en tempo e forma de "informes de prácticas" e/ou a resposta a cuestións.	40 A5 B3 C1 B5 C3
	PUNTUACIÓN MÍNIMA: 4,5 puntos sobre 10	
	RESULTADOS DE APRENDIZAXE AVALIADOS: R1, R2, R3, R4, R5, R6	

Traballo tutelado	Avaliación da memoria do traballo (ou traballos) de investigación tutelado, de carácter teórico-práctico. Avaliarase a capacidade de síntese e a completitude e adecuada presentación das ideas e conceptos relativos ao tema escollido. A entrega destes traballos é obrigatoria. Terán unha data de entrega e, opcionalmente, de defensa. Todas as entregas someteranse a un proceso de revisión por pares. PUNTUACIÓN MÍNIMA: 4,5 puntos sobre 10 RESULTADOS APRENDIZAXE AVALIADOS: R1, R2, R3, R4, R5, R6	20	A5	B3	C1	B5	C3
Exame de preguntas obxectivas	Proba escrita onde se avaliarán os contidos e competencias revisados nas sesións maxistras e os aspectos teóricos da súa posta en práctica levada a cabo na sesión prácticas. O tipo de proba consistirá nun conxunto de preguntas tipo test ou cuestións de resposta curta sobre conceptos concretos. A súa finalidade será comprobar a asimilación dos mesmos e a capacidade do alumnado para relacionar entre si os diversos contidos teórico e técnicas presentados no curso. PUNTUACIÓN MÍNIMA: 4,5 puntos sobre 10 RESULTADOS APRENDIZAXE AVALIADOS: R1, R2, R3, R4, R5, R6	40	A5	B3	C1	B5	C3

Other comments on the Evaluation

(1) SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

PRUEBA 1: *Prácticas de laboratorio*

Descripción: Evaluación de los entregables (entregados en tiempo y forma) y cuestionarios correspondientes a las prácticas propuestas

Metodología(s): Prácticas de laboratorio

% Calificación: 40%

% Mínimo: 4,5 puntos sobre 10

Competencias evaluadas: A5 B3 B5 C1 C3

Resultados aprendizaje evaluados: R1 R2 R3 R4 R5 R6

PRUEBA 2: *Trabajo*

Descripción: Evaluación de la memoria y demás entregables del trabajo teórico-práctico. Incluye la evaluación de la presentación y defensa, junto con la actividad de evaluación por pares

Metodología(s): Trabajo tutelado

% Calificación: 20%

% Mínimo: 4,5 puntos sobre 10

Competencias evaluadas: A5 B3 B5 C1 C3

Resultados aprendizaje evaluados: R1 R2 R3 R4 R5 R6

PRUEBA 3: *Examen final*

Descripción: Examen sobre los contenidos teóricos de la materia

Metodología(s): Examen de preguntas objetivas

% Calificación: 40%

% Mínimo: 4,5 puntos sobre 10

Competencias evaluadas: A5 B3 B5 C1 C3

Resultados aprendizaje evaluados: R1 R2 R3 R4 R5 R6

ACLARACIONES ADICIONALES

- Para superar la materia es preciso alcanzar los mínimos indicados en las pruebas anteriores y sumar en la nota final ponderada un mínimo de 5 puntos sobre 10.
- En el caso de constatar un comportamiento no ético (copia, plagio) en alguna de las entregas realizadas (total o parcial), se anulará la totalidad de la contribución del correspondiente elemento de evaluación sobre la calificación final

(2) SISTEMA DE EVALUACIÓN GLOBAL

Procedimiento para la elección de la modalidad de evaluación global:

- Se asume por defecto la modalidad de evaluación continua.
- Los alumnos que opten por la evaluación global deberán comunicarlo via Moovi, emleando los mecanismos que se habiliten y en el plazo estipulado, una vez superado el plazo de un mes desde el comienzo del cuatrimestre

PRUEBA 1: Prácticas de laboratorio

Descripción: Evaluación de los entregables (entregados en tiempo y forma) y cuestionarios correspondientes a las prácticas propuestas

Metodología(s): Prácticas de laboratorio

% Calificación: 30%

Mínimo: 5 puntos sobre 10

Competencias evaluadas: A5 B3 B5 C1 C3

Resultados aprendizaje evaluados: R1 R2 R3 R4 R5 R6

PRUEBA 2: Trabajo

Descripción: Evaluación de la memoria y demás entregables del trabajo teórico-práctico. No se realizará presentación.

Metodología(s): Trabajo tutelado

% Calificación: 10%

Mínimo: 5 puntos sobre 10

Competencias evaluadas: A5 B3 B5 C1 C3

Resultados aprendizaje evaluados: R1 R2 R3 R4 R5 R6

PRUEBA 3: Examen final

Descripción: Examen sobre los contenidos teóricos de la materia

Metodología(s): Examen de preguntas objetivas

% Calificación: 60%

% Mínimo: 5 puntos sobre 10

Competencias evaluadas: A5 B3 B5 C1 C3

Resultados aprendizaje evaluados: R1 R2 R3 R4 R5 R6

ACLARACIONES ADICIONALES

- Para superar la materia es preciso alcanzar los mínimos indicados en las pruebas anteriores y sumar en la nota final ponderada un mínimo de 5 puntos sobre 10.
- En el caso de constatar un comportamiento no ético (copia, plagio) en alguna de las entregas realizadas (total o parcial), se anulará la totalidad de la contribución del correspondiente elemento de evaluación sobre la calificación final

(3) CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA Y FIN DE CARRERA

Se emplearán los sistemas de evaluación continua y global expuestos anteriormente.

En estas convocatorias, los alumnos sólo deberán realizar las pruebas en las cuales no hubieran obtenido la calificación mínima indicada.

(4) PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS

En el caso de los alumnos que superen parte de los elementos evaluados, pero **no** alcancen el mínimo preciso para aprobar la materia completa, la calificación a incluir en las respectivas actas se calculará como el mínimo entre el promedio ponderado de las partes superadas y 4,9.

(5) FECHAS DE EVALUACIÓN

Las fechas de las pruebas correspondientes al sistema de evaluación continua se publicará en el calendario de actividades, disponible en la página web de la ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>.

Las fechas oficiales de examen de las diferentes convocatorias, aprobadas oficialmente por la Xunta de Centro de la ESEI, se encuentran publicadas en la página web de la ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>.

(6) EMPLEO DE DISPOSITIVOS MÓVILES

Se recuerda a todo el alumnado la prohibición del uso de dispositivos móviles en ejercicios y prácticas, en cumplimiento del artículo 13.2.d) del Estatuto del Estudiante Universitario, relativo a los deberes del estudiantado universitario, que establece el deber de "Abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad."

(7) CONSULTA/SOLICITUD DE TUTORÍAS

Las tutorías pueden consultarse a través de la página personal del profesorado, accesible a través de <https://esei.uvigo.es/docencia/profesorado/>

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Apuntes y material proporcionado por el profesorado.,,

Berry, M. W., & Kogan, J. (Eds.), **Text mining: applications and theory**, 978-0-470-74982-1, 1, John Wiley & Sons, 2010

Complementary Bibliography

Taeho Jo, **Text Mining: Concepts, Implementation, and Big Data Challenge (Studies in Big Data Book 45)**, 978-331991814, 1, Springer, 2019

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Procesamento da linguaxe natural/O06G460V01404

Recuperación da información/O06G460V01403

Web semántica/O06G460V01402

IDENTIFYING DATA				
Interfaces intelixentes				
Subject	Interfaces intelixentes			
Code	006G460V01406			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	4	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Informática			
Coordinator	González Moreno, Juan Carlos			
Lecturers	González Moreno, Juan Carlos			
E-mail	jcmoreno@uvigo.es			
Web	http://https://esei.uvigo.es/estudos/grao-en-intelixencia-artificial/			
General description	A materia de interfaces Intelixentes é unha introdución á creación de modernos interfaces máquina-máquina e máquina-home que utilizan as vantaxes da IA na interacción, incluíndo a construción de novas contornas cos que experimentar.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code				
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.			
B3	CG3: Capacidade para deseñar e crear modelos e solucións de calidade baseadas en Intelixencia Artificial que sexan eficientes, robustas, transparentes e responsables			
C2	CE2: Capacidade para resolver problemas de intelixencia artificial que requiren algoritmos, aplicando correctamente metodoloxías de desenvolvemento de software e deseño centrado no usuario.			
D3	TR3: Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.			

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results			
Coñecer, comprender e saber usar as tecnoloxías, marcos e librerías no ámbito do desenvolvemento de interfaces intelixentes.	A2	B3	C2	D3
Saber deseñar e desenvolver prototipos que implementen interfaces de usuario/a altamente interactivas, capaces de enriquecerse a partir do coñecemento do entorno.		B3	C2	D3
Saber identificar os modelos de interface intelixente mellor adaptados a un contexto operativo concreto.	A2			
Coñecer as posibilidades de desenvolvemento de interfaces capaces de conectarse directamente co cerebro.			C2	D3
Saber avaliar a calidade dunha interface intelixente.	A2		C2	

Contidos

Topic				
Interacción lingüística (conversacional)	- Síntese de voz. - Recoñecemento do fala. - Comprensión da linguaxe natural. - Recoñecemento da escritura. - Recoñecemento gestual.			
Interacción ubicua	- Dispositivos. - Realidade virtual e aumentada. - Computadores corporais (vestibles).			
Outras Interaccións	- Biometría. - Interacción ambiental (Aml). - Interacción cerebro-computadora (BCI).			

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	18.5	55.5	74
Prácticas de laboratorio	28	42	70

Traballo tutelado	1	1.5	2.5
Exame de preguntas obxectivas	1.5	0	1.5
Proxecto	2	0	2

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente	
	Description
Lección maxistral	Exposición dos contidos teóricos da materia. Dado o carácter práctico dos contidos propostos, a exposición complementarase con exemplos. O profesor poderá propor exemplos ou exercicios para a súa resolución polos alumnos, tanto dentro como fóse da aula. AVALIACIÓN CONTINUA Carácter: Obrigatorio Asistencia: non obrigatoria AVALIACIÓN GLOBAL Carácter: Obrigatorio
Prácticas de laboratorio	En base á materia teórica proposta en clase, o profesor proporá a implementación de casos prácticos por parte dos alumnos. AVALIACIÓN CONTINUA Carácter: Obrigatorio Asistencia: non obrigatoria AVALIACIÓN GLOBAL Carácter: Obrigatorio
Traballo tutelado	Titorización individualizada do alumnado.

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Traballo tutelado	Titorización individualizada do alumnado.

Avaliación							
	Description	Qualification	Training and Learning Results				
Lección maxistral	Realizaranse dúas probas escritas parciais, unha aproximadamente na metade da materia, e outra ao final. Resultados de aprendizaxe: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5	60	A2	B3	C2	D3	
Prácticas de laboratorio	O alumnado realizará e presentará dúas prácticas ou proxectos a medida que avance a materia, aproveitando e aplicando os coñecementos teóricos asimilados na clase e os contidos prácticos tratados nas prácticas de laboratorio. Resultados de aprendizaxe: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5	40	A2	B3	C2	D3	

Other comments on the Evaluation

OBSERVACIÓNS XERAIS

O alumnado poderá elixir o sistema de avaliación que se lle aplicará na materia. Se o alumno non indica nada, enténdese que seguirá a avaliación continua. Nas primeiras 5 semanas do cuadrimestre, os estudantes que desexen optar a unha avaliación integral (un único exame ao final do cuadrimestre) enviando un correo electrónico ao coordinador da materia.

SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

PROBA 1: 1º exame parcial

- Descrición: Proba parcial de resolución de exercicios.
- Metodoloxía aplicada: Superación de probas parciais para a avaliación dos contidos expostos na clase maxistral
- Valoración %: 35%
- % mínimo: Para a liberación desta parte da materia será necesario obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias avaliadas: A2, B3, C2, D3,
- Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5

PROBA 2: 2º exame parcial

- Descrición: Proba parcial de resolución de exercicios.
- Metodoloxía aplicada: Superación de probas parciais para a avaliación dos contidos expostos na clase maxistral
- Valoración %: 25%
- % mínimo: Para a liberación desta parte da materia será necesario obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias avaliadas: A2, B3, C2, D3
- Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5

PROBA 3: 1ª entrega/práctica

- Descrición: Práctica
- Metodoloxía aplicada: Prácticas de laboratorio
- Valoración %: 15%
- % mínimo: Para a liberación desta parte da materia será necesario obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias avaliadas: A2, B3, C2, D3
- Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5

PROBA 4: 2ª entregable/práctica

- Descrición: Práctica
- Metodoloxía aplicada: Prácticas de laboratorio
- Valoración %: 25%
- % mínimo: Para a liberación desta parte da materia será necesario obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias avaliadas: A2, B3, C2, D3
- Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Procedemento de elección da modalidade de avaliación global: O alumnado poderá elixir o sistema de avaliación que desexa aplíqueselle. Considerarase que se opta polo sistema de **avaliación continua**, cando o alumno non manifeste a súa intención de ser **avaliado de maneira global** antes do período vacacional de semana santa. No caso de acollerse ao sistema de avaliación global, as distintas probas ou entregas realizaranse na data oficial de cada oportunidade de avaliación (ordinaria e extraordinaria) e consistirán en:

PROBA 1: Exame global

- Descrición: Proba parcial de resolución de exercicios.
- Metodoloxía aplicada: Superación de probas parciais para a avaliación dos contidos expostos na clase maxistral
- Valoración %: 60%
- % mínimo: Para a liberación desta parte da materia será necesario obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias avaliadas: A2, B3, C2, D3
- Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5

PROBA 2: Entregable/práctica

- Descrición: Práctica
- Metodoloxía aplicada: Prácticas de laboratorio
- Valoración %: 40%
- % mínimo: Para a liberación desta parte da materia será necesario obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias avaliadas: A2, B3, C2, D3

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

CRITERIOS DE AVALIACIÓN DA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE GRAO

As diferentes probas ou entregas realizaranse na data oficial de cada oportunidade de avaliación (Extraordinaria e Fin de Grao) Utilizaranse os sistemas de avaliación continua e global descritos anteriormente.

DATAS DE AVALIACIÓN

As probas de avaliación continua publícanse no calendario de actividades da ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/> As probas de avaliación globais e extraordinarias publícanse no calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente pola Xunta do Centro ESEI: <https://esei.uvigo.es/docencia/exames/> As cualificacións publicaranse na plataforma Moovi, con acceso limitado ao profesorado das materias e aos estudantes matriculados. Se fose necesario, por razóns excepcionais, modificar ou concretar os métodos de avaliación sinalados na guía, ditas modificacións ou aclaracións publicaranse no mesmo medio telemático.

PROCESO DE CUALIFICACIÓN

- É necesario que en calquera proba realizada se obteña unha nota igual ou superior a 4.
- Para considerar superada a materia, a nota final debe ser igual ou superior a 5.
- Independentemente do sistema de avaliación e da convocatoria, se non se supera algunha parte da avaliación, aínda que a puntuación global sexa superior a 4 (sobre 10), a cualificación en acta será de 4.

USO DE DISPOSITIVOS MÓBILS

Lémbrese a todos os estudantes a prohibición do uso de dispositivos móbiles ou portátiles nos exercicios, prácticas e probas, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudante Universitario, en materia de deberes dos estudantes universitarios, que establece o deber de "absterse". do uso ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos realizados 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

Basic Bibliography

de Steven Bird, Ewan Klein & Edward Loper, **Natural Language Processing with Python: Analyzing Text with the Natural Language Toolkit**, 978-0596516499, O'Reilly, 2009

Stefan Poslad, **Ubiquitous Computing: Smart Devices, Environments and Interactions**, 978-0470035603, Wiley, 2009

Zeynep Tacgin, **Virtual and Augmented Reality: An Educational Handbook**, 978-1-5275-4813-8, Cambridge Scholars, 2020

Complementary Bibliography

Ralf Doerner, Wolfgang Broll, Paul Grimm, Bernhard Jung (Editors), **Virtual and Augmented Reality (VR/AR): Foundations and Methods of Extended Realities (XR)**, 978-3030790615, Springer, 2022

Bernhard Graimann, Gert Pfurtscheller, Brendan Allison (editors), **Brain-Computer Interfaces Revolutionizing Human-Computer Interaction**, 978-3-642-02090-2, Springer Nature, 2010

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Computación concorrente, paralela e distribuída/O06G460V01208

Bases de datos NoSQL/O06G460V01303

Técnicas de procedemento masivo de datos/O06G460V01304

Subjects that it is recommended to have taken before

Informática: Adquisición e procesamento do sinal/O06G460V01106

Informática: Programación I/O06G460V01103

Other comments

O contido desta materia pode enlazar coas necesidades das seguintes materias de 4º:

Interfaces intelixentes

Sistemas Baseados en axentes

Robotica baseada no comportamento

IDENTIFYING DATA				
Visión artificial				
Subject	Visión artificial			
Code	006G460V01407			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	4	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Informática			
Coordinator	González Moreno, Juan Carlos			
Lecturers	González Moreno, Juan Carlos			
E-mail	jcmoreno@uvigo.es			
Web	http://https://esei.uvigo.es/estudios/grao-en-intelixencia-artificial/			
General description	O obxectivo principal desta materia é establecer as bases que supoñen os distintos procesos de interpretación de imaxes (formación de imaxes, preprocesado, segmentación e detección de características) para que o alumnado dispoña dos coñecementos mínimos necesarios para a aplicación das diferentes técnicas de IA en visión por ordenador. Ademais do estudo e aplicación de técnicas fundamentais, estudaranse as aplicacións prácticas destas técnicas para resolver problemas reais. Esta materia proporciona as ferramentas necesarias para aplicar os algoritmos empregados en casos prácticos, así como as bases para desenvolver novos algoritmos e continuar co estudo de métodos máis avanzados.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
B3	CG3: Capacidade para deseñar e crear modelos e solucións de calidade baseadas en Intelixencia Artificial que sexan eficientes, robustas, transparentes e responsables
B4	CG4: Capacidade para seleccionar e xustificar os métodos e técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, ou para desenvolver e propor novos métodos baseados en intelixencia artificial.
C2	CE2: Capacidade para resolver problemas de intelixencia artificial que requiren algoritmos, aplicando correctamente metodoloxías de desenvolvemento de software e deseño centrado no usuario.
D3	TR3: Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.

Resultados previstos na materia				
Expected results from this subject			Training and Learning Results	
Coñecer, comprender e saber aplicar as técnicas básicas de procesado e análise de imaxe/vídeo dixital.	A2	B4		D3
Coñecer, comprender e saber aplicar as técnicas básicas de representación e recoñecemento de patróns en visión artificial.	A2	B3	C2	D3
Coñecer, comprender e saber usar as tecnoloxías, marcos e librerías no ámbito da visión artificial.	A2	B3	C2	
Saber identificar as técnicas de visión artificial mellor adaptadas a un contexto operativo concreto.	A2			

Contidos	
Topic	
Introdución á visión por computador.	Introdución o preprocesado e filtrado de imaxe. Introdución o procesado de vídeo.
Detección, identificación e seguimento de obxectos.	Fundamentos da segmentación de imaxes. Fundamentos da análise multiescala. Bibliotecas e contornos de programación en visión.
Modelos de aprendizaxe.	Modelos de aprendizaxe en imaxes. Modelos de aprendizaxe en vídeo

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	18.5	55.5	74
Prácticas de laboratorio	28	42	70
Traballo tutelado	1	1.5	2.5
Exame de preguntas obxectivas	1.5	0	1.5

Metodoloxía docente	
	Description
Lección maxistral	Exposición dos contidos teóricos da materia. Dado o carácter práctico dos contidos propostos, a exposición complementarase con exemplos. O profesor poderá propor exemplos ou exercicios para a súa resolución polos alumnos, tanto dentro como fóse da aula. AVALIACIÓN CONTINUA Carácter: Obrigatorio Asistencia: non obrigatoria AVALIACIÓN GLOBAL Carácter: Obrigatorio
Prácticas de laboratorio	En base á materia teórica proposta en clase, o profesor propondrá a implementación de casos prácticos por parte dos alumnos. AVALIACIÓN CONTINUA Carácter: Obrigatorio Asistencia: non obrigatoria AVALIACIÓN GLOBAL Carácter: Obrigatorio
Traballo tutelado	Titorización individualizada do alumnado.

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Traballo tutelado	Titorización individualizada do alumnado.

Avaliación							
	Description	Qualification	Training and Learning Results				
Lección maxistral	Realizaranse dúas probas escritas parciais, unha aproximadamente na metade da materia, e outra ao final. Resultados de aprendizaxe: RA1, RA2, RA3, RA4	60	A2	B3 B4	C2	D3	
Prácticas de laboratorio	O alumnado realizará e presentará dúas prácticas ou proxectos a medida que avance a materia, aproveitando e aplicando os coñecementos teóricos asimilados na clase e os contidos prácticos tratados nas prácticas de laboratorio. Resultados de aprendizaxe: RA1, RA2, RA3, RA4	40	A2	B3 B4	C2	D3	

Other comments on the Evaluation

OBSERVACIÓNS XERAIS

O alumnado poderá elixir o sistema de avaliación que se lle aplicará na materia. Se o alumno non indica nada, enténdese que seguirá a avaliación continua. Nas primeiras 5 semanas do cuadrimestre, os estudantes que desexen optar a unha avaliación integral (un único exame ao final do cuadrimestre) enviando un correo electrónico ao coordinador da materia.

SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

PROBA 1: 1º exame parcial

- Descrición: Proba parcial de resolución de exercicios.
- Metodoloxía aplicada: Superación de probas parciais para a avaliación dos contidos expostos na clase maxistral
- Valoración %: 35%
- % mínimo: Para a liberación desta parte da materia será necesario obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias avaliadas: A2, B1, B2, C2, D3, D4
- Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

PROBA 2: 2º exame parcial

- Descrición: Proba parcial de resolución de exercicios.
- Metodoloxía aplicada: Superación de probas parciais para a avaliación dos contidos expostos na clase maxistral

- Valoración %: 25%
- % mínimo: Para a liberación desta parte da materia será necesario obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias avaliadas: A2, B1, B2, C2, D3, D4
- Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

PROBA 3: 1ª entrega/práctica

- Descrición: Práctica
- Metodoloxía aplicada: Prácticas de laboratorio
- Valoración %: 15%
- % mínimo: Para a liberación desta parte da materia será necesario obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias avaliadas: A2, B1, B2, C2, D3, D4
- Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA6, RA7

PROBA 4: 2ª entregable/práctica

- Descrición: Práctica
- Metodoloxía aplicada: Prácticas de laboratorio
- Valoración %: 25%
- % mínimo: Para a liberación desta parte da materia será necesario obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias avaliadas: A2, B1, B2, C2, D3, D4
- Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA6, RA7

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Procedemento de elección da modalidade de avaliación global: O alumnado poderá elixir o sistema de avaliación que desexa aplíqueselle. Considerarase que se opta polo sistema de **avaliación continua**, cando o alumno non manifeste a súa intención de ser **avaliado de maneira global** antes do período vacacional de semana santa. No caso de acollerse ao sistema de avaliación global, as distintas probas ou entregas realizaranse na data oficial de cada oportunidade de avaliación (ordinaria e extraordinaria) e consistirán en:

PROBA 1: Exame global

- Descrición: Proba parcial de resolución de exercicios.
- Metodoloxía aplicada: Superación de probas parciais para a avaliación dos contidos expostos na clase maxistral
- Valoración %: 60%
- % mínimo: Para a liberación desta parte da materia será necesario obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias avaliadas: A2, B1, B2, C2, D3, D4
- Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

PROBA 2: Entregable/práctica

- Descrición: Práctica
- Metodoloxía aplicada: Prácticas de laboratorio
- Valoración %: 40%
- % mínimo: Para a liberación desta parte da materia será necesario obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias avaliadas: A2, B1, B2, C2, D3, D4
- Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA6, RA7

CRITERIOS DE AVALIACIÓN DA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE GRAO

As diferentes probas ou entregas realizaranse na data oficial de cada oportunidade de avaliación (Extraordinaria e Fin de Grao) Utilizaranse os sistemas de avaliación continua e global descritos anteriormente.

DATAS DE AVALIACIÓN

As probas de avaliación continua publícanse no calendario de actividades da ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/> As probas de avaliación globais e extraordinarias publícanse no calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente pola Xunta do Centro ESEI: <https://esei.uvigo.es/docencia/exames/> As cualificacións publicaranse na plataforma Moovi, con acceso limitado ao profesorado das materias e aos estudantes matriculados. Se fose necesario, por razóns excepcionais, modificar ou concretar os métodos de avaliación sinalados na guía, ditas modificacións ou aclaracións publicaranse no mesmo medio telemático.

PROCESO DE CUALIFICACIÓN

- É necesario que en calquera proba realizada se obteña unha nota igual ou superior a 4.
- Para considerar superada a materia, a nota final debe ser igual ou superior a 5.
- Independentemente do sistema de avaliación e da convocatoria, se non se supera algunha parte da avaliación, aínda que a puntuación global sexa superior a 4 (sobre 10), a cualificación en acta será de 4.

USO DE DISPOSITIVOS MÓBILS

Lémbrese a todos os estudantes a prohibición do uso de dispositivos móbiles ou portátiles nos exercicios, prácticas e probas, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudante Universitario, en materia de deberes dos estudantes universitarios, que establece o deber de "absterse". do uso ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos realizados 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

Basic Bibliography

Richard Szeliski, **Computer Vision: Algorithms and Applications**, 978-1848829343, Springer, 2010

M. Sonka, V. Hlavac, R. Boyle, **Image Processing, Analysis and Machine Vision**, 978-1133593607, Cengage Learning, 2014

M. Elgendy, **Deep Learning for Vision Systems**, 978-1617296192, Manning, 2021

Complementary Bibliography

Gonzalez & Woods, **Digital image processing**, 978-0133356724, 4, Pearson, 2017

Steger, Carsten and Ulrich, Markus and Wiedemann, Christian, **Machine vision algorithms and applications**, 978-3527413652, 2, Wiley-VCH, 2018

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Computación concorrente, paralela e distribuída/O06G460V01208

Bases de datos NoSQL/O06G460V01303

Técnicas de procedemento masivo de datos/O06G460V01304

Subjects that it is recommended to have taken before

Informática: Adquisición e procesamento do sinal/O06G460V01106

Informática: Programación I/O06G460V01103

Informática: Programación II/O06G460V01109

Enxeñaría de software/O06G460V01202

Redes/O06G460V01205

Other comments

O contido desta materia pode enlazar coas necesidades das seguintes materias de 4º:

Interfaces intelixentes

Sistemas Baseados en axentes

Robotica baseada no comportamento

IDENTIFYING DATA				
IA no ámbito empresarial e administrativo				
Subject	IA no ámbito empresarial e administrativo			
Code	O06G460V01408			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	4	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Informática			
Coordinator	Barreiro Alonso, Enrique			
Lecturers	Barreiro Alonso, Enrique			
E-mail	enrique@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	(*)La asignatura aborda de forma aplicada los fundamentos y técnicas de vigilancia tecnológica, inteligencia competitiva, inteligencia de negocio y sistemas de recomendación, con sesiones prácticas en laboratorio. Su objetivo es capacitar al alumnado para transformar información en conocimiento útil para la toma de decisiones empresariales, aplicando metodologías de análisis, modelado y visualización, con un enfoque centrado en la resolución de problemas reales. Algunos materiales docentes están disponibles únicamente en inglés. No obstante, las lenguas de impartición de la asignatura, así como la atención en tutorías, son castellano o gallego. Por este motivo, no se recomienda cursar esta asignatura a estudiantes de intercambio que no dominen alguno de estos dos idiomas.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
B4	CG4: Capacidade para seleccionar e xustificar os métodos e técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, ou para desenvolver e propor novos métodos baseados en intelixencia artificial.
C2	CE2: Capacidade para resolver problemas de intelixencia artificial que requiren algoritmos, aplicando correctamente metodoloxías de desenvolvemento de software e deseño centrado no usuario.
D3	TR3: Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
RA1: Coñecer, comprender e saber aplicar os fundamentos e técnicas da vixilancia tecnolóxica.	A2	B4	C2
RA2: Coñecer, comprender e saber aplicar os fundamentos e técnicas da intelixencia competitiva.	A2	B4	C2
RA3: Coñecer, comprender e saber aplicar os fundamentos e técnicas da intelixencia de negocio.	A2	B4	C2 D3
RA4: Coñecer, comprender e saber aplicar os fundamentos e técnicas dos sistemas de recomendación.	A2	B4	C2

Contidos

Topic	
UD1 □ Fundamentos da Intelixencia Organizacional e Empresarial	Introdución conceptual ao papel da IA nas organizacións. Bases da intelixencia organizacional e tipos. O ciclo de información-decisións.
UD2 □ Vixilancia Tecnolóxica Intelixente	Fundamentos, ciclo e fontes. Ferramentas e técnicas baseadas en IA para automatizar a vixilancia.
UD3 □ Intelixencia Competitiva e Análise de Mercado con IA	Enfoques estratéxicos. Técnicas de benchmarking, posicionamento e predición. Casos prácticos de análises de competencia.
UD4 □ Intelixencia de Negocio e Analítica Predictiva	Fundamentos, arquitectura e procesos. Análise descritiva, diagnóstico e predictivo. Ferramentas e exemplos sectoriais.
UD5 □ Sistemas de Recomendación	Tipoloxías de recomendadores. Avaliación e aplicacións reais. Ética, explicabilidade e deseño centrado en usuario.

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Flipped Learning	20	20	40
Prácticas de laboratorio	30	0	30
Proxecto	0	72	72
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Estudo de casos	2	2	4
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	0	3

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente	
	Description
Flipped Learning	Esta metodoloxía correspóndese coas "sesións expositivas" da ficha da materia na memoria do título. A metodoloxía utilizada en todas as sesións de aula será o enfoque de aula invertida ou flipped learning, que constitúe o eixo estrutural da materia. Este enfoque implica que parte da aprendizaxe realízase fora da aula, a través do estudo previo de materiais seleccionados (lecturas, vídeos, recursos interactivos...), o que permite reducir o tempo dedicado á parte expositiva por parte do profesor, que se combinarán con actividades de análises, discusión e aplicación práctica dos contidos que se expuxeron. Dentro deste enfoque, aplicarase de forma sistemática a metodoloxía de estudo de casos, que permitirá ao alumnado traballar sobre situacións reais ou simuladas, interpretar datos, expor solucións fundamentadas e reflexionar de forma crítica sobre o uso da intelixencia artificial en contornas empresariais e administrativos. AVALIACIÓN CONTINUA. Carácter: Obrigatorio AVALIACIÓN GLOBAL. Carácter: Opcional
Prácticas de laboratorio	Esta metodoloxía correspóndese coas "sesións interactivas con computador" da ficha da materia na memoria do título. Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia. En concreto, permiten ao alumnado aplicar técnicas e ferramentas de intelixencia artificial en contextos empresariais e administrativos. Inclúen actividades de vixilancia tecnolóxica, análise competitiva, intelixencia de negocio e sistemas de recomendación, utilizando datos reais e contornas de desenvolvemento habituais. Combínanse tarefas de extracción, análise e visualización de información co deseño de solucións intelixentes, fomentando a aprendizaxe práctica, a autonomía e a creatividade. AVALIACIÓN CONTINUA Carácter: Obrigatorio AVALIACIÓN GLOBAL Carácter: Opcional

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	Atención durante a clase no laboratorio para resolver as dúbidas e cuestións que o estudante poida expor.
Flipped Learning	O estudante poderá solicitar titorías para aclarar dúbidas sobre o estudo do material.
Tests	Description
Proxecto	A atención personalizada, individual ou en grupo, realizarase tanto na aula durante o desenvolvemento das prácticas, como en horas de tutorías.
Exame de preguntas obxectivas	Atención ao estudante nas revisións de exames.
Estudo de casos	Atención ao estudante nas revisións de exames.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Atención ao estudante nas revisións de exames.

Avaliación	
Description	Qualification Training and Learning Results

Proxecto	Todos os estudantes deberán realizar un proxecto práctico. O proxecto final consistirá na redacción, planificación e simulación dunha solución baseada en IA para un caso empresarial ou administrativo proposto polo profesorado. Os equipos deberán definir obxectivos, seleccionar técnicas adecuadas, desenvolver prototipos ou simulacións, e presentar unha memoria estruturada do proceso seguido. En función do número de estudantes, poderase esixir a presentación pública do proxecto. Algunhas clases de laboratorio dedicaranse a avanzar no proxecto e aclarar dúbidas. Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4	40	A2 B4 C2 D3
Exame de preguntas obxectivas	Realizaranse dúas probas parciais tipo test dunha media hora de duración cada unha. Estas probas centraranse nos conceptos teóricos esenciais da materia. As probas distribuiranse ao longo do cuadrimestre para reforzar a avaliación continua. Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4	15	A2 B4
Estudo de casos	Realizarase un exame final a partir do estudo dun caso, similar aos realizados en clase durante o curso. O estudante deberá analizar unha situación realista da aplicación da IA no ámbito empresarial ou administrativo. Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4	25	A2 B4 C2
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizarase un exame final práctico no laboratorio de computadores. Nesta proba, cada estudante resolverá individualmente exercicios, aplicando ferramentas ou técnicas vistas nas sesións prácticas. Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4	20	A2 C2

Other comments on the Evaluation

SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

Este sistema de avaliación aplicarase por defecto a todo o estudiantado, agás que se solicite expresamente o cambio ao sistema de avaliación global, conforme ás condicións establecidas máis adiante.

PROBA 1: Exame teórico 1

Descrición: Proba tipo test de media hora máxima de duración, para avaliar os aspectos teóricos da materia.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas obxectivas

% Cualificación: 7,5 %

% Mínimo: non se establece unha cualificación mínima.

Competencias avaliadas: A2, B4

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

PROBA 2: Exame teórico 2

Descrición: Proba tipo test de media hora máxima de duración, para avaliar os aspectos teóricos da materia.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas obxectivas

% Cualificación: 7,5 %

% Mínimo: non se establece unha cualificación mínima.

Competencias avaliadas: A2, B4

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

PROBA 3: Estudo de caso

Descrición: Realizarase un exame final a partir do estudo dun caso, similar aos realizados na aula durante o curso. O estudante deberá analizar unha situación realista da aplicación da IA no ámbito empresarial ou administrativo.

Metodoloxía aplicada: Estudo de casos.

% Cualificación: 25 %

% Mínimo: non se establece unha cualificación mínima.

Competencias avaliadas: A2, B4, C2

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

PROBA 4: Proxecto

Descrición: Todo o alumnado deberá realizar un proxecto práctico. O proxecto final consistirá na redacción, planificación e simulación dunha solución baseada en IA para un caso empresarial ou administrativo proposto polo profesorado. Os equipos deberán definir obxectivos, seleccionar técnicas axeitadas, desenvolver prototipos ou simulacións e presentar unha memoria estruturada do proceso seguido. En función do número de estudantes, poderá esixirse a presentación pública do proxecto.

Metodoloxía aplicada: Proxecto.

% Cualificación: 40 %

% Mínimo: non se establece unha cualificación mínima.

Competencias avaliadas: A2, B4, C2, D3

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

PROBA 5: Exame práctico

Descrición: Realizarase un exame final práctico no laboratorio de ordenadores. Nesta proba, cada estudante resolverá individualmente exercicios, aplicando ferramentas ou técnicas vistas nas sesións prácticas.

Metodoloxía aplicada: Resolución de problemas e/ou exercicios.

% Cualificación: 20 %

% Mínimo: non se establece unha cualificación mínima.

Competencias avaliadas: A2, B4, C2, D3

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

Notas:

Todo o alumnado que se presente a calquera das probas anteriores entenderase que se acolle ao procedemento de avaliación continua descrito.

Se un estudante de avaliación continua non se presenta a algunha das probas (agás causa de forza maior, xustificada documentalmente), asignaráselle unha cualificación de 0 (cero) na mesma.

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Procedemento para a elección da modalidade de avaliación global:

Para optar por este sistema de avaliación global, o/a estudante deberá solicitalo formalmente no prazo que se habilitará un mes despois do inicio do cuadrimestre. Comunicaráselle a todo o alumnado, a través de Moovi, a apertura dese prazo de solicitude.

PROBA 1: Exame teórico

Descrición: Estará formado por dúas partes:

- Exame de preguntas obxectivas para avaliar os aspectos teóricos da materia.
- Estudo de caso: realizarase o estudo dun caso, similar aos realizados na aula durante o curso. O estudante deberá analizar unha situación realista da aplicación da IA no ámbito empresarial ou administrativo.

Metodoloxía(s) aplicada(s): Exame de preguntas obxectivas; Estudo de casos.

% Cualificación: 40 %

% Mínimo: non se establece unha cualificación mínima.

Competencias avaliadas: A2, C2, B4

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

PROBA 2: Exame práctico

Descrición: Realizarase un exame final práctico no laboratorio de ordenadores. Nesta proba, cada estudante resolverá individualmente un ou máis exercicios, aplicando ferramentas ou técnicas vistas nas sesións prácticas.

Metodoloxía aplicada: Resolución de problemas e/ou exercicios.

% Cualificación: 60 %

% Mínimo: non se establece unha cualificación mínima.

Competencias avaliadas: A2, B4, C2, D3

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

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE CARREIRA

Empregaranse os sistemas de avaliación continua e global expostos anteriormente.

PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS

Con independencia do sistema de avaliación e da convocatoria, a cualificación final será o resultado de calcular a media ponderada das cualificacións obtidas nas distintas probas.

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 diferentes convocatorias, aprobadas oficialmente pola Xunta de Centro da ESEI, están publicadas na páxina web da ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>

USO DE DISPOSITIVOS MÓBILES

Prohíbese o uso de dispositivos electrónicos durante as clases, salvo autorización expresa do profesorado.

Lémbrese a todo o alumnado a prohibición, salvo autorización expresa do profesorado da materia para a realización de determinadas probas, do uso de dispositivos móbiles en exercicios e prácticas, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudante Universitario, relativo aos deberes do estudiantado universitario, que establece o deber de "Absterse da utilización ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da Universidade."

CONSULTA/SOLICITUDE DE TITORÍAS

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

IMPORTANTE: Ante calquera contradición entre as diferentes versións desta guía docente debido a algún erro na tradución, prevalecerá a versión en castelán.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Thomas H. Davenport, Jeanne Harris, **Competing on Analytics: The New Science of Winning**, 978-1633693722, Harvard Business Review Press, 2017

Lasse Rouhiainen, **Inteligencia artificial para los negocios. 21 casos prácticos y opiniones de expertos**, 978-8441542952, Anaya Multimedia, 2021

García Madurga, Miguel Ángel; Esteban Navarro, Miguel Ángel, **Inteligencia competitiva y dirección de empresas**, 9788491690573, Tirant lo Blanch, 2018

Charu C. Aggarwal, **Recommender Systems: The Textbook**, 978-3-319-29659-3, Springer Cham, 2016

Jaume Miralles Solé, **Proyectos de Inteligencia Artificial**, 978-1661199456, Independently published, 2020

Paul Roetzer & Mike Kaput, **Marketing Artificial Intelligence: AI, Marketing, and the Future of Business**, 978-1637740798, Matt Holt, 2022

Complementary Bibliography

Arroyo Varela, Silvia, **Inteligencia competitiva: una herramienta clave en la estrategia empresarial**, 84-368-1926-8, Pirámide, 2005

Bratianu, Constantin; Budeanu, Nicolae Alexandru, **National Security Intelligence and Business Intelligence: A Comparative Analysis.**, <https://doi.org/10.24818/RMCI.2023.2.188>,

Observatorio Tecnológico de la Universidad de Alicante, **Guía de Vigilancia e Inteligencia Tecnológica**, <https://www.ovtt.org/guias/guia-de-inteligencia-tecnologica/>,

Jürgens, Björn; Herrero-Solana, Víctor, **Espacenet, Patentscope and Depatisnet: a comparison approach**, 10.1016/j.wpi.2015.05.004, 2015

Sharda, R., Delen, D., & Turban, E., **Analytics, Data Science, & Artificial Intelligence: Systems for Decision Support**, 9780135192016, Pearson, 2020

Recomendaciones

Subjects that it is recommended to have taken before

Empresa: Xestión de organizacións/O06G460V01110

IDENTIFYING DATA				
IA no ámbito sanitario				
Subject	IA no ámbito sanitario			
Code	006G460V01409			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	4	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Informática			
Coordinator	González Moreno, Juan Carlos			
Lecturers	González Moreno, Juan Carlos Laza Fidalgo, Rosalia			
E-mail	jcmoreno@uvigo.es			
Web	http://https://esei.uvigo.es/estudios/grao-en-intelixencia-artificial/			
General description	Esta materia forma parte do módulo de Aplicacións baseadas en IA; é unha materia optativa de 6 ECTS cada unha, cuxo principal obxectivo é integrar e explotar as capacidades adquiridas polo estudante na súa formación previa, centrándose no ámbito sanitario centrándose principalmente na xestión intelixente da información sanitaria. Dáse así a oportunidade ao estudante de desenvolver as súas habilidades transversais, poñendo a proba os coñecementos recibidos e abordando retos concretos no campo da saúde.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
B1	CG1: Capacidade para concibir, redactar, organizar, planificar, e desenvolver modelos, aplicacións e servizos no ámbito da intelixencia artificial, identificando obxectivos, prioridades, prazos recursos e riscos, e controlando os procesos establecidos.
B2	CG2: Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.
C2	CE2: Capacidade para resolver problemas de intelixencia artificial que requiren algoritmos, aplicando correctamente metodoloxías de desenvolvemento de software e deseño centrado no usuario.
D3	TR3: Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.

Resultados previstos na materia				
Expected results from this subject		Training and Learning Results		
RA1 Coñecer as vantaxes da IA para desenvolver sistemas de diagnóstico clínico.	A2	B1	D3	
RA2 Aprender a aplicar a IA a problemas de bioinformática.	A2	B2	C2	
RA3 Saber deseñar sistemas intelixentes de xestión clínica.	A2	B1	C2	D3
		B2		

Contidos	
Topic	
Axudas ao diagnóstico clínico	Interpretación automatizada de probas: analítica, sinais fisiolóxicos e imaxe
Análise masiva en bioinformática	Integración de datos de fontes heteroxéneas e estándares en saúde. Seguridade e privacidade de datos clínicos.
Casos de éxito de aplicación de técnicas de IA en saúde	Aceleración do desenvolvemento de novos fármacos
Optimización en xestión médica	Tratamento e diagnóstico por imaxe médica E-saúde e medicina personalizada

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	18.5	55.5	74
Prácticas de laboratorio	28	42	70
Traballo tutelado	1	1.5	2.5
Exame de preguntas obxectivas	1.5	0	1.5
Proxecto	2	0	2

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente	
	Description
Lección maxistral	Exposición dos contidos teóricos da materia. Dado o carácter práctico dos contidos propostos, a exposición complementarase con exemplos. O profesor poderá propor exemplos ou exercicios para a súa resolución polos alumnos, tanto dentro como fóse da aula. AVALIACIÓN CONTINUA Carácter: Obrigatorio Asistencia: non obrigatoria AVALIACIÓN GLOBAL Carácter: Obrigatorio
Prácticas de laboratorio	En base á materia teórica proposta en clase, o profesor propondrá a implementación de casos prácticos por parte dos alumnos. AVALIACIÓN CONTINUA Carácter: Obrigatorio Asistencia: non obrigatoria AVALIACIÓN GLOBAL Carácter: Obrigatorio
Traballo tutelado	Tutorización individualizada do alumnado.

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Traballo tutelado	Tutorización individualizada do alumnado.

Avaliación		Qualification	Training and Learning Results			
	Description					
Lección maxistral	Realizaranse dúas probas escritas parciais, unha aproximadamente na metade da materia, e outra ao final. Resultados de aprendizaxe: RA1, RA2, RA3	60	A2	B1 B2	C2	D3
Prácticas de laboratorio	O alumnado realizará e presentará dúas prácticas ou proxectos a medida que avance a materia, aproveitando e aplicando os coñecementos teóricos asimilados na clase e os contidos prácticos tratados nas prácticas de laboratorio. Resultados de aprendizaxe: RA1, RA2, RA3	40	A2	B1 B2	C2	D3

Other comments on the Evaluation

OBSERVACIÓNS XERAIS

O alumnado poderá elixir o sistema de avaliación que se lle aplicará na materia. Se o alumno non indica nada, enténdese que seguirá a avaliación continua. Nas primeiras 5 semanas do cuadrimestre, os estudantes que desexen optar a unha avaliación integral (un único exame ao final do cuadrimestre) enviando un correo electrónico ao coordinador da materia.

SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

PROBA 1: 1º exame parcial

- Descrición: Proba parcial de resolución de exercicios.
- Metodoloxía aplicada: Superación de probas parciais para a avaliación dos contidos expostos na clase maxistral
- Valoración %: 35%
- % mínimo: Para a liberación desta parte da materia será necesario obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias avaliadas: A2, B3, C2, D3,
- Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5

PROBA 2: 2º exame parcial

- Descrición: Proba parcial de resolución de exercicios.
- Metodoloxía aplicada: Superación de probas parciais para a avaliación dos contidos expostos na clase maxistral

- Valoración %: 25%
- % mínimo: Para a liberación desta parte da materia será necesario obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias avaliadas: A2, B3, C2, D3
- Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5

PROBA 3: 1ª entrega/práctica

- Descrición: Práctica
- Metodoloxía aplicada: Prácticas de laboratorio
- Valoración %: 15%
- % mínimo: Para a liberación desta parte da materia será necesario obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias avaliadas: A2, B3, C2, D3
- Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5

PROBA 4: 2ª entregable/práctica

- Descrición: Práctica
- Metodoloxía aplicada: Prácticas de laboratorio
- Valoración %: 25%
- % mínimo: Para a liberación desta parte da materia será necesario obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias avaliadas: A2, B3, C2, D3
- Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Procedemento de elección da modalidade de avaliación global: O alumnado poderá elixir o sistema de avaliación que desexa aplíqueselle. Considerarase que se opta polo sistema de **avaliación continua**, cando o alumno non manifeste a súa intención de ser **avaliado de maneira global** antes do período vacacional de semana santa. No caso de acollerse ao sistema de avaliación global, as distintas probas ou entregas realizaranse na data oficial de cada oportunidade de avaliación (ordinaria e extraordinaria) e consistirán en:

PROBA 1: Exame global

- Descrición: Proba parcial de resolución de exercicios.
- Metodoloxía aplicada: Superación de probas parciais para a avaliación dos contidos expostos na clase maxistral
- Valoración %: 60%
- % mínimo: Para a liberación desta parte da materia será necesario obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias avaliadas: A2, B3, C2, D3
- Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5

PROBA 2: Entregable/práctica

- Descrición: Práctica
- Metodoloxía aplicada: Prácticas de laboratorio
- Valoración %: 40%
- % mínimo: Para a liberación desta parte da materia será necesario obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias avaliadas: A2, B3, C2, D3
- Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5

CRITERIOS DE AVALIACIÓN DA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE GRAO

As diferentes probas ou entregas realizaranse na data oficial de cada oportunidade de avaliación (Extraordinaria e Fin de Grao) Utilizaranse os sistemas de avaliación continua e global descritos anteriormente.

DATAS DE AVALIACIÓN

As probas de avaliación continua publícanse no calendario de actividades da ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/> As probas de avaliación globais e extraordinarias publícanse no calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente pola Xunta do Centro ESEI: <https://esei.uvigo.es/docencia/exames/> As cualificacións publicaranse na plataforma Moovi, con acceso limitado ao profesorado das materias e aos estudantes matriculados. Se fose necesario, por razóns excepcionais, modificar ou concretar os métodos de avaliación sinalados na guía, ditas modificacións ou aclaracións publicaranse no mesmo medio telemático.

PROCESO DE CUALIFICACIÓN

- É necesario que en calquera proba realizada se obteña unha nota igual ou superior a 4.
- Para considerar superada a materia, a nota final debe ser igual ou superior a 5.
- Independentemente do sistema de avaliación e da convocatoria, se non se supera algunha parte da avaliación, aínda que a puntuación global sexa superior a 4 (sobre 10), a cualificación en acta será de 4.

USO DE DISPOSITIVOS MÓBILS

Lémbrese a todos os estudantes a prohibición do uso de dispositivos móbiles ou portátiles nos exercicios, prácticas e probas, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudante Universitario, en materia de deberes dos estudantes universitarios, que establece o deber de "absterse". do uso ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos realizados 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

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Feras Naser, **AI in Healthcare and Medicine : Diagnosis, Prognosis & Medical Treatment**, 979-8387879937, Independently published, 2023

Rakesh Kumar, **Generative AI for Drug Discovery and Development**, 979-8332077463, Independently published, 2024

Donald Smith, **AI in Healthcare: Revolutionizing Medicine**, 979-8851665431, Independently published, 2023

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Computación concorrente, paralela e distribuída/O06G460V01208

Bases de datos NoSQL/O06G460V01303

Técnicas de procedemento masivo de datos/O06G460V01304

Subjects that it is recommended to have taken before

Informática: Adquisición e procesamento do sinal/O06G460V01106

Informática: Programación I/O06G460V01103

Informática: Programación II/O06G460V01109

Enxeñaría de software/O06G460V01202

Redes/O06G460V01205

Other comments

O contido desta materia pode enlazar coas necesidades das seguintes materias de 4º:

Interfaces intelixentes

Sistemas Baseados en axentes

IDENTIFYING DATA				
Ciberseguridade intelixente				
Subject	Ciberseguridade intelixente			
Code	O06G460V01410			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	4	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Informática			
Coordinator	Ribadas Pena, Francisco José			
Lecturers	Ribadas Pena, Francisco José			
E-mail	ribadas@uvigo.es			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
General description	A materia Ciberseguridade Intelixente ofrece unha visión da seguridade dixital desde a perspectiva da intelixencia artificial. O curso estrutúrase en tres grandes bloques: os fundamentos da ciberseguridade, o uso defensivo da IA para a detección e prevención de ameazas, e a análise de vulnerabilidades e riscos asociados ao uso ofensivo da IA.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code				
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.			
B2	CG2: Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.			
C2	CE2: Capacidade para resolver problemas de intelixencia artificial que requiren algoritmos, aplicando correctamente metodoloxías de desenvolvemento de software e deseño centrado no usuario.			
D3	TR3: Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.			

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results			
R1. Coñecer e comprender os principais problemas de seguridade nos sistemas informáticos.	A2	B2	C2	D3
R2. Saber como analizar a seguridade dun sistema informático aplicando técnicas de IA.	A2	B2	C2	D3
R3. Aprender a utilizar a IA para anticiparse aos atacantes e responder os ataques do modo máis efectivo posible.	A2	B2	C2	D3
R4. Coñecer, comprender e saber usar as tecnoloxías, marcos e librarías no ámbito da ciberseguridade.	A2	B2	C2	D3
R5. Saber identificar a arquitectura de ciberseguridade mellor adaptada a un contexto operativo concreto.	A2	B2	C2	D3
R6. Saber avaliar a calidade dun protocolo de ciberseguridade.	A2	B2	C2	D3

Contidos

Topic				
Bloque I: Fundamentos de ciberseguridade	- Conceptos e introdución á ciberseguridade. - Modelos de detección de ameazas e prevención de ataques.			
Bloque II: Uso defensivo da IA	- Minería de datos en sistemas de xestión de eventos. - Detección de contidos e aplicacións fraudulentos. - Detección de anomalías e agrupamiento para a detección de ataques en comunicacións. - Control de identidade, biometría e patróns de comportamento.			
Bloque III: Vulnerabilidades da IA e uso ofensivo da IA	- Xestión de riscos en IA, riscos críticos e perfís de normalidade - Usos maliciosos e plans de continxencia e recuperación.			

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	20	20	40
Prácticas de laboratorio	25	50	75
Traballo tutelado	3	20	23
Exame de preguntas obxectivas	2	10	12

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente				
	Description			
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos previstos na guía docente da materia e discusión e consultas por parte do alumnado. Inclúense como parte desta sesión maxistrais actividades como estudo de casos prácticos e exemplos, presentación de estudos e/ou investigacións, revisión e avaliación de ferramentas.			
Prácticas de laboratorio	Traballos prácticos a realizar no laboratorio de prácticas. Os alumnos contarán cun enunciado que detalle as ferramentas a utilizar e as tarefas a realizar. A avaliación realizarase mediante a entrega de "informes de prácticas" e/ou a resposta a cuestións.			
	AVALIACION CONTINUA Caracter: Obrigatorio Asistencia: Non obrigatoria			
	AVALIACION GLOBAL Caracter: Obrigatorio			
Traballo tutelado	Conxunto dun ou máis traballos teórico-prácticos entregables e avaliados, sobre os aspectos teóricos presentados na materia e traballados nas actividades prácticas desenvolvidas polos alumnos.			
	Trátase dunha tarefa autónoma que contará coa titorización puntual do profesorado. O resultado plasmarase nunha ou máis memorias coa estrutura que se determine, xunto cunha presentación oral e unha actividade de revisión por pares.			
	AVALIACION CONTINUA Caracter: Obrigatorio Asistencia: Non obrigatoria			
	AVALIACION GLOBAL Caracter: Obrigatorio			
Atención personalizada				
Methodologies	Description			
Prácticas de laboratorio	Trátase dun traballo autónomo que contará coa titorización puntual do profesorado, xunto con guías específicas.			
Traballo tutelado	Seguimento do traballo dos alumnos, resolución de dúbidas xerais e posta en común de problemas específicos de carácter teórico/práctico relacionados coa materia.			
Avaliación				
	Description	Qualification	Training and Learning Results	
Prácticas de laboratorio	Traballos prácticos a realizar no laboratorio de prácticas. Os alumnos contarán cun enunciado que detalle as ferramentas a utilizar e as tarefas a realizar. A avaliación realizarase mediante a entrega en tempo e forma de "informes de prácticas" e/ou a resposta a cuestións.	40	A2	B2 C2 D3
	PUNTUACIÓN MÍNIMA: 4,5 puntos sobre 10			
	RESULTADOS DE APRENDIZAXE AVALIADOS: R1, R2, R3, R4, R5, R6			
Traballo tutelado	Avaliación da memoria do traballo (ou traballos) de investigación tutelado, de carácter teórico-práctico. Avaliarase a capacidade de síntese e a completitude e adecuada presentación das ideas e conceptos relativos ao tema escollido. A entrega destes traballos é obrigatoria. Terán unha data de entrega e, opcionalmente, de defensa. Todas as entregas someteranse a un proceso de revisión por pares.	20	A2	B2 C2 D3
	PUNTUACIÓN MÍNIMA: 4,5 puntos sobre 10			
	RESULTADOS APRENDIZAXE AVALIADOS: R1, R2, R3, R4, R5, R6			

Exame de preguntas obxectivas	Proba escrita onde se avaliarán os contidos e competencias revisados nas sesións maxistras e os aspectos teóricos da súa posta en práctica levada a cabo na sesión prácticas. O tipo de proba consistirá nun conxunto de preguntas tipo test ou cuestións de resposta curta sobre conceptos concretos. A súa finalidade será comprobar a asimilación dos mesmos e a capacidade do alumnado para relacionar entre si os diversos contidos teórico e técnicas presentados no curso. PUNTUACIÓN MÍNIMA: 4,5 puntos sobre 10 RESULTADOS APRENDIZAXE AVALIADOS: R1, R2, R3, R4, R5, R6	40	A2 B2 C2
-------------------------------	---	----	----------

Other comments on the Evaluation

(1) SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

PROBA 1: *Prácticas de laboratorio*

Descrición: Avaliación dos entregables (entregados en tempo e forma) e cuestionarios correspondentes ás prácticas propostas

Metodoloía(s): Prácticas de laboratorio

% Calificación: 40%

% Mínimo: 4,5 puntos sobre 10

RFA avaliados: A2 B2 C2 D3

RA avaliados: R1 R2 R3 R4 R5 R6

PROBA 2: *Traballo*

Descrición: Avaliación da memoria e demais entregables do traballo teórico-práctico. Inclúe a avaliación da presentación e defensa, xunto coa actividade de avaliación por pares

Metodología(s): Traballo tutelado

% Cualificación: 20%

% Mínimo: 4,5 puntos sobre 10

RFA avaliados: A2 B2 C2 D3

RA avaliados: R1 R2 R3 R4 R5 R6

PROBA 3: *Exame final*

Descrición: Exame sobre os contidos teóricos da materia

Metodoloía(s): Exame de preguntas obxectivas

% Cualificación: 40%

% Mínimo: 4,5 puntos sobre 10

RFA avaliados: A2 B2 C2

RA avaliados: R1 R2 R3 R4 R5 R6

ACLARACIÓNS ADICIONAIS

- Para superar a materia é preciso alcanzar os mínimos indicados nas probas anteriores e sumar na nota final ponderada un mínimo de 5 puntos sobre 10.
- No caso de constatar un comportamento non ético (copia, plaxio) nalgunha das entregas realizadas (total ou parcial), anularáse a totalidade da contribución do correspondente elemento de avaliación sobre a cualificación final

(2) SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Procedemento para a elección da modalidade de avaliación global:

- Asíumese por defecto a modalidade de avaliación continua
- Os alumnos que opten pola avaliación global deberán comunicalo vía MOOVI, empregando os mecanismos que se habiliten e no prazo estipulado, unha vez superado o prazo dun mes desde o comezo do cuadrimestre

PROBA 1: Prácticas de laboratorio

Descrición: Avaluación dos entregables (entregados en tempo e forma) e cuestionarios correspondentes ás pácticas propostas

Metodoloxía: Prácticas de laboratorio

% Cualificación: 30%

Mínimo: 5 puntos sobre 10

RFA avaliados: A2 B2 C2 D3

RA avaliados: R1 R2 R3 R4 R5 R6

PROBA 2: Traballo

Descrición: Avaliación da memoria e demais entregables do traballo teórico-práctico. Non se realizará presentación

Metodoloxía(s): Traballo tutelado

% Calificación: 10%

Mínimo: 5 puntos sobre 10

RFA avaliados: A2 B2 C2 D3

RA avaliados: R1 R2 R3 R4 R5 R6

PROBA 3: Exame final

Descrición: Exame sobre os contidos teóricos da materia

Metodoloxía(s): Exame de preguntas obxectivas

% Calificación: 60%

% Mínimo: 5 puntos sobre 10

RFA avaliados: A2 B2 C2

RA avaliados: R1 R2 R3 R4 R5 R6

ACLARACIÓNS ADICIONAIS

- Para superar a materia é preciso alcanzar os mínimos indicados nas probas anteriores e sumar na nota final ponderada un mínimo de 5 puntos sobre 10.
- No caso de constatar un comportamento non ético (copia, plaxio) nalguna das entregas realizadas (total ou parcial), anularáse a totalidade da contribución do correspondente elemento de avaliación sobre a cualificación final

(3) CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE CARREIRA

Empregaránse os sistemas de avaliación continua e global expostos anteriormente.

Nestas convocatorias, os alumnos so deberán realizar as probas nas cales non obtivesen a cualificación mínima indicada.

(4) PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS

No caso dos alumnos que superen parte dos elementos avaliados, pero non alcancen o mínimo preciso para aprobar a materia completa, a cualificación a incluír nas respectivas actas calcularáse como o mínimo entre a media ponderada das partes superadas e 4,9.

(5) DATAS DE AVALIACIÓN

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

As datas oficiais de exame das diferentes convocatorias, aprobadas oficialmente pola Xunta de Centro da ESEI, atópanse publicadas na páxina web da ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>.

(6) EMPREGO DE DISPOSITIVOS MÓBILES

Lémbrese a todo o alumnado a prohibición do uso de dispositivos móbile en exercicios e prácticas, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudante Universitario, relativo aos deberes do estudiantado universitario, que establece o deber de "Absterse da utilización ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de *avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade."

(7) CONSULTA/SOLICITUDE DE TITORIAS

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Apuntes y material proporcionado por el profesorado.,,

Complementary Bibliography

William Stallings, **Effective Cybersecurity: A Guide to Using Best Practices and Standards.**, 978-0134772806, 1, Addison-Wesley Professional, 2018

Clarence Chio, David Freeman, **Machine Learning and Security: Protecting Systems with Data and Algorithms**, 1ra edición, 978-1491979907, 1, O'Reilly, 2018

Chiheb Chebbi, **Mastering Machine Learning for Penetration Testing: Develop an extensive skill set to break self-learning systems using Python**, 1ra edición, 978-1788997409, 1, Packt Publishing, 2018

Alessandro Parisi, **Hands-On Artificial Intelligence for Cybersecurity: Implement smart AI systems for preventing cyber attacks and detecting threats and network anomalies.**, 978-1789804027, 1, Packt Publishing, 2019

ENISA, **ENISA. Agencia de la Unión Europea para la Ciberseguridad.** <https://www.enisa.europa.eu/>, online, CCN-CERT (Centro Criptológico Nacional), **Guías e Informes del CCN.** <https://www.ccn-cert.cni.es/es/informes.html>, online,

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Procesamento da linguaxe natural/O06G460V01404

Recuperación da información/O06G460V01403

Web semántica/O06G460V01402

IDENTIFYING DATA				
Robótica baseada no comportamento				
Subject	Robótica baseada no comportamento			
Code	006G460V01411			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	4	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinator	Suárez García, Andrés			
Lecturers	Suárez García, Andrés			
E-mail	andsuarez@uvigo.es			
Web				
General description	Nesta materia estúdanse os elementos básicos que forman un sistema robótico intelixente, como os sensores e os actuadores. Tamén se explican as distintas formas de controlar un robot, incluíndo o control intelixente e os sistemas baseados no comportamento. O alumno aprenderá como planificar a navegación dun robot e como os robots poden mellorar o seu rendemento a través do autoaprendizaxe e a interacción coa contorna, o que lles permite adaptarse a situacións novas.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe				
Code				
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.			
B1	CG1: Capacidade para concibir, redactar, organizar, planificar, e desenvolver modelos, aplicacións e servizos no ámbito da intelixencia artificial, identificando obxectivos, prioridades, prazos recursos e riscos, e controlando os procesos establecidos.			
C2	CE2: Capacidade para resolver problemas de intelixencia artificial que requiren algoritmos, aplicando correctamente metodoloxías de desenvolvemento de software e deseño centrado no usuario.			
D3	TR3: Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.			

Resultados previstos na materia				
Expected results from this subject			Training and Learning Results	
RA1 Coñecer e comprender os elementos dun sistema robótico baseado no comportamento.	A2	B1	C2	D3
RA2 Saber deseñar sistemas robóticos baseados no comportamento.	A2	B1	C2	D3
RA3 Saber como aplicar técnicas de IA para optimizar a navegación de robots baseados no comportamento.	A2	B1	C2	D3
RA4 Saber como aplicar técnicas de IA para adaptar a capacidade de resposta en robots basados no comportamento.	A2	B1	C2	D3
RA5 Coñecer, comprender e saber usar as tecnoloxías, marcos e librarías no ámbito da construción de robots baseados no comportamento.	A2	B1	C2	D3

Contidos	
Topic	
Elementos dun sistema robótico intelixente	Sensores. Actuadores. Arquitecturas de control.
Fundamentos do movemento de robots	Espazo de configuración. Graos de liberdade. Movementos de corpos ríxidos. Cinemática de robots. Dinámica de robots.
Planificación e control do movemento de robots	Planificación de movemento con obstáculos. Algoritmos de busca. Planificadores aleatorios. Campos potenciais. Control de movemento. Control de forza.
Control intelixente	Sistemas robóticos baseados no comportamento. Autoaprendizaxe a partir da experiencia.

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	20	40	60
Prácticas de laboratorio	30	54	84
Exame de preguntas de desenvolvemento	4	0	4

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición dos contidos teóricos da materia. Dado o carácter práctico dos contidos propostos, a exposición complementarase con exemplos. O profesor poderá propoñer exemplos ou exercicios para a súa resolución por parte do alumnado, tanto dentro como fóra da aula. AVALIACIÓN CONTINUA Carácter: obrigatorio Asistencia: non obrigatoria AVALIACIÓN GLOBAL Carácter: obrigatorio
Prácticas de laboratorio	En base á materia teórica proposta na aula, o profesor propondrá a implementación de casos prácticos por parte do alumnado. Contarase coa titorización puntual do profesorado, xunto con guías específicas. AVALIACIÓN CONTINUA Carácter: obrigatorio Asistencia: non obrigatoria AVALIACIÓN GLOBAL Carácter: obrigatorio

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Para aproveitar mellor o tempo do alumnado, o profesorado atenderá de forma persoal as súas dúbidas e consultas. Esta atención realizarase tanto nas clases teóricas, prácticas e de laboratorio como nas sesións de titoría. As titorías poderán facerse de xeito presencial, con cita previa, ou por medios telemáticos, como o correo electrónico, a videoconferencia ou os foros de MOOVI.
Prácticas de laboratorio	Para aproveitar mellor o tempo do alumnado, o profesorado atenderá de forma persoal as súas dúbidas e consultas. Esta atención realizarase tanto nas clases teóricas, prácticas e de laboratorio como nas sesións de titoría. As titorías poderán facerse de xeito presencial, con cita previa, ou por medios telemáticos, como o correo electrónico, a videoconferencia ou os foros de MOOVI.
Tests	Description
Exame de preguntas de desenvolvemento	Para aproveitar mellor o tempo do alumnado, o profesorado atenderá de forma persoal as súas dúbidas e consultas. Esta atención realizarase tanto nas clases teóricas, prácticas e de laboratorio como nas sesións de titoría. As titorías poderán facerse de xeito presencial, con cita previa, ou por medios telemáticos, como o correo electrónico, a videoconferencia ou os foros de MOOVI.
Práctica de laboratorio	Para aproveitar mellor o tempo do alumnado, o profesorado atenderá de forma persoal as súas dúbidas e consultas. Esta atención realizarase tanto nas clases teóricas, prácticas e de laboratorio como nas sesións de titoría. As titorías poderán facerse de xeito presencial, con cita previa, ou por medios telemáticos, como o correo electrónico, a videoconferencia ou os foros de MOOVI.

Avaliación

Description	Qualification	Training and Learning Results
-------------	---------------	-------------------------------

Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba escrita onde se avaliarán os contidos e competencias traballados nas sesións maxistras e os aspectos teóricos da súa posta en práctica realizada nas sesións prácticas. A proba consistirá nun conxunto de preguntas tipo test, de desenvolvemento e/ou de resposta curta sobre conceptos concretos. A súa finalidade será comprobar a asimilación destes contidos e a capacidade do alumnado para relacionar entre si os diferentes contidos teóricos e técnicas presentados no curso. Realizaranse un mínimo de dúas probas escritas. O valor de cada unha delas non excederá o 40 % do peso total da avaliación. Será necesario acadar unha media ponderada de 5 puntos nas probas deste bloque para superar a avaliación continua. PUNTUACIÓN MÍNIMA: 4 puntos sobre 10 na media ponderada das probas RESULTADOS DE APRENDIZAXE AVALIADOS: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5	60	A2 B1 C2 D3
Práctica de laboratorio	Traballos prácticos a realizar no laboratorio de prácticas. O alumnado contará cun enunciado no que se detallarán as ferramentas a empregar e as tarefas que se deben realizar. A avaliación levarase a cabo mediante a entrega en tempo e forma dos informes de prácticas e/ou mediante a resposta a cuestións. PUNTUACIÓN MÍNIMA: 4 puntos sobre 10 RESULTADOS DE APRENDIZAXE AVALIADOS: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5	40	A2 B1 C2 D3

Other comments on the Evaluation

(1) SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

PROBA 1: Avaliación teórica

Descrición: Proba escrita presencial e individual.

Metodoloxía: Exame con preguntas de desenvolvemento.

% Cualificación: 30 %

% Mínimo: Media ponderada das probas teóricas superior a 4 sobre 10

Competencias avaliadas: A2, B1, C2, D3

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

PROBA 2: Avaliación teórica

Descrición: Proba escrita presencial e individual.

Metodoloxía: Exame con preguntas de desenvolvemento.

% Cualificación: 30 %

% Mínimo: Media ponderada das probas teóricas superior a 4 sobre 10

Competencias avaliadas: A2, B1, C2, D3

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

PROBA 3: Prácticas de laboratorio

Descrición: Avaliación dos entregables (entregados en tempo e forma) e dos cuestionarios asociados ás prácticas propostas.

Metodoloxía: Prácticas de laboratorio.

% Cualificación: 40 %

% Mínimo: 4 puntos sobre 10

Competencias avaliadas: A2, B1, C2, D3

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

(2) SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Procedemento para a elección da modalidade de avaliación global:

Asúmese por defecto a modalidade de avaliación continua.

O alumnado que opte pola avaliación global deberá comunicalo a través de Moovi, empregando os mecanismos habilitados e dentro do prazo establecido, unha vez transcorrido un mes desde o comezo do cuadrimestre.

PROBA 1: Avaliación teórica

Descrición: Proba escrita presencial e individual.

Metodoloxía: Exame con preguntas de desenvolvemento.

% Cualificación: 60 %

% Mínimo: 4 puntos sobre 10

Competencias avaliadas: A2, B1, C2, D3

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

PROBA 2: Prácticas de laboratorio

Descrición: Avaliación dos entregables (entregados en tempo e forma) e dos cuestionarios asociados ás prácticas propostas.

Metodoloxía: Prácticas de laboratorio.

% Cualificación: 40 %

% Mínimo: 4 puntos sobre 10

Competencias avaliadas: A2, B1, C2, D3

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

(3) CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE CARREIRA

Aplicaranse os sistemas de avaliación continua e global anteriormente descritos. Nestes casos, o alumnado só terá que realizar aquelas probas nas que non acadase a cualificación mínima esixida.

(4) ACLARACIÓNS ADICIONAIS

Para superar a materia é preciso acadar os mínimos establecidos en cada proba e obter unha cualificación final ponderada igual ou superior a 5 sobre 10.

Con independencia do sistema de avaliación e da convocatoria, se non se supera algunha parte da avaliación, aínda que a puntuación global sexa superior a 4 (sobre 10), a cualificación en acta será de 4.

En caso de detectarse un comportamento non ético (copia, plaxio) nalgunha das entregas (total ou parcial), anularase a totalidade da contribución dese elemento na cualificación final.

(5) PROCESO DE CUALIFICACIÓN EN ACTAS

No caso de alumnado que supere só parte dos elementos avaliados, pero non alcance o mínimo para aprobar a materia completa, a cualificación que se reflectirá en acta será o mínimo entre a media ponderada das partes superadas e 4,9.

(6) DATAS DE AVALIACIÓN

As datas das probas do 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, aprobadas pola Xunta de Centro da ESEI, tamén se atopan publicadas na mesma páxina web.

(7) USO DE DISPOSITIVOS MÓBILES

Lémbrese ao alumnado que está prohibido o uso de dispositivos móbiles durante os exercicios e prácticas, en cumprimento

do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudante Universitario, que establece o deber de "Absterse da utilización ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade."

(8) CONSULTA/SOLICITUDE DE TITORÍAS

As titorías poden consultarse a través da páxina persoal do profesorado, accesible desde: <https://esei.uvigo.es/docencia/profesorado/>

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Kevin M. Lynch, **Modern Robotics: Mechanics, Planning, and Control**, 978-1107156302, Cambridge University Press, 2017

Nikolaus Correll, **Introduction to Autonomous Robots: Mechanisms, Sensors, Actuators, and Algorithms**, 978-0262047555, The MIT Press, 2022

Daniel Roth, **Robot Programming: A Practical Guide to Behavior-Based Robotics**, 978-0071427784, McGraw Hill TAB, 2004

Complementary Bibliography

Sebastian Thrun, **Probabilistic Robotics**, 9780262201629, The MIT Press, 2005

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Informática: Programación II/O06G460V01109

Algoritmos/O06G460V01201

Algoritmos básicos da intelixencia artificial/O06G460V01206

Other comments

Lémbrese a todo o alumnado a prohibición do uso de dispositivos móbiles en exercicios, prácticas e exames, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudante Universitario, relativo aos deberes do *estudiantado universitario, que establece o deber de "Absterse da utilización ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade."

IDENTIFYING DATA				
Prácticas externas I				
Subject	Prácticas externas I			
Code	006G460V01981			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	4	-
Teaching language	Castelán			
Department	Informática			
Coordinator	Borrajó Diz, María Lourdes			
Lecturers	Borrajó Diz, María Lourdes			
E-mail	lborrajo@uvigo.es			
Web	http://esei.uvigo.es/docencia/practicas-en-empresa/			
General description	As prácticas externas constitúen unha actividade académica de natureza formativa co obxectivo principal de completar e aplicar, nun ámbito profesional, competencias e coñecementos propios do ámbito da titulación.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A4	CB4: Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado.
B1	CG1: Capacidade para concibir, redactar, organizar, planificar, e desenvolver modelos, aplicacións e servizos no ámbito da intelixencia artificial, identificando obxectivos, prioridades, prazos recursos e riscos, e controlando os procesos establecidos.
B2	CG2: Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.
C17	CE17: Capacidade para adaptar e aplicar no ámbito profesional un conxunto significativo das competencias adquiridas neste título de grao.
D1	TR1: Capacidade para comunicar e transmitir os seus coñecementos, habilidades e destrezas
D2	TR2: Capacidade de traballo en equipo, en contornas interdisciplinares e xestionando conflitos.

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results			
Traballo realizado nun entorno real (empresas das TIC ou outras) que demostre a capacidade de aplicar as habilidades adquiridas durante o programa da titulación en entornos reais da profesión.	A2 A4	B1 B2	C17	D1 D2

Contidos

Topic

Prácticas en empresas e entidades públicas e privadas como parte da formación académica do alumnado. A través da experiencia directa nunha organización externa, o alumnado aprenderá sobre os métodos de organización do traballo e as condicións da profesión tal e como se exerce no lugar de traballo. Ofreceráse ao alumnado unha maior exposición ao mundo profesional, proporcionándolle un espazo para poñer en práctica as habilidades, capacidades e coñecementos que adquiriu durante a súa formación.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticum, Practicas externas e clínicas	145	0	145
Actividades introductorias	1	0	1
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	4	0	4

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente	
	Description
Prácticum, Practicas externas e clínicas	Realización de traballos e actividades durante as prácticas en organizacións externas, empresas ou institucións públicas ou privadas
Actividades introductorias	Titorización individual do alumnado

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Prácticum, Practicas externas e clínicas	
Actividades introductorias	
Tests	Description
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	

Avaliación	
	Description
Prácticum, Practicas externas e clínicas	A avaliación das prácticas será realizada polo titor académico, que deberá ter en conta: - O informe que o estudante debe completar ao final das prácticas. - O informe do titor na empresa ou institución. Resultados previstos na materia: RA1

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información	
Basic Bibliography	
Complementary Bibliography	

Recomendacións

Other comments
Requisitos previos recomendados:
Ter superadas todas as materias dos dous primeiros anos do Grao

IDENTIFYING DATA				
Traballo de Fin de Grao				
Subject	Traballo de Fin de Grao			
Code	006G460V01991			
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	12	Mandatory	4	-
Teaching language	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Department	Informática			
Coordinator	Laza Fidalgo, Rosalia			
Lecturers	Laza Fidalgo, Rosalia			
E-mail	rlaza@uvigo.es			
Web	http://http://www.esei.uvigo.es/			
General description	O traballo de fin de grao é un traballo persoal que cada estudante realizará de maneira autónoma baixo titorización docente, e debe permitirlle mostrar, de forma integrada, a adquisición dos contidos formativos e as competencias asociadas ao título. O inglés úsase, en xeral, a nivel da documentación empregada polo alumnado para o desenvolvemento do traballo			

Resultados de Formación e Aprendizaxe				
Code				
A2	CB2: Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.			
A4	CB4: Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado.			
B1	CG1: Capacidade para concibir, redactar, organizar, planificar, e desenvolver modelos, aplicacións e servizos no ámbito da intelixencia artificial, identificando obxectivos, prioridades, prazos recursos e riscos, e controlando os procesos establecidos.			
B2	CG2: Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.			
B3	CG3: Capacidade para deseñar e crear modelos e solucións de calidade baseadas en Intelixencia Artificial que sexan eficientes, robustas, transparentes e responsables			
B4	CG4: Capacidade para seleccionar e xustificar os métodos e técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, ou para desenvolver e propor novos métodos baseados en intelixencia artificial.			
C12	CE12: Coñecer os fundamentos dos algoritmos e modelos de intelixencia artificial para resolver problemas de certa complexidade, comprender a súa complexidade computacional e ter a capacidade de deseñar novos modelos.			
C15	CE15: Coñecer e saber aplicar e explicar correctamente as técnicas de validación das solucións de intelixencia artificial.			
C16	CE16: Desenvolvemento das capacidades adecuadas para realizar un exercicio orixinal, presentalo e defendelo ante un tribunal universitario, consistente nun proxecto no ámbito das tecnoloxías de Intelixencia Artificial no que se sintetizen e integren as competencias adquiridas nos ensinos.			
D1	TR1: Capacidade para comunicar e transmitir os seus coñecementos, habilidades e destrezas			
D4	TR4: Capacidade para introducir a perspectiva de xénero nos modelos, técnicas e solucións baseadas en intelixencia artificial.			

Resultados previstos na materia				
Expected results from this subject	Training and Learning Results			
RA1 O obxectivo do Traballo Fin de Grao será a realización por parte do alumnado dun traballo orixinal onde se poda verificar a adquisición por parte do alumnado das destrezas e competencias descritas con anterioridade nos obxectivos xenerais do título de Grao, xunto as destrezas específicas de orientación académica, investigadora ou profesional.	A2	B1	C12	D1
	A4	B2	C15	D4
		B3	C16	
		B4		
RA2 Desenvolver un exercicio orixinal para realizar individualmente e presentar e defender ante un tribunal universitario, consistente nun proxecto no ámbito da Intelixencia Artificial no que se sintetizen e integren as competencias adquiridas nas ensinanzas.	A2	B1	C12	D1
	A4	B2	C15	D4
		B3	C16	
		B4		

Contidos
Topic

En función da tipoloxía de traballo, as actividades ----- a desenvolver podrán consistir na realización dunha serie de etapas, entre as que se inclúen: Estudio bibliográfico, Definición de obxectivos, Planificación, Análisis de alternativas científico-tecnolóxicas, Deseño e Implementación de Solucións, Validación e Probas, Documentación, Comunicación de Resultados.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Traballo tutelado	24	0	24
Aprendizaxe baseado en proxectos	0	275	275
Traballo	1	0	1

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Traballo tutelado	Tutorías co profesorado titor do TFG.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Desenvolvemento do traballo de fin de grao de forma individual. Corresponde ao traballo autónomo do/da alumno/a.

Atención personalizada

Methodologies Description

Traballo tutelado	Tutorías co profesorado titor do TFG para resolver dúbidas, problemas, ou calquera outra cuestión que se presente.
-------------------	--

Avaliación

Description	Qualification	Training and Learning Results
Traballo1. O Tribunal asignará o 100% da nota do TFG, atendendo á rúbrica aprobada na normativa de TFG para a titulación de Grao en Intelixencia Artificial.	100	A2 B1 C12 D1 A4 B2 C15 D4 B3 C16 B4
2. O plaxio, entendendo como tal a presentación como propia dun traballo realizado por outra persoa, ou como a copia de textos sen citar a súa procedencia, comportará as responsabilidades nas que puideran incurrir os/as estudantes que plaxien. O Tribunal avaliador será o responsable de informar destas actividades no xeito que estableza a normativa da Universidade de Vigo e de interpretar e valorar a magnitude do plaxio e o seu reflexo na nota final que pode comportar, se así o decide o Tribunal, a cualificación numérica de cero na materia.		
Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2.		

Other comments on the Evaluation

A cualificación obtense polo traballo realizado, o que supón o 100% da nota.

DATAS DE PRESENTACIÓN NAS DIFERENTES CONVOCATORIAS

As datas de avaliación son as aprobadas pola Xunta de Centro da ESEI, e publicadas na páxina na web da ESEI no seguinte enlace (Traballo Fin de Grao | Escola Superior de Enxeñaría Informática (uvigo.es)) na sección de calendarios.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Recomendacións

Other comments

Para poder superar o traballo de fin grao é necesario ter aprobado todas as demais materias da titulación.
