



## Escola Superior de Enxeñaría Informática

### Presentación

No ano 1991 créase a Escola Universitaria de Enxeñaría Técnica en Informática de Xestión da Universidade de Vigo no Campus de Ourense xunto coa titulación de Enxeñaría Técnica en Informática de Xestión, co fin de dar resposta ás necesidades de titulados en Informática que demandaba a sociedade galega. No ano 1999, tras a concesión a este Centro do segundo ciclo da titulación de Enxeñaría en Informática, cambia o seu nome polo de Escola Superior de Enxeñaría Informática (ESEI).

Actualmente, o Centro oferta as seguintes titulacións:

- **Grao en Enxeñaría Informática:** Titulación adaptada ao EEES que incorpora dous perfís profesionais diferenciados e de elevado atractivo na contorna socioeconómica galego:
  - especialidade Enxeñaría de Software
  - especialidade Tecnoloxías da Información
- **Grado en Inteligencia Artificial:** proporciona a formación ampla, profunda e multidisciplinar que precisan os e as profesionais deste ámbito e que resulta imprescindible para construír con éxito os servizos e aplicacións intelixentes que están a ter un impacto tan importante nas nosas vidas a todos os niveis.

Trátase dunha titulación interuniversitaria no Sistema Universitario de Galicia, de catro cursos (240 ECTS), na que as materias dos dous primeiros cursos son comúns ás tres universidades (A Coruña, Santiago e Vigo). En terceiro e cuarto, na Universidade de Vigo desenvólvense a orientación en Sistemas de Información Intelixentes (SII).

- **Máster Universitario en Enxeñaría Informática:** titulación vinculada ao exercicio da profesión de Enxeñeiro/a en Informática, de 90 ECTS e un curso e medio adaptada ao EEES. Ten como obxectivo dotar ao estudante titulado dunha profunda formación en temas de dirección e xestión da área de tecnoloxías da información, así como sólidos coñecementos en tecnoloxías específicas asociadas a diferentes perfís profesionais deste ámbito. O titulado adquire competencias técnicas, de comunicación e liderado que lle capacitan para pór en marcha o seu propio negocio ou para integrarse en postos directivos da área TIC en empresas e organizacións.
- **Máster Universitario en Inteligencia Artificial:** titulación interuniversitaria, impartida polas Universidades de A Coruña, Santiago de Compostela e Vigo, que se plantexa como un programa completo para a formación de profesionais e emprendedores nesta rama de coñecemento.

Toda a información relativa ao Centro e as súas titulacións atópase na páxina web [esei.uvigo.es](http://esei.uvigo.es).

### Organigrama

#### equipo directivo

- **Director:** Arno Formella
  - É o responsable último do funcionamento da Escola, aplicar os acordos dos órganos colegiados, executar o orzamento e representar ao Centro tanto dentro da Universidade como ante as institucións e a sociedade en xeral.
  - Email: [formella\(at\)uvigo.es](mailto:formella(at)uvigo.es)
  - Teléfono: +34 988 387 002

1. **Subdirector de Planificación:** Francisco Javier Rodríguez Martínez

- É o responsable da planificación, definición, posta en marcha, avaliación e seguimento dos procedementos e procesos da ESEI.
- Email: franjrm(at)uvigo.es
- Teléfono: +34 988 387 022

2. **Subdirectora de Organización Académica:** Rosalía Laza Fidalgo

- É a responsable da organización da docencia na Escola: horarios, calendarios de exames, control docente, control de titorías...
- Email: rlaza(at)uvigo.es
- Teléfono: +34 988 387 013

3. **Subdirectora de Calidade:** Eva Lorenzo Iglesias

- É a encargada de asegurar o cumprimento do Sistema de Garantía Interno de Calidade.
- Email: eva(at)uvigo.es
- Teléfono: +34 988 387 019

4. **Secretaria do Centro:** María Encarnación González Rufino

- É a responsable de levantar acta das reunións dos órganos colexiados da Escola, así como de dar fe dos acordos que se toman.
- Email: secretaria.esei(at)uvigo.es
- Teléfono: +34 988 387 016

Dentro do equipo directivo, a secretaria do Centro, **María Encarnación González Rufino**, exerce como **Enlace de Igualdade**, ten asignadas funcións de dinamización e implantación das políticas de igualdade. Esta persoa é o enlace coa **Unidade de Igualdade da Universidade de Vigo** para contribuír á aplicación e seguimento das medidas propostas no I Plan de igualdade entre mulleres e homes da Universidade de Vigo, cara á consecución dunha participación máis equilibrada das mulleres e dos homes da nosa Universidade.

Ademáis do equipo directivo, hai varios profesores e profesoras que se encargan de coordinar as titulacións:

- **Coordinadora do Grao en Enxeñaría Informática:** Eva Lorenzo Iglesias
  - Email: eva(at)uvigo.es
  - Teléfono: +34 988 387 019
- **Coordinadora do Grao en Intelixencia Artificial:** Lourdes Borrajo Diz
  - Email: lborrajo(at)uvigo.es
  - Teléfono: +34 988 387 028
- **Coordinadora do Máster en Enxeñaría Informática:** Alma Gómez Rodríguez
  - Email: alma(at)uvigo.es
  - Teléfono: +34 988 387 008
- **Coordinadora do Máster en Intelixencia Artificial:** Analia María García Lourenço

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

---

## Localización

---

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](http://esei.uvigo.es)

---

## Normativa e lexislación

---

Atópase dispoñible na páxina web do Centro ([esei.uvigo.es](http://esei.uvigo.es))

---

## Servizos do centro

---

### equipamento docente

14 laboratorios informáticos con 24 postos individuais e diferentes sistemas operativos

1 laboratorio de Tecnoloxía Electrónica

1 laboratorio de Arquitectura de Computadores

1 laboratorio de proxectos fin de carreira

6 aulas de teoría

6 seminarios para titorías de grupo

### valores engadidos

Clases en inglés en diversas materias.

Profesor orientador en primeiro curso.

Correo electrónico para os alumnos.

Directorio de almacenamiento para os alumnos, accesible dende Internet.

Plataforma de e-learning.

Aceso wireless a Internet dende todo o campus.

Biblioteca de campus con 120.000 volúmenes.

Delegación de Alumnos.

Locales de asociacións de alumnos.

Residencia universitaria.

Salón de Graos e Salón de Actos.

## Grao en Intelixencia Artificial

### Materias

#### Curso 1

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
006G460V01101	Matemáticas: Álgebra	1c	6
006G460V01102	Matemáticas: Cálculo e análise numérico	1c	6
006G460V01103	Informática: Programación I	1c	6
006G460V01104	Informática: Introducción ás computadoras	1c	6
006G460V01105	Matemáticas: Matemática discreta	1c	6
006G460V01106	Informática: Adquisición e procesamento do sinal	2c	6
006G460V01107	Matemáticas: Estatística	2c	6
006G460V01108	Informática: Lóxica	2c	6
006G460V01109	Informática: Programación II	2c	6
006G460V01110	Empresa: Xestión de organizacións	2c	6

#### Curso 2

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
006G460V01201	Algoritmos	1c	6
006G460V01202	Enxeñaría de software	1c	6
006G460V01203	Bases de datos	1c	6
006G460V01204	Optimización matemática	1c	6
006G460V01205	Redes	1c	6
006G460V01206	Algoritmos básicos da intelixencia artificial	2c	6
006G460V01207	Fundamentos de aprendizaxe automático	2c	6
006G460V01208	Computación concorrente, paralela e distribuída	2c	6
006G460V01209	Autómatas e linguaxes formais	2c	6
006G460V01210	Representación do coñecemento e razoamento	2c	6

#### Curso 3

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
006G460V01301	Razonamento con incertidumbre	1c	6
006G460V01302	Aprendizaxe automático I	1c	6
006G460V01303	Bases de datos NoSQL	1c	6
006G460V01304	Técnicas de procesamento masivo de datos	1c	6

O06G460V01305	Sistemas expertos	1c	6
O06G460V01306	Plataforma de Internet das cousas	2c	6
O06G460V01307	Aprendizaxe automático II	2c	6
O06G460V01308	Aprendizaxe automático bio-inspirado	2c	6
O06G460V01309	Sistemas reactivos	2c	6
O06G460V01310	Dimensión ética e xurídica da IA	2c	6

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Matemáticas: Álgebra</b>				
Materia	Matemáticas: Álgebra			
Código	O06G460V01101			
Titulación	Grao en Intelixencia Artificial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua de impartición	Galego			
Departamento	Matemáticas			
Coordinador/a	Pájaro Diéguez, Manuel			
Profesorado	Pájaro Diéguez, Manuel			
Correo-e	mapajaro@uvigo.gal			
Web	<a href="http://esei.uvigo.es/estudios/grao-en-intelixencia-artificial/">http://esei.uvigo.es/estudios/grao-en-intelixencia-artificial/</a>			
Descrición xeral	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.			

<b>Resultados de Formación e Aprendizaxe</b>	
Código	
A2	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	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	Que os estudantes desenvolven aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B2	Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.
B4	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	Capacidade para utilizar conceptos e métodos matemáticos e estatísticos para modelar e resolver problemas de intelixencia artificial
D3	Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.

<b>Resultados previstos na materia</b>	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
RA1: Coñecer os fundamentos básicos de matemáticas nas que sustentarán o resto das materias do grao.	A2 B4 C1 D3 A5
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

<b>Contidos</b>	
Tema	
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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	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

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	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

Metodoloxías	Descrición
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 introdutorias	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.
Probas	Descrición
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

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
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
Traballo tutelado	Entrega e presentación do traballo realizado.  Resultados Previstos na Materia: RA1, RA2, RA3, RA4.	10	A2 A3 A5	B2 B4	C1	D3

Exame de preguntas obxectivas	Realización dunha proba parcial a metade de curso (inclúe os 4 primeiros temas). Esta elimina materia sempre que se obteña unha nota superior ou igual a 4 sobre 10.	40	A2 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	A2 A3 A5	B2 B4	C1	D3
Resultados Previstos na Materia: RA1, RA2, RA3, RA4.						

## Outros comentarios sobre a Avaliación

### SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

#### PROBA 1: Avaliación teórico-práctica (PI)

**Descrición:** Proba parcial que incluírá a avaliación de conceptos teóricos e prácticos dos primeiros 4 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: Trabajo (T)

**Descrición:** Entrega e presentación do traballo realizado en grupo.

**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 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:**

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

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

- **Para avaliación global:**

$CA = 0.15*APg + 0.1*Tg + 0.75*PFg$ .

**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 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

#### Bibliografía Básica

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

#### Bibliografía Complementaria

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

#### Materias que continúan o temario

Matemáticas: Estatística/O06G460V01107

Optimización matemática/O06G460V01204

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Cálculo e análise numérico/O06G460V01102



<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Matemáticas: Cálculo e análise numérico</b>				
Materia	Matemáticas: Cálculo e análise numérico			
Código	O06G460V01102			
Titulación	Grao en Intelixencia Artificial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua de impartición	Galego			
Departamento	Matemáticas			
Coordinador/a	Cid Araujo, Jose Angel Pájaro Diéguez, Manuel			
Profesorado	Cid Araujo, Jose Angel Pájaro Diéguez, Manuel			
Correo-e	angelcid@uvigo.es mapajaro@uvigo.gal			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descrición xeral	Nesta materia cubriranse 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 numéricamente os problemas propostos cos diferentes métodos estudados.			

### Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A2	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	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	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B2	Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.
B4	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	Capacidade para utilizar conceptos e métodos matemáticos e estatísticos para modelar e resolver problemas de intelixencia artificial
D3	Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.

### Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
RA1: Coñecer os fundamentos básicos de matemáticas nas que se sustentarán o resto das materias do grao.	A2	B2	C1	D3
	A3	B4		
	A5			
RA2: Saber identificar, modelizar e resolver problemas propios do cálculo diferencial e integral.		B2	C1	D3
		B4		
RA3: Adquirir a base conceptual dos instrumentos matemáticos que son o esqueleto dos métodos de análise e modelización da intelixencia artificial.	A2	B2	C1	D3
	A3	B4		
	A5			
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	C1	D3
		B4		

### Contidos

Tema	
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 Integrais 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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	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

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	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

Metodoloxías	Descrición
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 introdutorias	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.
<b>Probas</b>	<b>Descrición</b>
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.

<b>Avaliación</b>						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
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

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

#### **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:** Trabajo (T)

**Descrición:** Elaboración e presentación dun traballo en grupo 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 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:**

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

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

○ **Para avaliación global:**

$CA = 0.15*APLg + 0.1*Tg + 0.75*PFg$ .

**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 estudiantado universitario, que establece o deber de "*Abstenerse 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**

##### **Bibliografía Básica**

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**, 978-607-526-404-2, 10ª, Cengage Learning, 2017

##### **Bibliografía Complementaria**

Apostol, T.M., **Calculus (2 vols.)**, 84-291-5001-3, 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**

##### **Materias que continúan o temario**

Matemáticas: Estatística/O06G460V01107

Optimización matemática/O06G460V01204

##### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Matemáticas: Álgebra/O06G460V01101

Matemáticas: Matemática discreta/O06G460V01105

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Informática: Programación I**

Materia	Informática: Programación I			
Código	O06G460V01103			
Titulación	Grao en Intelixencia Artificial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Borrajo Diz, María Lourdes			
Profesorado	Borrajo Diz, María Lourdes			
Correo-e	lborrajo@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descrición xeral	A materia de Programación introduce ao alumnado no campo da programación imperativa, estudando conceptos básicos de programación como variables, operadores, bucles, arrays e funcións. Os deseños e implementacións estarán dirixidas a temáticas relacionadas con IA, e proporcionará unha base conceptual e tecnolóxica sobre a que desenvolver futuros proxectos de Intelixencia Artificial.			
	Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código	
A2	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	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	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado.
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B1	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	Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.
B3	Capacidade para deseñar e crear modelos e solucións de calidade baseadas en Intelixencia Artificial que sexan eficientes, robustas, transparentes e responsables
B4	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	Capacidade para resolver problemas de intelixencia artificial que requiren algoritmos, aplicando correctamente metodoloxías de desenvolvemento de software e deseño centrado no usuario.
C3	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	Capacidade de traballo en equipo, en contornas interdisciplinares e xestionando conflitos.
D3	Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.
D6	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**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
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.	A3	B3	C2	D2
		B4		

RA3: Comprender a sintaxe e semántica da linguaxe de programación.			C2 C3
RA4: Adquirir competencias para resolver problemas de forma metodolóxica e práctica.	A3 A4	B2	D3
RA5: Identificar e ter a capacidade para seleccionar nunha contorna práctica as principais librarías no campo de IA e Ciencia de Datos.	A3 A5	B1 B2 B4	
RA6: Analizar as alternativas para afrontar un problema e identificar que aspectos poden abordarse con IA e cales non.		B2 B3 B4	C2 D6
RA7: Manexar técnicas e ferramentas de proba para asegurar a calidade dos resultados.	A2	B3 B4	

### Contidos

Tema	
Paradigma imperativo.	Tipos de datos e variables. Importar e usar librarías. Control do programa.
Estruturas de datos	Listas. Diccionarios.
Entrada e Saída.	Arquivos de texto. Arquivos CSV.
Deseño modular.	Módulos estándar. Creación de módulos.
Probas de unidade.	Probas de módulo. Test Driven Development.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	5	25
Prácticas de laboratorio	30	20	50
Resolución de problemas de forma autónoma	0	75	75

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
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 alumno.
Prácticas de laboratorio	O obxectivo é que o alumno 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 alumno aplique os directamente os contidos teóricos, de forma non guiada, resolvendo os problemas que se atope.  AVALIACIÓN CONTINUA Carácter: Obrigatorio Asistencia: Non obrigatoria  AVALIACIÓN GLOBAL Carácter: Obrigatorio

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Todas as formas de sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros da plataforma educativa, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

<b>Avaliación</b>							
	Descrición		Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Lección maxistral	Realizaranse dúas probas escritas parciais, unha aproximadamente na metade da materia, e outra ao final.	70	A2 A3 A5	B2 B3	C2 C3	D3 D6	
	Resultados: RA1, RA2, RA3, RA4.						
Prácticas de laboratorio	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.	30	A4	B1 B2 B3 B4	C2 C3	D2 D3	
	Resultados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7.						

## **Outros comentarios sobre a Avaliación**

### **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) deberán enviar 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, A3, A5, B2, B3, C2, C3, D3, D6

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

#### **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 %:** 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, A3, A5, B2, B3, C2, C3, D3, D6

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

#### **PROBA 3:** 1ª entrega/práctica

**Descrición:** Práctica de programación.

**Metodoloxía aplicada:** Prácticas

**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:** A4, B1, B2, B3, B4, C2, D2, D3

**Resultados de aprendizaxe avaliados:** RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

#### **PROBA 4:** 2ª entregable/práctica

**Descrición:** Práctica de Programación

**Metodoloxía aplicada:** Prácticas

**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:** A4, B1, B2, B3, B4, C2, D2, D3

**Resultados de aprendizaxe avaliados:** RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

#### **SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL**

Procedemento de elección da modalidade de avaliación global:

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) deberán enviar un correo electrónico ao coordinador da materia.

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

**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 %:** 70%

**% mínimo:** Para a liberación desta parte da materia será necesario obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10)

**Competencias avaliadas:** A2, A3, A5, B2, B3, C2, C3, D3, D6

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

**PROBA 2:** Entregable/práctica

**Descrición:** Práctica de Programación

**Metodoloxía aplicada:** Prácticas

**Valoración %:** 30%

**% mínimo:** Para a liberación desta parte da materia será necesario obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10)

**Competencias avaliadas:** A4, B1, B2, B3, B4, C2, D2, D3

**Resultados de aprendizaxe avaliados:** RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, 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 globaise 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 MÓBILES**

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**

#### **Bibliografía Básica**

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

Russell Severance et al., **Python para todos**, 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**, 9780135404676, 1, Pearson, 2021

#### **Bibliografía Complementaria**

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

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

---

### **Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Informática: Introducción ás computadoras**

Materia	Informática: Introdución ás computadoras			
Código	O06G460V01104			
Titulación	Grao en Intelixencia Artificial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	González Moreno, Juan Carlos			
Profesorado				
Correo-e				
Web	<a href="http://http://moovi.uvigo.gal">http://http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descrición xeral	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. Procurárase 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**

Código				
A2	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	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	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.			
C4	Coñecer a estrutura, organización, funcionamento e interconexión dos sistemas informáticos (computador, sistemas operativos e redes de computadores).			
C6	Capacidade para realizar a análise, deseño, implementación de aplicacións que requiran traballar con grandes volumes de datos e na nube de forma eficiente.			
D3	Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.			

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
RA1: Comprender o funcionamento interno dun computador e dos seus bloques funcionais.	C6		
RA2: Coñecer a linguaxe máquina do computador e ser capaz de desenvolver códigos moi simples na devandita linguaxe.	C4		
RA3: Ter a capacidade para desenvolver códigos que aproveiten de forma óptima os recursos hardware dispoñibles no computador.	C6	D3	
RA4: Comprender a interrelación entre o software do sistema operativo e o hardware sobre o que se executa.	C4		
RA5: Coñecer os diferentes modelos de sistemas paralelos e a súa programación.	C6		
RA6: Ser capaz de desenvolver códigos que se executen en sistemas paralelos de memoria compartida e distribuída, así como en aceleradores hardware.	A2	C4 C6	
RA7: Comprender os mecanismos para analizar o rendemento e optimizar a eficiencia de códigos paralelos.	A3 A5	C6	

**Contidos**

Tema			
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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
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

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
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.
	<p>AVALIACIÓN CONTINUA Carácter: Obrigatorio Asistencia: Non obrigatoria</p> <p>AVALIACIÓN GLOBAL Carácter: Obrigatorio</p>
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 estudiantado 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

Metodoloxías	Descrición
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

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas de forma autónoma	30 A2 A3 A5	C6 D3
Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1,RA3,RA6,RA7		
Resolución de problemas e/ou exercicios	70 A2	C4 C6
Resultados de aprendizaxe avaliados: RA2, RA4, RA5		

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### 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 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:** Proxecto

**Descrición:** Realización dun proxecto no que se aplique o visto ó longo do cuadrimestre na materia.

**Metodoloxía aplicada:** Resolución de problemas de forma autónoma

**% de calificación:** 30%

**%mínimo:** Para a liberación desta parte da materia será necesario obter unha nota igual ou superior a 4 puntos (sobre 10)

**Competencias evaluadas:** A2, A3, A5, C6, D3

**Resultados de aprendizaxe avaliados:** RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

**PRUEBA 2:** Resolución de exercicios prácticos

**Descrición:** Avaliaranse as solucións propostas polo alumnado nos 2 exercicios prácticos propostos baseados nos contidos impartidos nas clases prácticas e teóricas.

**Metodoloxía aplicada:** Resolución de problemas e/ou exercicios

**% de calificación:** 50% (25% para cada ejercicio proposto)

**% mínimo:** Para a liberación desta parte da materia será necesario obter unha nota media igual ou superior a 4 puntos (sobre 10) neste bloque

**Competencias evaluadas:** A2, C4, C6

**Resultados de aprendizaje evaluados:** RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

**PRUEBA 3:** Resolución de ejercicios tipo test

**Descripción:** 2 ejercicios tipo test, baseados nos contidos impartidos nas clases prácticas e teóricas.

**Metodología aplicada:** Resolución de problemas e/ou ejercicios

**% de calificación:** 20% (10% para cada ejercicio tipo test)

**% mínimo:** Para a liberación desta parte da materia será necesario obter unha nota media igual ou superior a 4 puntos (sobre 10) neste bloque

**Competencias evaluadas:** A2, C4, C6

**Resultados de aprendizaje evaluados:** RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

## **SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL**

Procedemento de elección da modalidade de avaliación global: 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 global (un único exame ao final do cuadrimestre) deberán enviar un correo electrónico ao coordinador da materia indicándoo.

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

**PROBA 1:** Resolución de problemas de forma autónoma

**Descripción:** Realización dun proxecto no que se aplique o visto ó longo do cuadrimestre na materia.

**Metodología aplicada:** Resolución de problemas de forma autónoma

**% de calificación:** 30%

**%mínimo:** Para a liberación desta parte da materia será necesario obter unha nota igual ou superior a 4 puntos (sobre 10)

**Competencias evaluadas:** A2, A3, A5, C6, D3

**Resultados de aprendizaje evaluados:** RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

**PRUEBA 2:** Resolución de problemas e/ou ejercicios

**Descripción:** Se evaluarán las soluciones propuestas por el alumnado a los ejercicios prácticos propostos.

**Metodología aplicada:** Resolución de problemas e/ou ejercicios baseados nos contidos impartidos nas clases prácticas e teóricas.

**% de calificación:** 70%

**% mínimo:** Para a liberación desta parte da materia será necesario obter unha nota media igual ou superior a 4 puntos (sobre 10) neste bloque

**Competencias evaluadas:** A2, C4, C6, C9

**Resultados de aprendizaje evaluados:** RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, 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 MÓBILES**

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**

#### **Bibliografía Básica**

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

Faihte 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

#### **Bibliografía Complementaria**

---

### **Recomendacións**

**Outros comentarios**

---

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.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Matemáticas: Matemática discreta**

Materia	Matemáticas: Matemática discreta			
Código	O06G460V01105			
Titulación	Grao en Intelixencia Artificial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua de impartición	Galego			
Departamento	Matemáticas			
Coordinador/a	Mosquera Lois, David			
Profesorado	Mosquera Lois, David			
Correo-e	david.mosquera.lois@uvigo.es			
Web	<a href="http://esei.uvigo.es/estudios/grao-en-intelixencia-artificial/">http://esei.uvigo.es/estudios/grao-en-intelixencia-artificial/</a>			
Descrición xeral	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 nútrese 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**

Código	
A2	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	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	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B2	Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.
B4	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	Capacidade para utilizar conceptos e métodos matemáticos e estatísticos para modelar e resolver problemas de intelixencia artificial
C2	Capacidade para resolver problemas de intelixencia artificial que requiren algoritmos, aplicando correctamente metodoloxías de desenvolvemento de software e deseño centrado no usuario.
D3	Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
RA1: Coñecer os fundamentos matemáticos básicos de matemáticas nas que se sustentarán o resto das materias do grao.	A2	B4	C1	C2
RA2: Saber realizar razoamentos, deducións e demostracións rigurosas.	A3	B2	C1	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**

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

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	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

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Actividades introdutorias	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.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Actividades introdutorias	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.

<b>Probas</b>	
	Descrición
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.

<b>Avaliación</b>						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
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.					

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

**PROBA 1:** Avaliación teórico-práctica (PI)

**Descrición:** Proba parcial que incluíra 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):

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

$CA = 0.25*APg + 0.75*PFg$ , 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 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

### Bibliografía Básica

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

### Bibliografía Complementaria

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

### Materias que continúan o temario

---



Matemáticas: Estadística/O06G460V01107  
Optimización matemática/O06G460V01204

---

**Materias que se recomienda cursar simultaneamente**

---

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

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Informática: Adquisición e procesamento do sinal**

Materia	Informática: Adquisición e procesamento do sinal			
Código	O06G460V01106			
Titulación	Grao en Intelixencia Artificial			
Descritores	Creditos ECTS 6	Sinale FB	Curso 1	Cuadrimestre 2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Balvís Outeiriño, Eduardo			
Profesorado	Balvís Outeiriño, Eduardo			
Correo-e	ebalvis@uvigo.es			
Web	<a href="http://https://moovi.uvigo.gal/">http://https://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descrición xeral	A materia presenta as bases necesarias para comprender e realizar a adquisición e o procesamento de sinais dixitais de diversos tipos e orixes. Traballarase 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**

Código				
A2	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	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.			
B2	Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.			
B5	Capacidade para concibir novos sistemas computacionais e/ou avaliar o rendemento de sistemas existentes, que integren modelos e técnicas de intelixencia artificial.			
C7	Comprender as necesidades de adquisición, almacenamento e tratamento de datos no contexto da Internet das Cousas e as súas principais plataformas.			
D2	Capacidade de traballo en equipo, en contornas interdisciplinares e xestionando conflitos.			
D3	Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.			

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
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**

Tema				
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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
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

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

### Metodoloxía docente

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

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	As leccións maxistras 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

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
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.	50	A2 B2 C7 A5 B5
	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.		

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.  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	40	A2 A5	B2 B5	C7
Estudo de casos	1 proba de traballo práctico para a resolución de un caso real ou posible.  RA07, RA08	10	A2 A5	B2 B5	C7 D2 D3

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

#### 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 realizarase 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**

#### **Bibliografía Básica**

ALAN V. OPPENHEIM, **TRATAMIENTO DE SEÑALES EN TIEMPO DISCRETO**, 978-84-8322-718-3, 3, Prentice Hall, 2011

Lyons, Richard G., **Understanding Digital Signal Processing**, 978-01-3702-852-8, Prentice Hall, 2010

#### **Bibliografía Complementaria**

Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer, **Discrete-time signal processing**, 978-0-13-206709-6, 3, Prentice Hall, 2010

Vinay K. Ingle, John G. Proakis, **Digital signal processing using MATLAB : a problem solving companion**, 978-1-305-63753-5, 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**

#### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Informática: Introducción ás computadoras/O06G460V01104

Informática: Programación I/O06G460V01103

Matemáticas: Matemática discreta/O06G460V01105

---



<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Matemáticas: Estadística</b>				
Materia	Matemáticas: Estadística			
Código	O06G460V01107			
Titulación	Grao en Intelixencia Artificial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Cotos Yáñez, Tomas Raimundo			
Profesorado	Cotos Yáñez, Tomas Raimundo			
Correo-e	cotos@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descrición xeral	Materia pensada para introducir ao alumno no pensamento estocástico e a modelización de problemas reais. En moitos eidos da ciencia, e a Intelixencia Artificial non é unha excepción, debense tomar decisión 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. Pretendese introducir as bases para un análise pormenorizado da información dispoñible. Finalmente, esta materia contribúe a desanrolar o pensamento 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

Código	
A2	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	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	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B2	Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.
B4	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	Capacidade para utilizar conceptos e métodos matemáticos e estatísticos para modelar e resolver problemas de intelixencia artificial
C5	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	Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.

### Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
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. Diseñar 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

Tema	
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 e bidimensionais: 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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
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	9	0	9

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
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

Metodoloxías	Descrición
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.
Probas	Descrición
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

Descrición	Cualificación Resultados de Formación e Aprendizaxe

Resolución de problemas e/ou exercicios	Estas probas consistirán na realización de preguntas obxectivas e exercicios. A resolución dos exercicios das probas farase con apoio das TIC.	100	A2 A3 A5	B2 B4	C1	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					

### Outros comentarios sobre a Avaliación

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

estudantes poderán 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 incluíra 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.é/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.é/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.é/docencia/profesorado/>

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

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,

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,  
Milton, J.S., Arnold, J.C., **Probabilidade y estadística, con aplicaciones para ingeniería y ciencias computacionales**, 970-10-4308-1, McGraw-Hill,  
Bruce P., Bruce A., Gedeck P., **Practical Statistics for Data Scientists**, 978-1492072942, O'Reilly Media, 2017

#### **Bibliografía Complementaria**

Montgomery, D. y Runger, G., **Probabilidad y Estadística Aplicadas a la Ingeniería**, 970-10-1017-5, Mc Graw Hill,  
R Development Core Team, **R: A language and environment for statistical computing**, <http://www.R-project.org>, 2022  
Ugarte, M.D., Militino, A.F., Arnholt, A.T, **Probability and Statistics with R**, 978-1-4665-0439-4, CRC Press,  
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**, 978-1461471370, Springer Texts in Statistics, 2017

---

#### **Recomendacións**

---

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Matemáticas: Álgebra/O06G460V01101

---

#### **Outros comentarios**

Ademais 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 alumno/a 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.

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Informática: Lóxica</b>				
Materia	Informática: Lóxica			
Código	O06G460V01108			
Titulación	Grao en Intelixencia Artificial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	Darriba Bilbao, Víctor Manuel			
Profesorado	Darriba Bilbao, Víctor Manuel Fernandez Lanza, Santiago			
Correo-e	darriba@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://moovi.uvigo.gal">http://http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descrición xeral	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, deducción 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**

<b>Resultados de Formación e Aprendizaxe</b>	
Código	
A2	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	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado.
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B2	Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.
B4	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	Capacidade para concibir novos sistemas computacionais e/ou avaliar o rendemento de sistemas existentes, que integren modelos e técnicas de intelixencia artificial.
C3	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	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	Coñecer as tecnoloxías semánticas para o almacenamento e acceso de grafos de coñecemento e o seu uso na resolución dos problemas.
D1	Capacidade para comunicar e transmitir os seus coñecementos, habilidades e destrezas
D2	Capacidade de traballo en equipo, en contornas interdisciplinares e xestionando conflitos.
D3	Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.

### **Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
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

<b>Contidos</b>	
Tema	
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.

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
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

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
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.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición

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.

<b>Avaliación</b>					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
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
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

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

#### **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:** 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

**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:** 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

---

Para aprobar a materia será necesario obter polo menos o 40% da nota máxima na suma das avaliacións teóricas (2 sobre 5), 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).

---

## **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 (2 sobre 5), 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 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 (2 sobre 5).

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. Fuentes de información**

---

**Bibliografía Básica**

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

**Bibliografía Complementaria**

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

Sterling, Leon S. y Shapiro, Ehud Y., **The Art of Prolog**, 0-262-19338-8, 3ª, MIT Press, 1999

Copi, Irving y Cohen, Carl, **Introduction to logic**, 978-1-138-50086-0, 15ª, Routledge, 2019

---

---

**Recomendaciones**

---

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

Informática: Programación I/O06G460V01103

Matemáticas: Álgebra/O06G460V01101

Matemáticas: Matemática discreta/O06G460V01105

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Informática: Programación II**

Materia	Informática: Programación II			
Código	O06G460V01109			
Titulación	Grao en Intelixencia Artificial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua de impartición	Galego			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	López Fernández, Hugo			
Profesorado	López Fernández, Hugo			
Correo-e	hlfernandez@uvigo.es			
Web	<a href="http://sing-group.org/~hlfernandez/">http://sing-group.org/~hlfernandez/</a>			
Descrición xeral	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**

Código				
A2	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	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado.			
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.			
B1	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	Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.			
B3	Capacidade para deseñar e crear modelos e solucións de calidade baseadas en Intelixencia Artificial que sexan eficientes, robustas, transparentes e responsables			
B4	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	Capacidade para resolver problemas de intelixencia artificial que requiren algoritmos, aplicando correctamente metodoloxías de desenvolvemento de software e deseño centrado no usuario.			
C3	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	Capacidade de traballo en equipo, en contornas interdisciplinares e xestionando conflitos.			
D3	Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.			

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
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 librarías 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

Tema	
Tema 1: Algoritmos e estruturas de datos	Abstracción Creación de algoritmos Estruturas de datos
Tema 2: Estruturas de datos	Estruturas de datos lineais (Listas, pilas, colas) Estruturas de datos non lineais (árbores, árbores binarias de busca) Mapas e dicionarios
Tema 3: Análise da eficiencia de algoritmos	Notacións asíntóticas Análise de algoritmos Regras 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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	17	17	34
Prácticas de laboratorio	20	16	36
Resolución de problemas de forma autónoma	0	32	32
Exame de preguntas obxectivas	3	0	3
Proxecto	10	35	45

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
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

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

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.

Avaliación							
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe				
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	C2	D2	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 25% do total da materia. Ditas probas son eliminatorias en canto á data oficial do exame da primeira opción e o alumnado só deberá presentarse a ela cos parciais nos que teñan unha nota inferior a 4. Resultados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA8, RA9.	50	A2	B2	C2	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	C2	D2	D3
				B2			D3
				B3			
				B4			

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### ISTEMA 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:** 25%

**% 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:** 25%

**% 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:** 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 relacionados co proxecto.

**Metodoloxía(s) aplicada(s):** Proxecto.

**% Cualificación:** 25%

**% 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

-----

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:** 50%

**% 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:** 50%

**% 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 proba. Estas cualificacións son un 4 (sobre 10) nas catro probas parciais.
- Se nalguna proba se obtén 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 Estudante 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**

#### **Bibliografía Básica**

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, 2019

#### **Bibliografía Complementaria**

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

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

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

---

### **Recomendacións**



**Materias que continúan o temario**

---

Algoritmos/O06G460V01201

Bases de datos/O06G460V01203

Enseñaría de software/O06G460V01202

---

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Informática: Programación I/O06G460V01103

Matemáticas: Matemática discreta/O06G460V01105

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Empresa: Xestión de organizacións</b>				
Materia	Empresa: Xestión de organizacións			
Código	O06G460V01110			
Titulación	Grao en Intelixencia Artificial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Organización de empresas e márketing			
Coordinador/a	Rodríguez-Toubes Muñiz, Diego			
Profesorado	Rodríguez-Toubes Muñiz, Diego			
Correo-e	drtoubes@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://fcetou.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/diego-rodriguez-toubes-muniz/">http://http://fcetou.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/diego-rodriguez-toubes-muniz/</a>			
Descrición xeral	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.			

<b>Resultados de Formación e Aprendizaxe</b>	
Código	
A1	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	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	Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.
C9	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	Entender os novos modelos de negocio e innovación no marco das empresas baseadas na intelixencia artificial e as súas tecnoloxías.
C11	Capacidade para deseñar e crear modelos de valoración económico-financieira de proxectos empregando ferramentas informáticas apropiadas.
D1	Capacidade para comunicar e transmitir os seus coñecementos, habilidades e destrezas
D3	Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.
D4	Capacidade para introducir a perspectiva de xénero nos modelos, técnicas e solucións baseadas en intelixencia artificial.
D6	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.

<b>Resultados previstos na materia</b>			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
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 valorar as decisións relativas ao ámbito da xestión da empresa.		B2	D6
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
RA5: Coñecer as particularidades do proceso de creación dunha empresa baseada en innovacións desenvolvidas no ámbito tecnolóxico e da IA.		C10	D3

<b>Contidos</b>
Tema

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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
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

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
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 obrigatoria AVALIACIÓN GLOBAL Caracter: non obrigatorio

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	Titorización individual do alumnado

### Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe

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	C9 D1 C10 D3 C11 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.				

## Outros comentarios sobre a Avaliación

### 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 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**

#### **Bibliografía Básica**

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

#### **Bibliografía Complementaria**

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-Íñigo, 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**

#### **Outros comentarios**

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.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Algoritmos**

Materia	Algoritmos			
Código	O06G460V01201			
Titulación	Grao en Intelixencia Artificial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	González Moreno, Juan Carlos			
Profesorado				
Correo-e				
Web	<a href="http://https://esei.uvigo.es/estudios/grao-en-intelixencia-artifical/">http://https://esei.uvigo.es/estudios/grao-en-intelixencia-artifical/</a>			
Descrición xeral	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, describiranse e caracterizaranse os principais algoritmos de ordenación, busca, ordenación e algunhas das súas aplicacións. Finalmente, completarse a formación en estruturas de datos non lineais, propoñendo a formalización e resolución de problemas mediante grafos.			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código				
A2	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	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado.			
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.			
B1	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	Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.			
B3	Capacidade para deseñar e crear modelos e solucións de calidade baseadas en Intelixencia Artificial que sexan eficientes, robustas, transparentes e responsables			
B4	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	Capacidade para utilizar conceptos e métodos matemáticos e estatísticos para modelar e resolver problemas de intelixencia artificial			
C5	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	Capacidade de traballo en equipo, en contornas interdisciplinares e xestionando conflitos.			
D3	Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.			
D6	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**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Saber resolver problemas de diversa índole, comprendendo a complexidade e a idoneidade das solucións propostas	A2 A4 A5	B1 B2 B4	C5	D2 D3
Coñecer as estratexias algorítmicas básicas para o deseño de algoritmos eficientes.	A2 A5	B2 B3 B4	C1	D3
Saber aplicar algoritmos eficientes a problemas clásicos, como a ordenación e a busca.	A2	B2 B3 B4	C1	D6
Saber determinar a complexidade espacial e temporal dos distintos algoritmos.	A2 A4 A5	B1 B3	C1 C5	

Comprender e dominar estruturas de datos de tipo gráfico e aprender a deseñar e aplicar algoritmos sobre elas, para resolver problemas básicos de IA.	A2	B2 B3	C1 C5	D2 D3
Aprender a deseñar e aplicar algoritmos sobre grafos, para resolver problemas básicos de IA.	A2	B1 B2 B3 B4	C1	D3

### Contidos

Tema	
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 percorrido de grafos - Algoritmos de expansión mínimos - Algoritmos de camiños mínimos...

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	18	40	58
Prácticas de laboratorio	29	59	88
Traballo tutelado	1	0	1

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
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

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

### Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------



Lección maxistral	Realizaranse dúas probas escritas parciais, unha aproximadamente na metade da materia, e outra ao final. Resultados de aprendizaxe: RA2, RA3, RA4	70		B1 B2 B3 B4	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.	30	A2 A4 A5	B1 B2 B3 B4	C1 C5	D2 D3 D6

## Outros comentarios sobre a Avaliación

### OBSERVACIONES GENERALES

Los alumnos podrán elegir el sistema de evaluación que se les aplicará en la asignatura. Si el alumno no indica nada, se entiende que seguirá la evaluación continua. En las primeras 5 semanas del semestre, los estudiantes que deseen optar a una evaluación global (un único examen al final del semestre) enviando un mensaje de correo electrónico al coordinador de la asignatura.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

#### PRUEBA 1 : 1º examen parcial

**Descripción** : Prueba parcial de resolución de ejercicios.

**Metodología aplicada** : Superación de pruebas parciales para la evaluación de los contenidos expuestos en la lección magistral

**%de calificación** : 35%

**%mínimo** : Para la liberación de esta parte de la asignatura será necesario obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10)

**Resultados de formación y aprendizaje evaluados:** A2, A4, A5, B2, B3, C1, C5, D3, D6

**Resultados previstos en la asignatura evaluados:** RA1, RA2, RA3, RA4

#### PRUEBA 2 : 2º examen parcial

**Descripción** : Prueba parcial de resolución de ejercicios.

**Metodología aplicada:** Superación de pruebas parciales para la evaluación de los contenidos expuestos en la lección magistral

**%de calificación** : 35%

**%mínimo** : Para la liberación de esta parte de la asignatura será necesario obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10)

**Resultados de formación y aprendizaje evaluados:** A2, A4, A5, B2, B3, C1, C5, D3, D6

**Resultados previstos en la asignatura evaluados:** RA1, RA2, RA3, RA4

#### PRUEBA 3: 1º entregable/práctica

**Descripción** : Práctica de programación.

Metodología aplicada : Realización de prácticas

**%de calificación** : 15%

**%mínimo** : Para la liberación de esta parte de la asignatura será necesario obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10)

**Resultados de formación y aprendizaje evaluados:** A4, B1, B2, B3, B4, C1, C5, D2, D3

**Resultados previstos en la asignatura evaluados:** RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6

#### **PRUEBA 4 : 2º entregable/práctica**

**Descripción** : Práctica de programación

**Metodología aplicada** : Realización de prácticas

**%de calificación** : 15%

**%mínimo** : Para la liberación de esta parte de la asignatura será necesario obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10)

**Resultados de formación y aprendizaje evaluados:** A4, B1, B2, B3, B4, C1, C5, D2, D3

**Resultados previstos en la asignatura evaluados:** RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6

#### **SISTEMA DE EVALUACIÓN GLOBAL**

Procedimiento para la elección de la modalidad de evaluación global: Los alumnos podrán elegir el sistema de evaluación que se les aplicará en la asignatura. Si el alumno no indica nada, se entiende que seguirá la evaluación continua. En las primeras 5 semanas del cuatrimestre, los estudiantes que deseen optar a una evaluación global (un único examen al final del cuatrimestre) deben enviar un mensaje de correo electrónico al coordinador de la asignatura indicándolo.

Las distintas pruebas o entregas se llevarán a cabo en la fecha oficial para cada oportunidad de evaluación (ordinaria y extraordinaria)

#### **PRUEBA1 : Examen global**

**Descripción** : Prueba parcial de resolución de ejercicios.

**Metodología aplicada** : Superación de pruebas parciales para la evaluación de los contenidos expuestos en la lección magistral

**%de calificación** : 70%

**%mínimo** : Para la liberación de esta parte de la asignatura será necesario obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10)

**Resultados de formación y aprendizaje evaluados:** A2, A4, A5, B2, B3, C1, C5, D3, D6

**Resultados previstos en la asignatura evaluados:** RA1, RA2, RA3, RA4

#### **PRUEBA2 : Entregable/práctica**

**Descripción** : Práctica de programación

**Metodología aplicada** : Realización de prácticas

**%de calificación:** 30%

**%mínimo:** Para la liberación de esta parte de la asignatura será necesario obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10)

**Resultados de formación y aprendizaje evaluados:** A4, B1, B2, B3, B4, C1, C5, D2, D3

**Resultados previstos en la asignatura evaluados:** RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6

#### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA Y FIN DE CARRERA**

Las distintas pruebas o entregas se llevarán a cabo en la fecha oficial para cada oportunidad de evaluación (Extraordinaria y Fin de Carrera)

Se emplearán los sistemas de evaluación continua y global expuestos anteriormente.

#### **FECHAS DE EVALUACIÓN**

Las pruebas de evaluación continua se publican en el calendario de actividades de la ESEI

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

Las pruebas de evaluación global y extraordinaria se publican en el calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Junta del Centro ESEI: <https://esei.uvigo.es/docencia/exames/>

Las notas se publicarán en la plataforma Moovi, con acceso limitado a profesores de la asignatura y alumnos matriculados. Si fuera necesario, por motivos excepcionales, modificar o especificar los métodos de evaluación indicados en la guía, dichas modificaciones o precisiones se publicarán en el mismo soporte telemático.

## PROCESO DE CALIFICACIÓN

Es necesario que en cualquier prueba realizada se obtenga una calificación igual o superior a 4.

Para considerar superada la asignatura, la nota final deberá ser igual o superior a 5.

Independientemente del sistema de evaluación y la convocatoria, en caso de no superar alguna parte de la evaluación, aunque la puntuación global sea superior a 4 (sobre 10), la calificación en actas será 4.

## EMPLEO DE DISPOSITIVOS MÓVILES

Se recuerda a todos los estudiantes la prohibición del uso de dispositivos móviles u ordenadores portátiles en ejercicios, prácticas y pruebas, en cumplimiento del artículo 13.2.d) del Estatuto del Estudiante Universitario, relativo a los deberes de los estudiantes universitarios, que establece el deber de  Abstenerse del uso o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en el trabajo realizado o en documentos oficiales de la universidad.

## 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. Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Bradley P., Brassard G., **Fundamentos de Algoritmia**, 84-89660-00-X, 1, Prentice Hall, 1996

Goodrich M., Tamassia R., **Data structures and algorithms in Java**, 978-1-118-80857-3, 6, Wiley & Sons, 2014

Jeff Edmonds, **How to think about algorithms**, 978-1009302135, 2, Cambridge University Press, 2024

#### Bibliografía Complementaria

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

---

### Recomendaciones

#### Materias que continúan o temario

Algoritmos básicos da intelixencia artificial/O06G460V01206

Computación concurrente, paralela e distribuída/O06G460V01208

---

#### Materias que se recomienda ter cursado previamente

Informática: Programación I/O06G460V01103

Informática: Programación II/O06G460V01109

Matemáticas: Álgebra/O06G460V01101

Matemáticas: Matemática discreta/O06G460V01105

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Enxeñaría de software**

Materia	Enxeñaría de software			
Código	O06G460V01202			
Titulación	Grao en Intelixencia Artificial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	González Moreno, Juan Carlos			
Profesorado	González Moreno, Juan Carlos			
Correo-e	jcmoreno@uvigo.es			
Web	<a href="http://https://esei.uvigo.es/estudos/grao-en-intelixencia-artificial/">http://https://esei.uvigo.es/estudos/grao-en-intelixencia-artificial/</a>			
Descrición xeral	Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) Materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés b) Atender as titorias en inglés c) Probas e avaliacións en inglés			
	A materia de Enxeñaría do Software introduce ao alumnado no estudo dos procesos e metodoloxías que interveñen na construción de sistemas de software dunha determinada entidade. Farase especial fincapé naquelas metodoloxías e técnicas destinadas a desenvolver solucións no contexto da IA.			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código	
A2	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	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado.
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B1	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	Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.
B3	Capacidade para deseñar e crear modelos e solucións de calidade baseadas en Intelixencia Artificial que sexan eficientes, robustas, transparentes e responsables
B4	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	Capacidade para resolver problemas de intelixencia artificial que requiren algoritmos, aplicando correctamente metodoloxías de desenvolvemento de software e deseño centrado no usuario.
C3	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	Capacidade de traballo en equipo, en contornas interdisciplinares e xestionando conflitos.
D3	Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.
D6	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**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
RA1 Adquirir competencias para resolver problemas de forma metodolóxica e práctica	A2 A4	B1 B2 B3 B4	C2 C3	D3
RA2 Establecer claramente e sen ambigüidade as necesidades e restricións del/da cliente á hora de desenvolver requisitos dun proxecto de software.	A2 A4	B1 B2 B4	C2	D3

RA3 Analizar as alternativas para afrontalo e identificar que aspectos poden abordarse con IA e cales non.	A2 A5	B4	C3	D3
RA4 Comprender os principios necesarios para construír solucións completas, escalables e robustas, centradas no usuario/a, nas que os compoñentes de IA encaixan como parte dun todo.	A2 A4	B1 B2 B3 B4	C2	
RA5 Ser capaces de identificar e entender modelos e deseños de arquitecturas e compoñentes para permitir a comunicación efectiva entre enxeñeiros de software e de datos.	A2 A4 A5	B2 B3 B4	C2	D2 D3
RA6 Manexar técnicas e ferramentas de proba para asegurar a calidade dos resultados.		B1 B2 B3 B4	C3	D6
RA7 Levar a cabo o proceso que permite, desde a abstracción, implementar código de alta calidade	A2 A4	B2 B4	C2 C3	D3

## Contidos

Tema	
Introdución aos principios da Enxeñaría do Software.	Planificación Requisitos Deseño Probas
Ciclos de vida de software.	Ciclos de vida teóricos Ciclos de vida tradicionais Ciclos de vida áxiles
Aproximacións áxiles.	Programación eXtrema TDD BDD
Captura de requisitos, técnicas de análises.	Casos de Uso Historias de usuario Comportamento vs. Obxectivo
Modelado de arquitectura e compoñentes.	Patróns de Deseño Patróns Arquitectónicos
Principios, procesos e actividades das probas do software.	Probas de Unidade Probas de Integración Probas de Validación Refactorización Mantemento

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
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

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
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: Obrigatorio Asistencia: non obrigatoria  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.  
 AVALIACION CONTINUA  
 Carácter: Obrigatorio  
 Asistencia: non obrigatoria

AVALIACION GLOBAL  
 Carácter: Obrigatorio

Traballo tutelado Tutorización individualizada do alumnado.

### Atención personalizada

#### Metodoloxías Descrición

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

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
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 A4	B1 B2 B3 B4	C2 C3	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. de aprendizaxe: RA1, RA2, RA3, RA4, RA6, RA7	40	A2 A4 A5	B1 B2 B3 B4	C2 C3	D2 D3 D6

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### 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, A4, B1, B2, B3, B4, C3, C4, D3
- 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, A4, B1, B2, B3, B4, C3, C4, D3
- 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, A4, A5, B1, B2, B3, B4, C3, C4, D2, D3
- 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, A4, A5, B1, B2, B3, B4, C3, C4, D2, D3
- 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 de resolución de exercicios.
- Metodoloxía aplicada: Superación de probas 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, A4, B1, B2, B3, B4, C3, C4, D3
- 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, A4, A5, B1, B2, B3, B4, C3, C4, D2, D3
- 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

#### Bibliografía Básica

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

#### Bibliografía Complementaria

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

---

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Algoritmos/O06G460V01201

Computación concorrente, paralela e distribuída/O06G460V01208

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Informática: Programación I/O06G460V01103

Informática: Programación II/O06G460V01109



<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Bases de datos</b>				
Materia	Bases de datos			
Código	O06G460V01203			
Titulación	Grao en Intelixencia Artificial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	Seara Vieira, Adrián			
Profesorado	Seara Vieira, Adrián			
Correo-e	adrseara@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	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 abordárase 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.			
	Materia do programa English Friendly: Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

<b>Resultados de Formación e Aprendizaxe</b>	
Código	
A2	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	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B2	Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.
B4	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	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	Capacidade de traballo en equipo, en contornas interdisciplinares e xestionando conflitos.
D3	Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.

<b>Resultados previstos na materia</b>				
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
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	

<b>Contidos</b>	
Tema	
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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
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

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a 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

Metodoloxías	Descrición
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 titorización 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 titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, MOOVI,...) baixo a modalidade de concertación previa.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
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	

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

#### CONXUNTO DE PROBAS 1: Avaliación teórica

Descrición: Realización de cuestionarios e probas de exame ao longo do curso que incluírán avaliación de conceptos teóricos e resolución de exercicios.

Metodoloxías aplicadas: Resolución de problemas, Exame de preguntas obxectivas

% Cualificación: 40%

Mínimo: 1,5 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 punto (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: 0,5 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 incluíra avaliación de conceptos teóricos e resolución de exercicios.

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

% Cualificación: 40%

Mínimo: 1,5 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: 2,5 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 1,5 puntos (sobre 4) no conxunto de Probas 1 de avaliación continua en primeira convocatoria.
- Deberá realizar a Proba 2, que se detalla a continuación, se non alcanzou as cualificacións mínimas nas Probas 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 1,5 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 2,5 (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: 1,5 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: 2,5 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

#### Bibliografía Básica

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**, 9780071151108, 3, McGraw-Hill, 2002

#### Bibliografía Complementaria

Date C. J, **Introducción a los Sistemas de Bases de Datos**, 9789684444195, 7, Prentice Hall, 2001

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

---

### Recomendacións

---

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Informática: Introducción ás computadoras/O06G460V01104



<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Optimización matemática</b>				
Materia	Optimización matemática			
Código	O06G460V01204			
Titulación	Grao en Intelixencia Artificial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Estatística e investigación operativa			
Coordinador/a	Mosquera Rodríguez, Manuel Alfredo			
Profesorado	Mosquera Rodríguez, Manuel Alfredo			
Correo-e	mamrguez@uvigo.gal			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	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.			

<b>Resultados de Formación e Aprendizaxe</b>	
Código	
A2	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	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B2	Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.
B4	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	Capacidade para utilizar conceptos e métodos matemáticos e estatísticos para modelar e resolver problemas de intelixencia artificial
C5	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	Coñecer e saber aplicar e explicar correctamente as técnicas de validación das solucións de intelixencia artificial.
D3	Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.

<b>Resultados previstos na materia</b>	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
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

<b>Contidos</b>
Tema
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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
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

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
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

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	A atención ao estudantado realizarase de maneira presencial e baixo a modalidade de concertación previa.
Probas	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	A atención ao estudantado realizarase de maneira presencial e baixo a modalidade de concertación previa.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
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 A5	B2 B4	C1 C5 C15	D3
	Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4					

### Outros comentarios sobre a Avaliación

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

#### 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

-----

- o 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**

#### **Bibliografía Básica**

AHUJA, R.K., MAGNANTI, T.L., ORLIN, J.B., **Network Flows. Theory, Algorithms and Applications**, 9781292042701, Pearson, 2013

BAZARAA, M., JARVIS, J., SHERALI, H., **Linear programming and networks flows**, 9780470462720, John Wiley & Sons, 2010

HILLIER, F., LIEBERMAN, G., **Introduction to operations research**, 9780073376295, McGraw-Hill, 2010

LUENBERGER, D.G., YE, Y., **Linear and Nonlinear Programming**, 9780387745022, 5, Springer, 2021

#### **Bibliografía Complementaria**

BAZARAA, M., SHERALI, H., SHETTY, C.M., **Nonlinear programming: theory and algorithms**, 9781118857564, John Wiley & Sons, 2014

GALLIER, J., QUINTANCE, J., **Linear Algebra And Optimization With Applications To Machine Learning. Volume II: Fundamentals of Optimization Theory with Applications to Machine Learning**, 9789811216565, World Scientific, 2020

SALAZAR GONZÁLEZ, J. S., **Programación Matemática**, 9788479785048, Díaz de Santos, 2001

SUH, C., **Convex Optimization for Machine Learning**, 9781638280538.

<https://www.nowpublishers.com/article/DownloadEBook/9781638280521?format=pdf>, Now Publishers, 2022

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Matemáticas: Álgebra/O06G460V01101

Matemáticas: Cálculo e análise numérico/O06G460V01102

Matemáticas: Estatística/O06G460V01107

Matemáticas: Matemática discreta/O06G460V01105

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Redes**

Materia	Redes			
Código	O06G460V01205			
Titulación	Grao en Intelixencia Artificial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Méndez Reboredo, José Ramón			
Profesorado	Gómez Meire, Silvana Méndez Reboredo, José Ramón			
Correo-e	moncho.mendez@uvigo.gal			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descrición xeral	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**

Código	
A2	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	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B2	Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.
C4	Coñecer a estrutura, organización, funcionamento e interconexión dos sistemas informáticos (computador, sistemas operativos e redes de computadores).
C5	Comprender e aplicar os principios e técnicas básicas da programación paralela e distribuída para o desenvolvemento e execución eficiente das técnicas de intelixencia artificial.
C6	Capacidade para realizar a análise, deseño, implementación de aplicacións que requiran traballar con grandes volumes de datos e na nube de forma eficiente.
D3	Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
R1- Entender o funcionamento básico das redes de computadores actuais e a importancia duns protocolos estandarizados.	A2 A5	B2	C4	D3
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	C5 C6	D3
R7 - Ser capaz de poñer en marcha servizos na nube.			C5 C6	
R8 - Saber concibir e deseñar novas aplicacións baseadas na internet ou as tecnoloxías que a sustentan.	A2	B2	C4 C5 C6	D3

**Contidos**

Tema	
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.

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
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

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

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Lección maxistral	Sesións na aula a grupos numerosos, donde se explican os contidos correspondentes a cada tema.
Prácticas de laboratorio	Sesións 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**

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	O docente guiará a execución das prácticas resolvendo todas aquelas dúbidas que vaian xurdindo.

**Avaliación**

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
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 C5 D3 A5 C6
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

**Outros comentarios sobre a Avaliación****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, C5, 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, C5, 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 oficiais do exame das distintas convocatorias, aprobadas oficialmente pola Xunta de Centro da ESEI, atópanse publicadas na páxina web da ESEI (<https://esei.uvigo.es>).

## 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

#### Bibliografía Básica

- 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

#### Bibliografía Complementaria

- 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

#### Materias que continúan o temario

Computación concorrente, paralela e distribuída/O06G460V01208

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Informática: Introducción ás computadoras/O06G460V01104

Informática: Programación I/O06G460V01103

---

**Outros comentarios**

---

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.).

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Algoritmos básicos da intelixencia artificial**

Materia	Algoritmos básicos da intelixencia artificial			
Código	O06G460V01206			
Titulación	Grao en Intelixencia Artificial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	Fernández González, Daniel			
Profesorado	Fernández González, Daniel			
Correo-e	danifg@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descrición xeral	Os axentes que aplican métodos de resolución de problemas utilizan habitualmente representacións de estados sobre as que se construen 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 restriccións no proceso de búsqueda. A asignatura abordará tamén algoritmos de planificación no ámbito da Intelixencia Artificial.			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código	
A2	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	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado.
B3	Capacidade para deseñar e crear modelos e solucións de calidade baseadas en Intelixencia Artificial que sexan eficientes, robustas, transparentes e responsables
B4	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	Capacidade para concibir novos sistemas computacionais e/ou avaliar o rendemento de sistemas existentes, que integren modelos e técnicas de intelixencia artificial.
C12	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	Capacidade para comunicar e transmitir os seus coñecementos, habilidades e destrezas
D3	Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.
D5	Capacidade para desenvolver modelos, técnicas e solucións baseadas en intelixencia artificial que resulten éticas, non discriminatorias e confiables.

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
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 restriccións.	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

<b>Contidos</b>	
Tema	
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.

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
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

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
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 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 Asistencia: obrigatoria para as sesións nas que se realicen actividades de avaliación.
Actividades introdutorias	Titorización individualizada do alumnado.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
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.

<b>Avaliación</b>							
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe				
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	A2 A4	B3 B4 B5	C12	D1 D3 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

## **Outros comentarios sobre a Avaliación**

### **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**

#### **Bibliografía Básica**

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

#### **Bibliografía Complementaria**

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Informática: Programación I/O06G460V01103

Informática: Programación II/O06G460V01109

Algoritmos/O06G460V01201

Optimización matemática/O06G460V01204

#### **Outros comentarios**

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".

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Fundamentos de aprendizaxe automático**

Materia	Fundamentos de aprendizaxe automático			
Código	O06G460V01207			
Titulación	Grao en Intelixencia Artificial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	Fernández González, Daniel			
Profesorado	Fernández González, Daniel			
Correo-e	danifg@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descrición xeral	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**

Código				
A3	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	Que os estudantes desenvolven aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.			
B2	Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.			
B4	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	Capacidade para concibir novos sistemas computacionais e/ou avaliar o rendemento de sistemas existentes, que integren modelos e técnicas de intelixencia artificial.			
C1	Capacidade para utilizar conceptos e métodos matemáticos e estatísticos para modelar e resolver problemas de intelixencia artificial			
C2	Capacidade para resolver problemas de intelixencia artificial que requiren algoritmos, aplicando correctamente metodoloxías de desenvolvemento de software e deseño centrado no usuario.			
C12	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	Coñecer e saber aplicar e explicar correctamente as técnicas de validación das solucións de intelixencia artificial.			
D3	Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.			

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
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

Tema	
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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
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

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
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

Metodoloxías	Descrición
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

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
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

---

## **Outros comentarios sobre a Avaliación**

---

### **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 avaliacións 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**

#### **Bibliografía Básica**

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

#### **Bibliografía Complementaria**

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Matemáticas: Álgebra/O06G460V01101

Matemáticas: Cálculo e análise numérico/O06G460V01102

Matemáticas: Estatística/O06G460V01107

#### **Outros comentarios**

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".

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Computación concurrente, paralela e distribuída**

Materia	Computación concurrente, paralela e distribuída			
Código	O06G460V01208			
Titulación	Grao en Intelixencia Artificial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	Rodríguez Liñares, Leandro			
Profesorado	Olivieri Cecchi, David Nicholas Rodríguez Liñares, Leandro			
Correo-e	leandro@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Esta materia pretende formar ao alumnado nos fundamentos da computación concurrente e a programación de sistemas paralelos e distribuídos. O obxectivo é desenvolver as destrezas suficientes para poder seleccionar, deseñar e desenvolver solucións computacionais eficientes que permitan resolver problemas inabordables usando outros paradigmas de computación. O obxectivo é capacitar ao alumnado para que poidan desenvolver código que aproveite todas as potencialidades destas solucións de computación para dar soporte a aplicacións de intelixencia artificial.			
	Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliografías para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código	
A2	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	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B2	Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.
B5	Capacidade para concibir novos sistemas computacionais e/ou avaliar o rendemento de sistemas existentes, que integren modelos e técnicas de intelixencia artificial.
C4	Coñecer a estrutura, organización, funcionamento e interconexión dos sistemas informáticos (computador, sistemas operativos e redes de computadores).
C5	Comprender e aplicar os principios e técnicas básicas da programación paralela e distribuída para o desenvolvemento e execución eficiente das técnicas de intelixencia artificial.
C6	Capacidade para realizar a análise, deseño, implementación de aplicacións que requiran traballar con grandes volumes de datos e na nube de forma eficiente.
D3	Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
RA1; Ter a capacidade de desenvolver códigos que fagan un uso óptimo dos recursos de hardware dispoñibles no ordenador.	A2	B2	C4 C5 C6	D3
RA2: Comprender a interrelación entre o software do sistema operativo e o hardware no que se executa.	A2	B5	C4 C5 C6	D3
RA3: Coñecer os distintos modelos de sistemas paralelos e a súa programación.	A2	B5	C4 C5 C6	D3
RA4: Ser capaz de desenvolver códigos que se executen en sistemas paralelos de memoria concurrente, compartida e distribuída, así como en aceleradores hardware.			C5 C6	D3

RA5: Coñecer os mecanismos para analizar o rendemento e optimizar a eficiencia dos códigos paralelos. A5 B2 C4 D3  
C5  
C6

<b>Contidos</b>	
Tema	
Conceptos de procesamento paralelo	Introducción ós sistemas paralelos Conceptos de procesamento paralelo Clasificación de modelos paralelos Técnicas de paralelización Conceptos e medidas de paralelización
Programación con threads (fíos)	Independencia de fíos Introducción á sincronización de fíos Mecanismos de sincronización e estruturas de datos. Coleccións de API de concurrencia. Executores e futures de fíos Fíos distribuídos con Sockets Fíos distribuídos coa interfaz/biblioteca RMI
MPI	Introducción a MPI Comunicación colectiva Datos complexos Comunicadores Topoloxías Particularidades de MPI-2 Acceso a memoria remota Entrada/saída paralela Control dinámico de procesos
OpenMP	Introducción a OpenMP Reparto de tarefas paralelas Sincronización Compartición de datos
NVidia CUDA	Qué é NVidia CUDA? Introducción a CUDA Python e Numba O modelo de execución en CUDA Kernels e stride kernels Operacións atómicas Warps e coalescencia Kernels 2D e 3D Memoria compartida Occupancy Paralelismo dinámico

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	19	21	40
Prácticas con apoio das TIC	28	52	80
Exame de preguntas obxectivas	2	10	12
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	16	18

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e directrices. O profesorado poderá solicitar a participación activa do alumnado.
Prácticas con apoio das TIC	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementais relacionadas coa materia obxecto de estudo Desenvólvense nos laboratorios informáticos, e de forma autónoma polo alumnado. AVALIACIÓN CONTINUA: carácter obrigatorio

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición

Prácticas con apoio das TIC	Actividade académica desenvolvida polo profesorado, que ten como finalidade atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
-----------------------------	---

<b>Avaliación</b>						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Prácticas con apoio das TIC	Probas e exercicios de programación cos que se pretende comprobar se o alumnado alcanzou os resultados de formación e aprendizaxe da materia. Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5	30	A2 A5	B2 B5	C4 C5 C6	D3
Exame de preguntas obxectivas	Cuestionarios (dous como mínimo) compostos maioritariamente por preguntas con diferentes alternativas de resposta, coas que se pretende comprobar se se alcanzaron os resultados de formación e aprendizaxe da materia. Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5	30	A2 A5	B2 B5	C4 C5 C6	D3
Exame de preguntas de desenvolvemento	Cuestionario final que inclúe preguntas de diferentes tipos coas que se pretende comprobar se se alcanzaron os resultados de formación e aprendizaxe da materia. Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5	40	A2 A5	B2 B5	C4 C5 C6	D3

#### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

#### **SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA**

##### **PROBAS PARCIAIS:**

**Descrición:** cuestionarios realizados ó longo da materia

**Metodoloxía aplicada:** prácticas con apoio das TIC

**% Cualificación:** 30%

**% Mínimo:** deberá obterse unha cualificación igual ou superior a 5

**Resultados de formación e aprendizaxe avaliados:** A2 A5 B2 B5 C4 C5 C6 D3

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

##### **PRÁCTICAS:**

**Descrición:** prácticas a realizar sobre os contidos da materia

**Metodoloxía aplicada:** prácticas con apoio das TIC

**% Cualificación:** 30%

**% Mínimo:** deberá obterse unha cualificación igual ou superior a 5

**Resultados de formación e aprendizaxe avaliados:** A2 A5 B2 B5 C4 C5 C6 D3

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

##### **EXAME FINAL:**

**Descrición:** Cuestionario final que inclúe preguntas de diferentes tipos

**Metodoloxía aplicada:** exame de preguntas de desenvolvemento

**% Cualificación:** 40%

**% Mínimo:** deberá obterse unha cualificación igual ou superior a 5

**Resultados de formación e aprendizaxe avaliados:** A2 A5 B2 B5 C4 C5 C6 D3

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

- En todas as metodoloxías/probas deberá obterse unha cualificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10
- O alumnado deberá subir obrigatoriamente unha foto tipo carné ao perfil da plataforma Moovi nas 2 primeiras semanas do curso.
- Finalizado o prazo de elección de modalidade de avaliación, o alumnado que realice algunha actividade avaliable, calquera que sexa o tipo, e que non teña optado polo sistema de avaliación global, seguirá o procedemento de avaliación continua descrito anteriormente.
- Se un/ha estudante non se presenta a algunha das actividades de avaliación, asignaráselle unha cualificación de 0 nela.
- Se un/ha estudante abandona a avaliación continua para asistentes tendo sido xa avaliado/a dalgún contido da materia, considerarase que ten suspenso a convocatoria, e non poderá optar na mesma polo sistema de avaliación global

### **SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL**

Asúmese por defecto a modalidade de avaliación continua.

Os estudantes que opten pola avaliación global deberán comunicalo via Moovi, empregando os mecanismos que se habiliten e no prazo estipulado.

#### **EXAME FINAL:**

**Descrición:** Cuestionario final que inclúe preguntas de diferentes tipos

**Metodoloxía aplicada:** exame de preguntas obxectivas, prácticas con apoio das TIC, exame de preguntas de desenvolvemento

**% Cualificación:** 100%

**% Mínimo:** deberá obterse unha cualificación igual ou superior a 5

**Resultados de formación e aprendizaxe avaliados:** A2 A5 B2 B5 C4 C5 C6 D3

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

Os alumnos que sigan o procedemento de avaliación global deberán presentarse a un exame con preguntas e exercicios de diversos tipos no que deberá obter unha nota superior a 5 sobre 10 para aprobar

**CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE CARREIRA**Empregarase o sistema de avaliación global exposto anteriormente.

**PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS**Para superar a materia é **IMPRESINDIBLE** sacar unha puntuación igual ou superior a 5 sobre 10 en todas e cada unha das partes que interveñen na avaliación. En caso de que non se dea esta situación, a cualificación final máxima será 4 (**SUSPENSO**).

#### **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**Lémbrese a todo o alumnado a prohibición do uso de dispositivos móbiles ou electrónicos e ordenadores portátiles 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 "Abstenerse de la utilización o la cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad".

**COMISIÓN DE FRAUDE ACADÉMICA**Lémbrese a a todo o alumnado que, segundo o artigo 3.2 do Regulamento de Réxime Disciplinario do Estudiantado da Universidade de Vigo, considéranse faltas moi graves:"e) Alterar, falsificar, subtraer ou destruír documentos académicos ou aplicacións e sistemas informáticos da

Universidade así como utilizar documentos ou declaracións falsos ante a universidade....i) Suplantar a unha persoa que integra a comunidade universitaria no seu labor propio ou prestar o consentimento para ser suplantado, en relación coas actividades universitarias."Lémbrese tamén que, segundo o mesmo Regulamento, artigo 3.3, considéranse faltas graves:"d) Cometer fraude académica, cando non constituía falta moi grave.e) Utilizar indebidamente contidos ou medios de reprodución e gravación das actividades universitarias suxeitas a dereitos de propiedade intelectual."O artigo 3.5 indica que "De conformidade co disposto no artigo 11. g) da Lei de convivencia universitaria, enténdese como fraude académica calquera comportamento premeditado tendente a falsear os resultados dun exame ou traballo, propio ou alleo, realizado como requisito para superar unha materia ou acreditar o rendemento académico."

**CONSULTA/SOLICITUDE DE TITORÍASAs titorías poden consultarse a través da páxina persoal do profesorado, accesible a través de <https://esei.uvigo.es/docencia/profesorado/>**

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

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

### **Bibliografía Complementaria**

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

---

## **Recomendacións**

### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Informática: Introducción ás computadoras/O06G460V01104

Informática: Programación I/O06G460V01103

Informática: Programación II/O06G460V01109

### **Outros comentarios**

Orientacións para o estudo:

- Asistir ás clases presenciais.
- Realizar os exercicios propostos en prácticas.
- Revisar a bibliografía recomendada e os recursos web.

Pautas para a mellora e recuperación:

- O alumnado que teña dificultades en seguir o ritmo de aprendizaxe da materia deberá acudir ás titorías co profesorado, e ampliar o tempo adicado á aprendizaxe autónoma.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Autómatas e linguaxes formais**

Materia	Autómatas e linguaxes formais			
Código	O06G460V01209			
Titulación	Grao en Intelixencia Artificial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Darriba Bilbao, Víctor Manuel			
Profesorado	Darriba Bilbao, Víctor Manuel			
Correo-e	darriba@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	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**

Código				
A2	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	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	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado.			
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.			
B1	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	Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.			
B3	Capacidade para deseñar e crear modelos e solucións de calidade baseadas en Intelixencia Artificial que sexan eficientes, robustas, transparentes e responsables			
B4	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	Capacidade para concibir novos sistemas computacionais e/ou avaliar o rendemento de sistemas existentes, que integren modelos e técnicas de intelixencia artificial.			
C2	Capacidade para resolver problemas de intelixencia artificial que requiren algoritmos, aplicando correctamente metodoloxías de desenvolvemento de software e deseño centrado no usuario.			
C3	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	Capacidade de traballo en equipo, en contornas interdisciplinares e xestionando conflitos.			
D3	Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.			

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
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

### Tema

Introducción	Peliminares: 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 Árbores 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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	50	70
Prácticas de laboratorio	30	47	77
Actividades introdutorias	1	0	1
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
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



Actividades introductorias Titorización individualizada do alumnado.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
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

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
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

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### 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 (2,4 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.

**% 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 (2,4 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 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 (2,4 sobre 6).

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**

### **Bibliografía Básica**

Kelley, Dean, **Teoría de autómatas y lenguajes formales**, 0135187052, 1, Prentice Hall, 1995

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

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

### **Bibliografía Complementaria**

Aho, Alfred V. y Lam, Monica S. y Sethi, Ravi y Ullman, Jeffrey D., **Compilers: Principles, Techniques, and Tools**, 0201101947, 2, Addison-Wesley, 2008

---

## **Recomendacións**

---

### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Informática: Programación II/O06G460V01109

Matemáticas: Álgebra/O06G460V01101

Matemáticas: Cálculo e análise numérico/O06G460V01102

Algoritmos/O06G460V01201

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Representación do coñecemento e razoamento**

Materia	Representación do coñecemento e razoamento			
Código	O06G460V01210			
Titulación	Grao en Intelixencia Artificial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	Fernandez Lanza, Santiago			
Profesorado	Fernandez Lanza, Santiago			
Correo-e	sflanza@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descrición xeral	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**

Código				
A2	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	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado.			
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.			
B2	Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.			
B3	Capacidade para deseñar e crear modelos e solucións de calidade baseadas en Intelixencia Artificial que sexan eficientes, robustas, transparentes e responsables			
B4	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	Capacidade para concibir novos sistemas computacionais e/ou avaliar o rendemento de sistemas existentes, que integren modelos e técnicas de intelixencia artificial.			
C13	Capacidade para modelar e deseñar sistemas baseados na representación do coñecemento e razoamentos lóxicos ou aproximados e aplicarlos a diferentes dominios e problemas, tamén en contextos de incerteza.			
C14	Coñecer as tecnoloxías semánticas para o almacenamento e acceso de grafos de coñecemento e o seu uso na resolución dos problemas.			
D3	Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.			

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
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 baseados 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

Tema
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 baseados 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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	47	67
Prácticas de laboratorio	30	50	80
Actividades introductorias	1	0	1
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
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	Titorización individualizada do alumnado.

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
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

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe

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 A4 A5	B2 B3 B4	C13 C14	D3
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 A4 A5	B2 B3 B4	C13 C14	D3

## Outros comentarios sobre a Avaliación

### 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 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**

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

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

### **Bibliografía Complementaria**

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**

### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Informática: Lóxica/O06G460V01108

Algoritmos/O06G460V01201

### **Outros comentarios**

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".



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Razonamento con incertidumbre**

Materia	Razonamento con incertidumbre			
Código	O06G460V01301			
Titulación	Grao en Intelixencia Artificial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	Fernandez Lanza, Santiago			
Profesorado	Fernandez Lanza, Santiago			
Correo-e	sflanza@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://moovi.uvigo.gal">http://http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descrición xeral	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**

Código	
A3	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	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B1	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	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	Capacidade para utilizar conceptos e métodos matemáticos e estatísticos para modelar e resolver problemas de intelixencia artificial
C13	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**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
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**

Tema	
	Introducción
	Incerteza
	Razonamiento con incerteza
	Razoamento con incerteza no tempo
	Decisión baixo incerteza

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	47	67
Prácticas de laboratorio	30	50	80
Actividades introductorias	1	0	1
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
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. <b>AVALIACION CONTINUA</b> Carácter: Obrigatorio Asistencia: obrigatoria para as sesións nas que se realicen actividades de avaliación. <b>AVALIACION GLOBAL</b> Carácter: Obrigatorio
Actividades introductorias	Titorización individualizada do alumnado.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
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

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
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 B1 C1 A5 B4 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 B1 C1 A5 B4 C13

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

#### **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**

#### **Bibliografía Básica**

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

#### **Bibliografía Complementaria**

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**

---

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

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

---

**Outros comentarios**

---

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".

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Aprendizaxe automático I**

Materia	Aprendizaxe automático I			
Código	O06G460V01302			
Titulación	Grao en Intelixencia Artificial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Ribadas Pena, Francisco José			
Profesorado				
Correo-e				
Web	<a href="http://https://moovi.uvigo.gal/">http://https://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descrición xeral	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**

Código				
A2	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	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	Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.			
C1	Capacidade para utilizar conceptos e métodos matemáticos e estatísticos para modelar e resolver problemas de intelixencia artificial			
C2	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**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
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**

Tema			
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	
Tema 3. Métodos baseados en veciños máis próximos	3.1	Principios básicos: aprendizaxe por analogía	
	3.2	Implementación: tipos de distancia, optimizacións	
Tema 4. Máquinas de vectores de soporte	4.1	Separabilidade e kernel methods	
	4.2	Algoritmos e aplicacións	
Tema 5. Combinación de modelos (ensemble learning)	5.1	Principios básicos	
	5.2	Metamodelos e combinación de predicións: voting, stacking	
	5.3	Bagging: Bootstrap Aggregating, Random Forests	
	5.4	Boosting: AdaBoost, Gradient Boosting.	
Tema 6. Outras aproximacións	6.1	Modelos estatísticos (naive bayes, redes bayesianas, HMM)	

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	20	40
Prácticas de laboratorio	26	52	78
Proxecto	2	18	20
Exame de preguntas obxectivas	2	10	12

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
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 maxistras 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 obrigatoria
	EVALUACION GLOBAL Caracter: Obrigatorio

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Trátase dun traballo autónomo que contará coa titorización puntual do profesorado, xunto con guías específicas.
Probas	Descrición
Proxecto	Trátase dun traballo autónomo que contará coa titorización puntual do profesorado, xunto con guías específicas.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
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	A2	B1 B2	C1 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 escrito e deberá ser presentado ante os seus compañeiros (exposición de 10 minutos). Avalíase a calidade do proxecto realizado, a memoria resultante, así como a súa exposición.	25	A2	B1 B2	C1 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 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	A2	B1 B2	C1 C2
	PUNTUACIÓN MÍNIMA: 4,5 puntos sobre 10				
	RESULTADOS DE APRENDIZAXE AVALIADOS: RA1 RA2 RA3 RA4				

---

## Outros comentarios sobre a Avaliación

---

### (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

#### Bibliografía Básica

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**, 978-1492032649, 2, O'Reilly Media, 2019

#### Bibliografía Complementaria

S. Dzeroski, N. Lavrac, **Relational Data Mining**, 978-3540422891, 1, Springer, 2001

---

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Aprendizaxe automático bio-inspirado/O06G460V01308

Aprendizaxe automático II/O06G460V01307

---

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de aprendizaxe automático/O06G460V01207

---



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Bases de datos NoSQL**

Materia	Bases de datos NoSQL			
Código	006G460V01303			
Titulación	Grao en Intelixencia Artificial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	Seara Vieira, Adrián			
Profesorado	Seara Vieira, Adrián			
Correo-e	adrseara@uvigo.es			
Web				

**Descrición xeral** 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.

Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código			
A2	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	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	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	Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.		
C2	Capacidade para resolver problemas de intelixencia artificial que requiren algoritmos, aplicando correctamente metodoloxías de desenvolvemento de software e deseño centrado no usuario.		
C3	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	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**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
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

#### Tema

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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	19.5	28.5	48
Prácticas de laboratorio	26	52	78
Exame de preguntas obxectivas	4	20	24

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a 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

Metodoloxías	Descrición
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

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
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				

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### 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 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**

#### **Bibliografía Básica**

Pramod J. Sadalage, Martin Fowler, **NoSQL Distilled**, 978-0-321-82662-6, 1, Addison-Wesley, 2013

Ian Robinson, Jim Webber, Emil Eifrem, **Graph Databases**, 978-1-4919-3200-1, 2, O'Reilly Media, 2015

Shannon Bradshaw, Kristina Chodorow, **MongoDB: The Definitive Guide**, 978-1-4919-2217-0, 3, O'Reilly Media, 2019

Jeff Carpenter, Eben Hewitt, **Cassandra: The Definitive Guide**, 978-1-4919-5287-0, 2, O'Reilly Media, 2016

#### **Bibliografía Complementaria**

Eric Redmond, Jim R. Wilson, **Seven Databases in Seven Weeks**, 978-1-68050-253-4, 2, Pragmatic Bookshelf, 2018

Rick Copeland, **MongoDB Applied Design Patterns**, 978-1-4493-2807-7, 1, O'Reilly Media, 2013

Abraham Silberschatz, Henry F. Korth, S. Sudarshan, **Database System Concepts**, 978-0078022159, 6, McGraw-Hill, 2010

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Informática: Programación I/O06G460V01103

Informática: Programación II/O06G460V01109

Bases de datos/O06G460V01203

Redes/O06G460V01205

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Técnicas de procesamiento masivo de datos**

Materia	Técnicas de procesamiento masivo de datos			
Código	006G460V01304			
Titulación	Grao en Intelixencia Artificial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	González Moreno, Juan Carlos Seara Vieira, Adrián			
Profesorado				
Correo-e				
Web				
Descrición xeral	<p>(*)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.</p> <p>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.</p>			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código			
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado.		
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.		
B3	Capacidade para deseñar e crear modelos e solucións de calidade baseadas en Intelixencia Artificial que sexan eficientes, robustas, transparentes e responsables		
B4	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	Capacidade para resolver problemas de intelixencia artificial que requiren algoritmos, aplicando correctamente metodoloxías de desenvolvemento de software e deseño centrado no usuario.		
C8	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**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
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 librerías 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**

Tema	
Procesamiento e explotación de datos masivos	
Visualización de datos	
Fontes e fluxos de datos e eventos	

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	26	52	78
Lección maxistral	19.5	28.5	48
Exame de preguntas obxectivas	4	20	24

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
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.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
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.

<b>Avaliación</b>					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
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				

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

#### 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**

#### **Bibliografía Básica**

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**, 978-1491901632, 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

#### **Bibliografía Complementaria**

Adi Polak, **Scaling Machine Learning with Spark**, 978-1098117222, 1, O'Reilly Media, 2023

Jules S. Damji, Brooke Wenig, Tathagata Das, Denny Lee, **Learning Spark**, 978-1492050049, 2, O'Reilly Media, 2020

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Bases de datos/O06G460V01203

Computación concorrente, paralela e distribuída/O06G460V01208

Redes/O06G460V01205

---



<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Sistemas expertos</b>				
Materia	Sistemas expertos			
Código	006G460V01305			
Titulación	Grao en Intelixencia Artificial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	Ribadas Pena, Francisco José			
Profesorado	Ribadas Pena, Francisco José			
Correo-e	ribadas@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	La asignatura introduce el diseño y construcción de sistemas informáticos que emulan la capacidad de razonamiento y decisión de un experto humano. El objetivo es proporcionar una alternativa confiable a la resolución de problemas complejos sobre dominios específicos, cuando la algorítmica no existe o no se considera operativa, inspirándose para ello en la competencia fáctica, práctica y heurística de un especialista. Se capacitará al alumno en la adquisición, modelado y representación de conocimiento; así como en el uso de técnicas para su derivación.			

<b>Resultados de Formación e Aprendizaxe</b>	
Código	
A3	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	Capacidade para deseñar e crear modelos e solucións de calidade baseadas en Intelixencia Artificial que sexan eficientes, robustas, transparentes e responsables
B4	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	Capacidade para utilizar conceptos e métodos matemáticos e estatísticos para modelar e resolver problemas de intelixencia artificial
C13	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.

<b>Resultados previstos na materia</b>			
Resultados previstos na materia		Resultados de Formación e Aprendizaxe	
RA1: · Saber identificar escenarios abordables por sistemas basados en conocimiento.	A3	B3	C13
RA2: · Conocer, comprender y saber usar las metodologías, modelos y recursos que dan soporte a los sistemas basados en conocimiento.	A3	B3 B4	C13
RA3: · Conocer, comprender y saber usar las tecnologías, marcos y librerías en el ámbito de los sistemas basados en conocimiento.		B3 B4	C1 C13
RA4: · Saber identificar las metodologías, modelos y recursos mejor adaptadas a un contexto aplicativo y operativo concreto.	A3	B4	C13
RA5: · Saber diseñar, construir, evaluar e integrar sistemas basados en conocimiento.	A3	B3 B4	C1

<b>Contidos</b>	
Tema	
Tema 1. Introducción a los Sistemas Expertos	1.1 Sistemas basados en el conocimiento 1.2 Campos de aplicación 1.3 Comparación con otras aproximaciones
Tema 2. Metodologías de desarrollo	2.1 Ciclo de vida de un sistema experto 2.1 Metodologías clásicas y enfoques modernos
Tema 3. Adquisición y representación del conocimiento	3.1 Técnicas de adquisición de conocimiento 3.2 Revisión de estructuras de representación: reglas de producción, redes semánticas, ontologías 3.3 Herramientas y lenguajes de representación
Tema 4. Sistemas basados en Reglas	4.1 Conceptos de sistemas basados en reglas 4.2 Componentes e implementación 4.3 Mecanismos de inferencia: encadenamiento hacia adelante y hacia atrás, optimizaciones

Tema 5. Razonamiento basado en casos	5.1 Conceptos de razonamiento basado en casos (CBR) 5.2 Ciclo de vida de un sistema CBR: Recuperación, reutilización, revisión y retención.
Tema 6. IA Generativa en sistemas expertos	6.1 Integración de modelos generativos en sistemas expertos 6.2 Extracción de conocimiento con IA generativa 6.3 Razonamiento e inferencia con IA generativa
Tema 7. Verificación y Validación	7.1 Métodos de verificación: Revisión de conocimiento, consistencia. 7.2 Métodos de validación: Evaluación empírica, comparación con expertos humanos.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	20	40
Prácticas de laboratorio	26	52	78
Proxecto	2	18	20
Exame de preguntas obxectivas	2	10	12

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor de los contenidos previstos en la guía docente de la materia y discusión y consultas por parte del alumnado. Se incluyen como parte de estas sesión magistrales actividades como estudio de casos prácticos y ejemplos, presentación de estudios y/o investigaciones, revisión y evaluación de herramientas.
Prácticas de laboratorio	Trabajos prácticos a realizar en el laboratorio de prácticas. Los alumnos contarán con un enunciado que detalle las herramientas a utilizar y las tareas a realizar. La evaluación se realizará mediante la entrega de "informes de prácticas" y/o la respuesta a cuestiones.
	EVALUACION CONTINUA Caracter: Obligatorio Asistencia: No obligatoria
	EVALUACION GLOBAL Caracter: Obligatorio

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Trátase dun traballo autónomo que contará coa titorización puntual do profesorado, xunto con guías específicas.
Probas	Descrición
Proxecto	Trátase dun traballo autónomo que contará coa titorización puntual do profesorado, xunto con guías específicas.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas de laboratorio	Trabajos prácticos a realizar en el laboratorio de prácticas. Los alumnos contarán con un enunciado que detalle las herramientas a utilizar y las tareas a realizar. La evaluación se realizará mediante la entrega en tiempo y forma de "informes de prácticas" y/o la respuesta a cuestiones.	35	A3 B3 C1 B4 C13
	PUNTUACIÓN MÍNIMA: 4,5 puntos sobre 10		
	RESULTADOS DE APRENDIZAJE EVALUADOS: RA1 RA2 RA3 RA4 RA5		

Proyecto	Los alumnos deben desarrollar un proyecto teórico-práctico que ponga en uso las técnicas y herramientas vistas en las clases teóricas y de laboratorio. El resultado se plasmará en un entregable escrito y deberá ser presentado ante sus compañeros (exposición de 10 minutos). Se evalúa la calidad del proyecto realizado, la memoria resultante, así como su exposición.	25	A3 B3 B4 C1 C13
PUNTUACIÓN MÍNIMA: 4,5 puntos sobre 10			
RESULTADOS DE APRENDIZAJE EVALUADOS: RA1 RA2 RA3 RA4 RA5			
Examen de preguntas objetivas	Prueba escrita donde se evaluarán los contenidos y competencias revisados en las sesiones magistrales y los aspectos teóricos de su puesta en práctica llevada a cabo en las sesiones prácticas. El tipo de prueba consistirá en un conjunto de preguntas tipo test o cuestiones de respuesta corta sobre conceptos concretos. Su finalidad será comprobar la asimilación de los mismos y la capacidad del alumnado para relacionar entre sí los diversos contenidos teóricos y técnicas presentados en el curso.	40	A3 B3 B4 C1 C13
PUNTUACIÓN MÍNIMA: 4,5 puntos sobre 10			
RESULTADOS DE APRENDIZAJE EVALUADOS: RA1 RA2 RA3 RA4 RA5			

## Outros comentarios sobre a Avaliação

### (1) SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTÍNUA

#### 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:** A3 B3 B4 C1 C13 D1 D3 D5

**Resultados aprendizaje evaluados:** RA1 RA2 RA3 RA4 RA5

#### PRUEBA 2: *Proyecto final*

**Descripción:** Evaluación de la memoria y demás entregables del proyecto teórico-práctico. Incluye la evaluación de la presentación y defensa

**Metodología(s):** Proyecto

**% Calificación:** 25%

**% Mínimo:** 4,5 puntos sobre 10

**Competencias evaluadas:** A3 B3 B4 C1 C13 D1 D3 D5

**Resultados aprendizaje evaluados:** RA1 RA2 RA3 RA4 RA5

#### 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:** A3 B3 B4 C1 C13 D1 D3 D5

**Resultados aprendizaje evaluados:** RA1, RA2, RA3, RA4 RA5

## **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: A3 B3 B4 C1 C13 D1 D3 D5

Resultados aprendizaje evaluados: RA1 RA2 RA3 RA4 RA5

### **PRUEBA 2: Proyecto final**

Descripción: Evaluación de la memoria y demás entregables del proyecto teórico-práctico. Incluye la evaluación de la presentación y defensa

Metodología(s): Proyecto

% Calificación: 20%

% Mínimo: 5 puntos sobre 10

Competencias evaluadas: A3 B3 B4 C1 C13 D1 D3 D5

Resultados aprendizaje evaluados: RA1 RA2 RA3 RA4 RA5

### **PRUEBA 3: Examen final**

Descripción: Examen sobre los contenidos teóricos de la materia

Metodología(s): Examen de preguntas objetivas

% Calificación: 50%

% Mínimo: 5 puntos sobre 10

Competencias evaluadas: A3 B3 B4 C1 C13 D1 D3 D5

Resultados aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4 RA5

### **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 MOVILES**

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. Fuentes de información**

##### **Bibliografía Básica**

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>),

##### **Bibliografía Complementaria**

---

#### **Recomendacións**

##### **Materias que se recomienda cursar simultaneamente**

Razonamento con incertidumbre/O06G460V01301

##### **Materias que se recomienda ter cursado previamente**

Algoritmos básicos da intelixencia artificial/O06G460V01206

Representación do coñecemento e razoamento/O06G460V01210

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Plataforma de Internet das cousas**

Materia	Plataforma de Internet das cousas			
Código	O06G460V01306			
Titulación	Grao en Intelixencia Artificial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	González Moreno, Juan Carlos			
Profesorado				
Correo-e				
Web	<a href="http://https://esei.uvigo.es/estudos/grao-en-intelixencia-artifical/">http://https://esei.uvigo.es/estudos/grao-en-intelixencia-artifical/</a>			
Descrición xeral	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, experimentarase con diferentes dominios de aplicación e casos de uso reais.			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código				
A2	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	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	Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.			
C2	Capacidade para resolver problemas de intelixencia artificial que requiren algoritmos, aplicando correctamente metodoloxías de desenvolvemento de software e deseño centrado no usuario.			
D3	Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.			
D4	Capacidade para introducir a perspectiva de xénero nos modelos, técnicas e solucións baseadas en intelixencia artificial.			

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Coñecer e comprender o concepto de IoT, e os seus principios básicos.				D3
Coñecer e comprender as principais arquitecturas e protocolos do IoT.	A2	B2		
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**

Tema	
Internet das Cousas (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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
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

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
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

Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	Tutorización individualizada do alumnado.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
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

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### 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**

#### **Bibliografía Básica**

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

---

### **Bibliografía Complementaria**

---

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**

---

#### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

---

Computación concorrente, paralela e distribuída/O06G460V01208

Bases de datos NoSQL/O06G460V01303

Técnicas de procesamento masivo de datos/O06G460V01304

---

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

---

Informática: Adquisición e procesamento do sinal/O06G460V01106

Informática: Programación I/O06G460V01103

Informática: Programación II/O06G460V01109

Enxeñaría de software/O06G460V01202

Redes/O06G460V01205

---

#### **Outros comentarios**

---

O contido desta materia pode enlazar coas necesidades das seguintes materias de 4º:

Interfaces intelixentes

Sistemas Baseados en axentes

Robotica baseada no comportamento

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Aprendizaxe automático II</b>				
Materia	Aprendizaxe automático II			
Código	O06G460V01307			
Titulación	Grao en Intelixencia Artificial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Darriba Bilbao, Víctor Manuel			
Profesorado				
Correo-e				
Web	<a href="http://http://moovi.uvigo.gal">http://http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descrición xeral	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 entrenamento, 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.				

<b>Resultados de Formación e Aprendizaxe</b>	
Código	
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B3	Capacidade para deseñar e crear modelos e solucións de calidade baseadas en Intelixencia Artificial que sexan eficientes, robustas, transparentes e responsables
B4	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	Capacidade para resolver problemas de intelixencia artificial que requiren algoritmos, aplicando correctamente metodoloxías de desenvolvemento de software e deseño centrado no usuario.

<b>Resultados previstos na materia</b>			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
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

<b>Contidos</b>	
Tema	
Aprendizaxe non supervisada	Introducción  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
Aprendizaxe por reforzo	Introducción
	Solucións tabulares
	Solucións aproximadas
	Regularización

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	56	76
Prácticas de laboratorio	30	39	69
Actividades introdutorias	1	0	1
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
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.
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.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
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.

<b>Avaliación</b>					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
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	Realizarase 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

---

## **Outros comentarios sobre a Avaliación**

---

### **SISTEMA DE AVALUACIÓN CONTINUA**

**PROBA 1:** Avaliación teórica.

**Descripción:**

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.

**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

---

**PROBA 3:** Avaliación teórica.

**Descripción:** 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.

**Descripción:** 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**

### **Bibliografía Básica**

Aggarwal, Charu C. y Reddy, Chandan K., **Data Clustering: Algorithms and Applications**, 978-1466558212, 1ª Ed, Chapman and Hall/CRC, 2013

Chapelle, Olivier, Scholkopf, Bernhard y Zien, Alexander, **Semi-supervised Learning**, 978-0262033589, 1ª Ed, MIT Press, 2006

Zhu, Xiaojin y Goldberg, Andre B., **Introduction to Semi-Supervised Learning**, 978-3-031-01548-9, 1ª Ed, Springer, 2009

Sutton, Richard S. y Barto Andrew G., **Reinforcement Learning. An Introduction**, 978-0262039246, 2º Ed, MIT Press, 2018

### **Bibliografía Complementaria**

---

## **Recomendacións**

### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Aprendizaxe automático bio-inspirado/O06G460V01308

### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

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

---

## **Outros comentarios**

Lémbrase 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".

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Aprendizaxe automático bio-inspirado**

Materia	Aprendizaxe automático bio-inspirado			
Código	O06G460V01308			
Titulación	Grao en Intelixencia Artificial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	Olivieri Cecchi, David Nicholas			
Profesorado	Olivieri Cecchi, David Nicholas Rodríguez Liñares, Leandro			
Correo-e	dnolivieri@gmail.com			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Esta materia ten como obxectivo formar aos estudantes nos fundamentos do Aprendizaxe Automático Bio-inspirado. O obxectivo é desenvolver habilidades para seleccionar, deseñar e implementar solucións utilizando algoritmos bioinspirados, redes neuronais profundas e técnicas de IA xerativa. O curso abarca algoritmos evolutivos, intelixencia de enxame, sistemas autoorganizados, modelos neuronais e técnicas avanzadas como a neuroevolución. Tamén explora redes neuronais convolucionais e recorrentes para clasificación, así como autoencoders, VAEs e GANs para xeración. Finalmente, cobre a arquitectura e aplicación dos transformadores. Este curso capacitará aos estudantes para desenvolver solucións eficientes en varios campos da IA.			
	Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés			

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

Código				
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.			
B3	Capacidade para deseñar e crear modelos e solucións de calidade baseadas en Intelixencia Artificial que sexan eficientes, robustas, transparentes e responsables			
B5	Capacidade para concibir novos sistemas computacionais e/ou avaliar o rendemento de sistemas existentes, que integren modelos e técnicas de intelixencia artificial.			
C2	Capacidade para resolver problemas de intelixencia artificial que requiren algoritmos, aplicando correctamente metodoloxías de desenvolvemento de software e deseño centrado no usuario.			
C12	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.			
D3	Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.			

**Resultados previstos na materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Coñecer e saber aplicar as técnicas de aprendizaxe bio-inspiradas	A5	B3 B5	C2 C12	D3
Coñecer e saber aplicar as técnicas de validación en aprendizaxe bio-inspirado		B3	C2 C12	D3
Coñecer e saber aplicar as técnicas de regularización en aprendizaxe bio-inspirado	A5	B3 B5	C2 C12	D3
Saber seleccionar e configurar a técnica de aprendizaxe bio-inspirada mellor adaptada ao escenario considerado	A5	B3 B5	C2 C12	D3

**Contidos**

Tema	
------	--



Bloque 1: Algoritmos Bioinspirados	<p>Introdución aos Algoritmos Bioinspirados</p> <p>Algoritmos Evolutivos: Algoritmos Xenéticos (GAs), Programación Xenética</p> <p>Intelixencia de Enxame: Optimización por Colonia de Formigas (ACO), Optimización por Enxame de Partículas (PSO), Outros Algoritmos de Intelixencia Colectiva</p> <p>Sistemas Autoorganizados: Mapas Autoorganizados (SOMs), Autómatas Celulares, Redes de Kohonen</p> <p>Algoritmos Inspirados no Sistema Inmunitario: Sistemas Inmunes Artificiais (AIS)</p> <p>Modelos Neuronais: Perceptrones, Neuronas Biolóxicas, Redes Neuronais, Teoría da Resonancia Adaptativa</p> <p>Temas Avanzados: Neuroevolución, Algoritmos Bioinspirados Híbridos, Computación Neuromórfica</p>
Bloque 2: Redes Neuronais Profundas para Clasificación	<p>Introdución á Aprendizaxe Profunda para Clasificación</p> <p>Redes Neuronais Convolucionais (CNNs)</p> <p>Redes Neuronais Recurrentes (RNNs): Datos Secuenciais, Conexións Recurrentes, Capas Recurrentes</p> <p>Redes de Memoria a Longo Prazo (LSTM): Estrutura, Variacións</p> <p>Unidades Recurrentes Gated (GRUs)</p> <p>Redes Neuronais de Grafos (GNNs)</p> <p>Abordar o Sesgo e Proveer Explicabilidade na Clasificación: Técnicas e Métodos para Reducir o Sesgo e Mellorar a Explicabilidade en Modelos de Clasificación</p>
Bloque 3: IA Generativa Profunda	<p>Introdución á IA Xerativa</p> <p>Autoencoders: Espazo Latente, AEs Incompletos, Regularización L1 e L2, Diverxencia KL, Detección de Anomalías</p> <p>Autoencoders Variacionais (VAEs): Regularización do Espazo Latente, Truco de Reparametrización</p> <p>Redes Xerativas Antagónicas (GANs): Teoría de Xogos, Funcións de Perda, DCGAN, WGAN-GP, GANs Progresivas</p> <p>Modelos de Difusión: Introdución, Proceso de Difusión Directa, Truco de Reparametrización, Programacións, Proceso de Difusión Inversa</p> <p>Aplicacións Prácticas de Modelos de Difusión: Adestramento, Rede EMA, Mostreo, Conexións de Salto, Embedding Sinusoidal, Bloques Residuais</p> <p>Abordar o Sesgo na Xeración: Técnicas e Métodos para Reducir o Sesgo en Modelos Xerativos</p> <p>Modelos Dispoñibles: Difusión Estable, DALL-E, Midjourney</p>
Bloque 4: Transformadores	<p>Introdución aos Transformadores: Comparación con RNNs, LSTMs, GRUs; Codificadores e Decodificadores</p> <p>Arquitectura de Transformadores: Mecanismo de Atención, QKV (Consultas, Chaves, Valores), Autoatención, Codificacións Posicionais, Atención Multicabeza, Enmascaramento</p> <p>Arquitecturas Simplificadas: Arquitecturas Só de Codificador e Só de Decodificador, Aplicacións</p> <p>Arquitectura Codificador-Decodificador: Adestramento, Inferencia, Aplicacións, Exemplo de Transformadores, Sistemas Públicamente Dispoñibles</p>

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	19	21	40
Prácticas con apoio das TIC	28	52	80
Exame de preguntas obxectivas	2	10	12
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	16	18

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e directrices. O profesorado poderá solicitar a participación activa do alumnado.
Prácticas con apoio das TIC	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas de adquisición de habilidades básicas e procedementais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense nos laboratorios informáticos e de forma autónoma polo alumnado. Para a modalidade de AVALIACIÓN CONTINUA, as actividades son obrigatorias. Para a modalidade de AVALIACIÓN GLOBAL, o contido das actividades avalíase nun exame final integral.

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Realización de exercicios de programación cos que se pretende comprobar se o alumnado alcanzou os resultados de formación e aprendizaxe da materia. Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4

## Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Prácticas con apoio das TIC	Probas e exercicios de programación cos que se pretende comprobar se o alumnado alcanzou os resultados de formación e aprendizaxe da materia. Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4	20	A5	B3 B5	C2 C12	D3
Exame de preguntas obxectivas	Cuestionarios ou exame escrito (dous como mínimo) compostos maioritariamente por preguntas con diferentes alternativas de resposta ou con respostas escritas, coas que se pretende comprobar se se alcanzaron os resultados de formación e aprendizaxe da materia. Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4	40	A5	B3 B5	C2 C12	D3
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final escrito que inclúe preguntas de diferentes tipos coas que se pretende comprobar se se alcanzaron os resultados de formación e aprendizaxe da materia. Resultados previstos na materia avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4	40	A5	B3 B5	C2 C12	D3

## Outros comentarios sobre a Avaliación

### SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

#### PROBAS PARCIAIS:

Descrición: exames/probas parciais realizadas ao longo do curso

Metodoloxía aplicada: prácticas con apoio das TIC

% Cualificación: 40%

% Mínimo: deberá obterse unha cualificación igual ou superior a 5

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A5, B3, B5, C2, C12, D3

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

#### PRÁCTICAS:

Descrición: prácticas a realizar sobre os contidos da materia

Metodoloxía aplicada: prácticas con apoio das TIC

% Cualificación: 20%

% Mínimo: deberá obterse unha cualificación igual ou superior a 5

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A5, B3, B5, C2, C12, D3

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

#### EXAME FINAL:

Descrición: exame/proba final que inclúe preguntas de diferentes tipos

Metodoloxía aplicada: exame con varios tipos de preguntas de programación e prácticas

% Cualificación: 40%

% Mínimo: deberá obterse unha cualificación igual ou superior a 5

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A5, B3, B5, C2, C12, D3

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

-----

- En todas as metodoloxías/probas deberá obterse unha cualificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10
- O alumnado deberá subir obrigatoriamente unha foto tipo carné ao perfil da plataforma Moovi nas 2 primeiras semanas do curso.
- Finalizado o prazo de elección de modalidade de avaliación, o alumnado que realice algunha actividade avaliable, calquera que sexa o tipo, e que non teña optado polo sistema de avaliación global, seguirá o procedemento de avaliación continua descrito anteriormente.
- Se un/ha estudante non se presenta a algunha das actividades de avaliación, asignaráselle unha cualificación de 0 nela.
- Se un/ha estudante abandona a avaliación continua para asistentes tendo sido xa avaliado/a dalgún contido da materia, considerarase que ten suspensa a convocatoria, e non poderá optar na mesma polo sistema de avaliación global

#### SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Método de elección de Avaliación Global:

- Asíumese por defecto a modalidade de avaliación continua.
- As/Os alumnas/os 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.

#### EXAME FINAL:

Descrición: Cuestionario/Exame final que inclúe preguntas de diferentes tipos

Metodoloxía aplicada: exame de preguntas obxectivas, prácticas con apoio das TIC, exame de preguntas de desenvolvemento

% Cualificación: 100%

% Mínimo: deberá obterse unha cualificación igual ou superior a 5

Resultados de formación e aprendizaxe avaliados: A5, B3, B5, C2, C12, D3

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

Os alumnos que sigan o procedemento de avaliación global deberán presentarse a un exame con preguntas e exercicios de diversos tipos no que deberá obter unha nota superior a 5 sobre 10 para aprobar

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE CARREIRA Empregarase o sistema de avaliación global exposto anteriormente.

PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS Para superar a materia é IMPRESCINDIBLE sacar unha puntuación igual ou superior a 5 sobre 10 en todas e cada unha das partes que interveñen na avaliación. En caso de que non se dea esta situación, a cualificación final máxima será 4 (SUSPENSO).

#### 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

Lémbrese a todo o alumnado a prohibición do uso de dispositivos móbiles

ou electrónicos e ordenadores portátiles 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 "Abstenerse de la utilización o la cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad".

## COMISIÓN DE FRAUDE ACADÉMICA:

Lémbrese a a todo o alumnado que, segundo o artigo 3.2 do Regulamento

de Réxime Disciplinario do Estudiantado da Universidade de Vigo, considéranse faltas moi graves:"e) Alterar, falsificar, subtraer ou destruír documentos académicos ou aplicacións e sistemas informáticos da Universidade así como utilizar documentos ou declaracións falsos ante a universidade....i) Suplantar a unha persoa que integra a comunidade universitaria no seu labor propio ou prestar o consentimento para ser suplantado, en relación coas actividades universitarias."Lémbrese tamén que, segundo o mesmo Reglamento, artigo 3.3, considéranse faltas graves:"d) Cometer fraude académica, cando non constituía falta

moi grave.e) Utilizar indebidamente contidos ou medios de reprodución e gravación das actividades universitarias suxeitas a dereitos de propiedade intelectual."O artigo 3.5 indica que "De conformidade co disposto no artigo 11. g) da Lei de convivencia universitaria, enténdese como fraude académica calquera comportamento premeditado tendente a falsear os resultados dun exame ou traballo, propio ou alleo, realizado como requisito para superar unha materia ou acreditar o rendemento académico."

## 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

### Bibliografía Básica

Kouziokas, G. N., **Swarm Intelligence and Evolutionary Computation: Theory, Advances and Applications in Machine Learning and Deep Learning.**, 978-1-032-16250-8, CRC Press, 2023

Floreano, D., & Mattiussi, C., **Bio-Inspired Artificial Intelligence: Theories, Methods, and Technologies**, 978-0-262-06271-8, The MIT Press, 2008

Eiben, A. E., & Smith, J. E., **Introduction to Evolutionary Computing**, 978-3-662-44873-1, 2nd ed, Springer, 2015

Kaswan, K. S., Dhatterwal, J. S., & Kumar, A., **Swarm Intelligence: An Approach from Natural to Artificial**, 978-1-119-86506-3, Scrivener Publishing LLC, 2023

Raff, E., **Inside Deep Learning: Math, Algorithms, Models.**, 9781617298639, Manning Publications Co, 2022

Géron, A., **Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, & TensorFlow.**, 978-1-098-12597-4, O'Reilly Media, 2023

### Bibliografía Complementaria

Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A., **Deep Learning.**, 9780262035613., he MIT Press, 2016

Foster, D., **Generative Deep Learning: Teaching Machines to Paint, Write, Compose, and Play**, 978-1-098-13418-1, O'Reilly Media, Inc, 2023

---

## Recomendacións

### Materias que continúan o temario

Matemáticas: Álgebra/O06G460V01101

Matemáticas: Cálculo e análise numérico/O06G460V01102

Matemáticas: Matemática discreta/O06G460V01105

Algoritmos/O06G460V01201

Algoritmos básicos da intelixencia artificial/O06G460V01206

Fundamentos de aprendizaxe automático/O06G460V01207

Aprendizaxe automático I/O06G460V01302

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Aprendizaxe automático II/O06G460V01307

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Informática: Programación II/O06G460V01109

Matemáticas: Álgebra/O06G460V01101

Matemáticas: Cálculo e análise numérico/O06G460V01102

---

### **Outros comentarios**

---

Orientacións para o estudo:

- Asistir ás clases presenciais.
- Realizar os exercicios propostos en prácticas.
- Revisar a bibliografía recomendada e os recursos web.

Pautas para a mellora e recuperación:

- O alumnado que teña dificultades en seguir o ritmo de aprendizaxe da materia deberá acudir ás titorías co profesorado, e ampliar o tempo adicado á aprendizaxe autónoma.
-

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Sistemas reactivos</b>				
Materia	Sistemas reactivos			
Código	O06G460V01309			
Titulación	Grao en Intelixencia Artificial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Vilares Ferro, Manuel			
Profesorado				
Correo-e				
Web	<a href="http://http://moovi.uvigo.gal">http://http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descrición xeral	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.			

### Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A2	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	Capacidade para deseñar e crear modelos e solucións de calidade baseadas en Intelixencia Artificial que sexan eficientes, robustas, transparentes e responsables
C2	Capacidade para resolver problemas de intelixencia artificial que requiren algoritmos, aplicando correctamente metodoloxías de desenvolvemento de software e deseño centrado no usuario.
D3	Capacidade para crear novos modelos e solucións de forma autónoma e creativa, adaptándose a novas situacións. Iniciativa e espírito emprendedor.

### Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
	A2	B3	C2	D3
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.				
Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, autonomía e creatividade.			C2	
Capacidade para introducir a perspectiva de xénero nos modelos, técnicas e solucións baseadas en intelixencia artificial.			C2	

### Contidos

Tema	
Sistemas reactivos	Determinismo e confiabilidade Paralelismo: Hipótese síncrona e asíncrona
Programación en tempo real	Asíncrona Síncrona
Sistemas reactivos e IA	Planificación intelixente Aprendizaxe automatico en tempo real

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	50	70
Prácticas de laboratorio	30	47	77
Actividades introdutorias	1	0	1
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
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 introdutorias	Tutorización individualizada do alumnado.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
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	Tutorización individualizada do alumnado.

<b>Avaliación</b>					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
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.  Resultados de aprendizaxe: RA2, RB3, RB4, RC3, RD3, RD5	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.  Resultados de aprendizaxe: RA2, RB3, RB4, RC3, RD3, RD5	60	A2	B3	C2 D3

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

#### **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, C2, D3

**Resultados de aprendizaxe avaliados:**

**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, C2, D3

**Resultados de aprendizaxe avaliados:**

---

**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%

**Competencias avaliadas:** A2, B3, C2, D3

**Resultados de aprendizaxe avaliados:**

---

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, C2, D3

**Resultados de aprendizaxe avaliados:**

---

**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, C2, D3

**Resultados de aprendizaxe avaliados:**

---

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

<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**

### **Bibliografía Básica**

Grace Jansen and Peter Gollmar, **Reactive Systems Explained**, ISBN 9781492077329, 1st, O'Reilly, 2020

John Barnes, **Programming in Ada 2022**, ISBN 9781009564779, 1st, Cambridge University Press, 2024

Dumitru Potop-Butucaru, Stephen A. Edwards and Gérard Berry, **Compiling Esterel**, ISBN 9780387706269, 1st, Springer, 2007

Jeff Smith Jr., **Machine Learning Systems**, ISBN 9781617293337, 1st, Manning Publications, 2018

Schirin Bär, **Generic Multi-Agent Reinforcement Learning Approach for Flexible Job-Shop Scheduling**, ISBN 9783658391782, 1st, Springer, 2022

Richard S. Sutton and Andrew G. Barto, **Reinforcement Learning: An Introduction**, ISBN 9780262039246, 2nd, A Bradford Book, 2018

S. Ramesh and R.K. Shyamasundar, **Real time programming languages, specification and verification**, ISBN 9789810225667, 1st, World Scientific, 2009

### **Bibliografía Complementaria**

Hugh McKee, **Designing Reactive Systems**, ISBN 9781491970904, 1st, O'Reilly, 2017

Luca Aceto, Anna Ingólfssdóttir, Kim Guldstrand Larsen and Jiri Srba, **Reactive Systems**, ISBN 9780511814105, 1st, Cambridge University Press, 2007

Alan Burns and Andy Wellings, **Analysable Real-Time Systems: Programmed in Ada**, ISBN 9781530265503, 4th, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2016

Nicolas Halbwachs, **Synchronous Programming of Reactive Systems**, ISBN 9781475722314, 1st, Springer, 1993

Chip Huyen, **Designing Machine Learning Systems: An Iterative Process for Production-Ready Applications**, ISBN 9781098107963, 1st, O'Reilly, 2022

G. Arockia Sahaya Sheela, **Innovations in Real-Time Machine Learning: Navigating Dynamic Dataset**, ISBN 9786206769446, 1st, Scholar's Press, 2024

R. Kerr and E. Szelke, **Artificial Intelligence in Reactive Scheduling**, ISBN 9780412729003, 1st, Springer, 1995

Donald E. Brown and William T. Scherer, **Intelligent Scheduling Systems**, ISBN 9780792395157, 1st, Springer, 1995

Mathai Joseph, **Real-time Systems Specification, Verification and Analysis**, ISBN 9780134552972, 1st, Prentice-Hall, 1995

---

## **Recomendacións**

---

### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

---

Aprendizaxe automático II/O06G460V01307

---

### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

---

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

---

### **Outros comentarios**

---

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."

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Dimensión ética e xurídica da IA**

Materia	Dimensión ética e xurídica da IA			
Código	O06G460V01310			
Titulación	Grao en Intelixencia Artificial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Dereito privado			
Coordinador/a	Couto Calviño, Roberto			
Profesorado	Couto Calviño, Roberto			
Correo-e	rcouto@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descrición xeral	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**

Código			
A1	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	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	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	Capacidade para introducir a perspectiva de xénero nos modelos, técnicas e solucións baseadas en intelixencia artificial.		
D5	Capacidade para desenvolver modelos, técnicas e solucións baseadas en intelixencia artificial que resulten éticas, non discriminatorias e confiables.		
D6	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**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
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**

Tema		
1. Aspectos xerais: retos que plantexa a IA e posibles respostas.	Ética e dereito. Regulación e autorregulación. Evolución posible e riscos existenciais dunha superintelixencia.	
2. Principios éticos máis salientables aplicables no ámbito da IA	Documentos e iniciativas para unha IA ética, non discriminatoria e confiable. Privacidade e protección de datos. Responsabilidade e IA. Transparencia na toma de decisións. Equidade e non discriminación. Aspectos relativos á seguridade, emprego e innovación. Normas básicas: RGPD e regulación sobre igualdade.	
3. Marco normativo da Unión Europea en materia de IA.	Obrigas básicas. Clasificación dos sistemas de IA. Gobernanza e control.	
4. Responsabilidade civil e uso de sistemas de IA.	Suxeitos responsables. Clases. Réximes aplicables en materia de responsabilidade civil. Regulacións sectoriais.	

5. IA, propiedade intelectual e industrial, e competencia.	A protección xurídica da IA. A protección das creacións fronte á IA. O impacto para a competencia da economía dixital: plataformas e big data. Posibles condutas contrarias á competencia mediante o uso da IA.
6. A utilización da IA na contratación.	Os smart contracts. O comercio electrónico. A protección das persoas consumidoras e usuarias da IA. A aplicación da IA aos servizos financeiros. Criptoactivos e FinTech.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	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
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	0	3

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	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

Metodoloxías	Descrición
Actividades introdutorias	Mediante a tutoría individualizada adquirírase 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 <a href="https://esei.uvigo.es/docencia/profesorado/">https://esei.uvigo.es/docencia/profesorado/</a>

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Exame de preguntas obxectivas	Proba que consiste na contestación ás cuestións que se formulan sobre puntos concretos dos contidos da materia. A proba inclúe preguntas a desenvolver por escrito de xeito breve ou tipo test sobre os elementos concretamente requiridos. O alumnado suxeito ao sistema de avaliación continua deberá realizar dúas probas deste tipo: unha de carácter non liberatorio a mediados do cuadrimestre e outra ao final, sobre a totalidade da materia, que computarán cada unha delas ao 30%. Resultados previstos da materia que se avalían: RA1, RA2, RA3.	60	A1 A2 A3	D4 D5 D6
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba que consiste na resolución de un ou varios exercicios prácticos na que o enfoque principal se pon na aplicación ou constatación efectiva na realidade dos contidos da asignatura. O alumnado suxeito ao sistema de avaliación continua deberá realizar dúas probas deste tipo que computarán ao 20% da cualificación final cada unha delas. Resultados previstos da materia que se avalían: RA1, RA2, RA3.	40	A1 A2 A3	D4 D5 D6

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

**PROBA 1:** Avaliación teórica

**Descrición:** Proba que consiste na contestación ás cuestións que se formulan sobre puntos concretos dos contidos da

materia. Avalía o grao de coñecemento adquirido respecto dos temas indicados no apartado "resultados da aprendizaxe" desde unha perspectiva principalmente teórica. A proba inclúe preguntas a desenvolver por escrito de xeito breve ou tipo test sobre os elementos concretamente requiridos.

**Metodoloxías aplicadas:** Realizaranse dous exames de preguntas obxectivas, sendo o primeiro de carácter non liberatorio.

**%Cualificación:** Cada un dos exames teóricos representará o 30% da cualificación final.

**%Mínimo:** Sempre hai que acadar un mínimo de 4 puntos sobre 10 de media entre os dous exames teóricos, para ter opción a superar a asignatura.

**Competencias avaliadas:** A1, A2, A3, D4, D5, D6.

**Resultados da aprendizaxe avaliados:** RA1, RA2, RA3.

**PROBA 2:** Avaliación práctica

**Descrición:** Proba que consiste na resolución de un ou varios exercicios prácticos na que o enfoque principal se pon na aplicación ou constatación efectiva na realidade dos contidos da asignatura. Avalía o grao de coñecemento adquirido ao respecto dos temas indicados no apartado "resultados da aprendizaxe" desde un punto de vista principalmente práctico.

**Metodoloxías aplicadas:** Realizaranse dúas resolucións de problemas e/ou exercicios.

**%Cualificación:** Cada unha das probas prácticas representará o 20% da cualificación final.

**%Mínimo:** Sempre hai que acadar un mínimo de 4 puntos sobre 10 de media, para ter opción a superar a asignatura.

**Competencias avaliadas:** A1, A2, A3, D4, D5, D6.

**Resultados da aprendizaxe avaliados:** RA1, RA2, RA3.

- O alumnado que opte polo sistema de avaliación continua, deberá manifestar formalmente a súa vontade de acollerse ao mesmo, no prazo de 10 días hábiles, que se sinalará oportunamente, unha vez transcorrido un mes desde o comezo do cuadrimestre, asinando un documento a tal efecto. En tal caso, será avaliado conforme aos criterios que se indicaron máis arriba, mediante dúas probas obxectivas, a primeira de carácter non liberatorio, que representan cada unha delas o 30% da cualificación final, e dúas probas prácticas avaliadas que representan cada unha delas o 20% da cualificación.

## **SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL**

**Procedemento para a elección da modalidade de avaliación global:** O alumnado que non suscriba no prazo xa indicado o documento manifestando acollerse ao sistema de avaliación continua, non terá dereito a ser avaliado de acordo a tal sistema e quedará sometido a unha avaliación única, comprensiva de dúas probas ou partes (teórica e práctica), que representará o 100% da súa cualificación final.

**PROBA 1:** Avaliación teórica

**Descrición:** Proba que consiste na contestación ás cuestións que se formulen sobre puntos concretos dos contidos da materia. Avalía o grao de coñecemento adquirido respecto dos temas indicados no apartado "resultados da aprendizaxe" desde unha perspectiva principalmente teórica. A proba inclúe preguntas a desenvolver por escrito de xeito breve ou tipo test sobre os elementos concretamente requiridos.

**Metodoloxía aplicada:** Exame de preguntas obxectivas.

**%Cualificación:** Representará o 60% da cualificación final.

**%Mínimo:** Sempre hai que acadar un mínimo de 4 puntos sobre 10, para ter opción a superar a asignatura.

**Competencias avaliadas:** A1, A2, A3, D4, D5, D6.

**Resultados da aprendizaxe avaliados:** RA1, RA2, RA3.

**PROBA 2:** Avaliación práctica

**Descrición:** Proba que consiste na resolución de un ou varios exercicios prácticos na que o enfoque principal se pon na aplicación ou constatación efectiva na realidade dos contidos da asignatura. Avalía o grao de coñecemento adquirido ao respecto dos temas indicados no apartado "resultados da aprendizaxe" desde un punto de vista principalmente práctico.

**Metodoloxía aplicada:** Resolución de problemas e/ou exercicios.

**%Cualificación:** Representará o 40% da cualificación final.

**%Mínimo:** Sempre hai que acadar un mínimo de 4 puntos sobre 10, para ter opción a superar a asignatura.

**Competencias avaliadas:** A1, A2, A3, D4, D5, D6.

**Resultados da aprendizaxe avaliados:** RA1, RA2, RA3.

## **CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA A CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE CARREIRA**

Na segunda oportunidade de exame (xullo), empregaranse os sistemas de avaliación continua e global expostos anteriormente para o alumnado respectivamente sometido a cada un dos sistemas. Por tanto, ao alumnado que se acolleu ao sistema de avaliación continua conservaráselle a nota do devandito sistema só durante o mesmo curso académico. Para o exame de fin de carreira non se conservará en ningún caso a cualificación da avaliación continua obtida en calquera curso anterior, segúndose o sistema de avaliación global exposto anteriormente para todo o alumnado que concorra a tal convocatoria.

### **PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS**

Independentemente do sistema de avaliación e da convocatoria de que se trate, para o alumnado que non acade a nota mínima esixida nalgunha proba, malia que a súa puntuación global fose superior a 4 sobre 10, a calificación a consignar nas actas será de 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, encóntranse publicadas na páxina web da ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>.

### **EMPREGO DE DISPOSITIVOS MÓBILES**

Lémbrase 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**

#### **Bibliografía Básica**

ATIENZA NAVARRO, M. L., **Daños causados por inteligencia artificial y responsabilidad civil**, 978-84-18780-24-0, Atelier, 2022

BELANDO GARÍN, B.; MARIMÓN DURÁ, R.; ANDRÉS SEGOVIA, B.; MARTÍ MIRAVALLS, J. (dir.), **Retos de mercado financiero digital**, 978-84-1345-387-3, Aranzadi, 2021

BELLO JANEIRO, D. (coord.), **Nuevas tecnologías y responsabilidad civil**, 978-84-290-2380-0, Reus, 2020

BELLO MARTÍN-CRESPO, M. P., HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, F. (coords.), **Derecho de la Libre Competencia comunitario y español**, 978-84-835-5757-0, Thomson - Aranzadi, 2009

BERCOVITZ RODRÍGUEZ-CANO, R., **Comentarios a la Ley de Propiedad Intelectual**, 978-84-309-7699-7, 6, Tecnos, 2019

CERRERO MARTÍNEZ, A. y PEGUERA POCH, M. (coord.), **Retos jurídicos de la inteligencia artificial**, 978-84-1346-580-7, Aranzadi, 2020

DOMÍNGUEZ ÁLVAREZ, J. L., **lusalgoritmia: las reglas de derecho y la inteligencia artificial**, 978-84-10563-10-0, Tirant lo Blanch, 2024

FERNÁNDEZ CARBALLO-CALERO, P., **La propiedad intelectual de las obras creadas por inteligencia artificial**, 978-84-134-6352-0, Aranzadi, 2021

ILLESCAS ORTIZ, R., **Derecho de la contratación electrónica**, 978-84-915-2924-8, 3, Thomson Reuters, 2019

MARTÍNEZ NADAL, A. (dir.), **Plataformas digitales: aspectos jurídicos**, 978-84-1346-503-6, Thomson Reuters □ Aranzadi, 2021

MASSAGUER FUENTES, J., SALA ARQUER, J. M., FOLGUERA CRESPO, J. Y GUTIÉRREZ, A. (dirs.), **Comentario a la Ley de Defensa de la Competencia**, 978-84-116-2940-9, 7, Civitas - Thomson Reuters, 2024

MONTERROSO CASADO, E. (dir.), **Inteligencia artificial y riesgos cibernéticos. Responsabilidades y aseguramiento**, 978-84-1313-012-5, Tirant lo Blanch, 2019

TUR FAÜNDEZ, C., **Smart contracts: análisis jurídico**, 978-84-290-2027-4, Reus, 2018

VILLAS OLMEDA, M. y CAMACHO IBÁÑEZ, J., **Manual de ética aplicada en inteligencia artificial**, 978-84-415-4595-3, Anaya, 2022

#### **Bibliografía Complementaria**

DÍAZ ALABART, S., **Robots y responsabilidad civil**, 978-84-290-2058-8, Reus, 2018

GONZÁLEZ PACANOWSKA, I. y PLANA ARNALDOS, M. C. (dir.), **Contratación en el entorno digital**, 978-84-112-5038-2, Aranzadi, 2023

MARÍN SALMERÓN, A., **El defecto de diseño en los productos digitales**, 978-84-112-5178-5, Aranzadi, 2023

PEGUERA POCH, M. (coord.), **Perspectivas regulatorias de la inteligencia artificial en la Unión Europea**, 978-84-290-2749-5, Reus, 2023

RUIZ PERIS, J. I. y ESTEVAN DE QUESADA, C. (dir.), **Cooperación y mercados digitales**, 978-84-101-7400-9, Atelier, 2023

ZURITA MARTÍN, I., **La responsabilidad civil por los daños causados por los robots inteligentes como productos defectuosos**, 978-84-290-2355-8, Reus, 2020

