



Escuela Superior de Ingeniería Informática

Presentación

En el año 1991 se crea la Escuela Universitaria de Enxeñaría Técnica en Informática de Xestión de la Universidade de Vigo en el Campus de Ourense junto con la titulación de Ingeniería Técnica en Informática de Xestión, con el fin de dar respuesta a las necesidades de titulados en Informática que demandaba la sociedad gallega. En el año 1999, tras la concesión a este Centro del segundo ciclo de la titulación de Enxeñaría en Informática, cambia su nombre por el de Escuela Superior de Enxeñaría Informática (ESEI).

Actualmente, el Centro oferta las siguientes titulaciones:

- **Grado en Ingeniería Informática:** Titulación adaptada al EEES que incorpora dos perfiles profesionales diferenciados y de elevado atractivo en el entorno socioeconómico gallego:
 - especialidad Ingeniería de Software
 - especialidad Tecnologías de la Información
- **Grado en Inteligencia Artificial:** proporciona la formación amplia, profunda y multidisciplinar que precisan los y las profesionales de este ámbito y que resulta imprescindible para construir con éxito los servicios y aplicaciones inteligentes que están teniendo un impacto tan importante en nuestras vidas a todos los niveles.

Se trata de una titulación interuniversitaria en el Sistema Universitario de Galicia, de cuatro cursos (240 ECTS), en la que las materias de los dos primeros cursos son comunes a las tres universidades (A Coruña, Santiago y Vigo). En tercero y cuarto, en la Universidad de Vigo se desarrolla la orientación en Sistemas de Información Inteligentes (SII).

- **Máster Universitario en Ingeniería Informática:** titulación vinculada al ejercicio de la profesión de Ingeniero/a en Informática, de 90 ECTS y un curso y medio adaptada al EEES. Tiene como objetivo dotar al estudiante titulado de una profunda formación en temas de dirección y gestión del área de tecnologías de la información, así como sólidos conocimientos en tecnologías específicas asociadas a diferentes perfiles profesionales de este ámbito. El titulado adquiere competencias técnicas, de comunicación y liderazgo que le capacitan para poner en marcha su propio negocio o para integrarse en puestos directivos del área TIC en empresas y organizaciones.
- **Máster Universitario en Inteligencia Artificial:** titulación interuniversitaria, impartida por las Universidades de A Coruña, Santiago de Compostela y Vigo, que se plantea como un programa completo para la formación de profesionales y emprendedores en esta rama de conocimiento.

Toda la información relativa al Centro y a sus titulaciones se encuentra disponible en la página web esei.uvigo.es.

Organigrama

equipo directivo

Director: Arno Formella

- Es el responsable último del funcionamiento de la Escuela, aplicar los acuerdos de los órganos colegiados, ejecutar el presupuesto y representar al Centro tanto dentro de la Universidad como ante las instituciones y la sociedad en general.
- Email: [formella\(at\)uvigo.es](mailto:formella(at)uvigo.es)
- Teléfono: +34 988 387 002

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

- Es el responsable de la planificación, definición, puesta en marcha, evaluación y seguimiento de los procedimientos y procesos de la ESEI.
- Email: franjrm(at)uvigo.es
- Teléfono: +34 988 387 022

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

- Es la responsable de la organización de la docencia en la Escuela: horarios, calendarios de exámenes, control docente, control de tutorías...
- Email: rlaza(at)uvigo.es
- Teléfono: +34 988 387 013

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

- Es la encargada de asegurar el cumplimiento del Sistema de Garantía Interno de Calidad.
- Email: eva(at)uvigo.es
- Teléfono: +34 988 387 019

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

- Se encarga de levantar acta de los órganos colegiados de la Escuela, así como de dar fe de los acuerdos que en ellos se toman.
- Email: secretaria.esei(at)uvigo.es
- Teléfono: +34 988 387 016

Dentro del equipo directivo, la secretaria del Centro, **María Encarnación González Rufino**, ejerce como **Enlace de Igualdad**, tiene asignadas funciones de dinamización e implantación de las políticas de igualdad. Esta persona es el enlace con la **Unidad de Igualdad de la Universidad de Vigo** para contribuir a la aplicación y seguimiento de las medidas propuestas en el I Plan de Igualdad entre mujeres y hombres de la Universidad de Vigo, cara a la consecución de una participación más equilibrada de las mujeres y de los hombres de nuestra Universidad.

Además del equipo directivo, hay varios profesores y profesoras que se encargan de coordinar las titulaciones:

- **Coordinadora del Grado en Ingeniería Informática:** Eva Lorenzo Iglesias
 - Email: eva(at)uvigo.es
 - Teléfono: +34 988 387 019
- **Coordinadora del Grado en Inteligencia Artificial:** Lourdes Borrajo Diz
 - Email: lborrajo(at)uvigo.es
 - Teléfono: +34 988 387 028
- **Coordinadora del Máster en Ingeniería Informática:** Alma Gómez Rodríguez
 - Email: alma(at)uvigo.es

- Teléfono: +34 988 387 008
- **Coordinadora del Máster en Inteligencia 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

Normativa y legislación

Se encuentra disponible en la página web del Centro (esei.uvigo.es)

Servicios del Centro

equipamiento docente

14 laboratorios informáticos con 24 puestos individuales y diferentes sistemas operativos

1 laboratorio de Tecnología Electrónica

1 laboratorio de Arquitectura de Computadores

1 laboratorio de proyectos fin de carrera

6 aulas de teoría

6 seminarios para tutorías de grupo

valores añadidos

Clases en inglés en diversas materias.

Profesor orientador en primer curso.

Correo electrónico para los estudiantes.

Directorio de almacenamiento para los estudiantes, accesible desde Internet.

Plataforma de e-learning.

Acceso wireless a Internet desde todo el campus.

Biblioteca de campus con 120.000 volúmenes.

Delegación de Alumnos.

Locales de asociaciones de alumnos.

Residencia universitaria.

Salón de Grados y Salón de Actos.

Cafetería.

Grado en Inteligencia Artificial

Asignaturas

Curso 1

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
006G460V01101	Matemáticas: Álgebra	1c	6
006G460V01102	Matemáticas: Cálculo y análisis numérico	1c	6
006G460V01103	Informática: Programación I	1c	6
006G460V01104	Informática: Introducción a los computadores	1c	6
006G460V01105	Matemáticas: Matemática discreta	1c	6
006G460V01106	Informática: Adquisición y procesamiento de señal	2c	6
006G460V01107	Matemáticas: Estadística	2c	6
006G460V01108	Informática: Lógica	2c	6
006G460V01109	Informática: Programación II	2c	6
006G460V01110	Empresa: Gestión de organizaciones	2c	6

Curso 2

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
006G460V01201	Algoritmos	1c	6
006G460V01202	Ingeniería de software	1c	6
006G460V01203	Bases de datos	1c	6
006G460V01204	Optimización matemática	1c	6
006G460V01205	Redes	1c	6
006G460V01206	Algoritmos básicos de la inteligencia artificial	2c	6
006G460V01207	Fundamentos de aprendizaje automático	2c	6
006G460V01208	Computación concurrente, paralela y distribuida	2c	6
006G460V01209	Autómatas y lenguajes formales	2c	6
006G460V01210	Representación del conocimiento y razonamiento	2c	6

Curso 3

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
006G460V01301	Razonamiento con incertidumbre	1c	6
006G460V01302	Aprendizaje automático I	1c	6

O06G460V01303	Bases de datos NoSQL	1c	6
O06G460V01304	Técnicas de procesamiento masivo de datos	1c	6
O06G460V01305	Sistemas expertos	1c	6
O06G460V01306	Plataforma de Internet de las cosas	2c	6
O06G460V01307	Aprendizaje automático II	2c	6
O06G460V01308	Aprendizaje automático bio-inspirado	2c	6
O06G460V01309	Sistemas reactivos	2c	6
O06G460V01310	Dimensión ética y jurídica de la IA	2c	6

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Álgebra				
Asignatura	Matemáticas: Álgebra			
Código	O06G460V01101			
Titulación	Grado en Inteligencia Artificial			
Descriptor	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	Gallego			
Departamento	Matemáticas			
Coordinador/a	Pájaro Diéguez, Manuel			
Profesorado	Pájaro Diéguez, Manuel			
Correo-e	mapajaro@uvigo.gal			
Web	http://esei.uvigo.es/estudios/grao-en-intelixencia-artificial/			
Descripción general	El objetivo principal de esta asignatura, compartido con otras del Módulo de Matemáticas, es familiarizar al alumnado con el lenguaje y los métodos matemáticos, mejorando la capacidad de razonamiento, de análisis, de síntesis y la formulación de argumentos. Otros objetivos específicos de esta asignatura son conocer y manejar los conceptos y las técnicas del Álgebra Lineal y de la Geometría Euclídea, aplicar técnicas del álgebra matricial, resolver sistemas de ecuaciones lineales e interpretar geoméricamente los resultados.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B2	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.
B4	Capacidad para seleccionar y justificar los métodos y técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, o para desarrollar y proponer nuevos métodos basados en inteligencia artificial.
C1	Capacidad para utilizar los conceptos y métodos matemáticos y estadísticos para modelizar y resolver problemas de inteligencia artificial
D3	Capacidad para crear nuevos modelos y soluciones de forma autónoma y creativa, adaptándose a nuevas situaciones. Iniciativa y espíritu emprendedor.

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
RA1: Conocer los fundamentos básicos de matemáticas en las que sustentarán el resto de las materias del grado.	A2 B4 C1 D3 A5
RA2: Saber realizar manipulaciones propias del álgebra matricial.	A3 B2 C1 D3
RA3: Entender los razonamientos de tipo algebraico más comunes.	B4 C1 D3
RA4: Entender y saber emplear nociones y conceptos básicos relativos al álgebra, como la diagonalización, ortogonalidad y sus aplicaciones.	A5 B4 C1 D3

Contenidos	
Tema	
Álgebra matricial	Matrices y operaciones. Forma escalonada y rango Determinantes y propiedades Inversa de una matriz
Sistemas de ecuaciones lineales	Introducción y definición Sistemas equivalentes Resolución de sistemas de ecuaciones lineales
Espacios vectoriales	Espacios y subespacios vectoriales. Conjuntos generadores Independencia lineal. Bases y dimensión Matriz de cambio de base
Aplicaciones lineales	Aplicaciones lineales y matrices asociadas Núcleo e imagen de una aplicación lineal Tipos de aplicaciones lineales

Diagonalización	Autovalores y autovectores. Polinomio característico Matrices diagonalizables Ejemplos y aplicaciones
Producto escalar y ortogonalidad	Producto escalar Ortogonalidad. Procedimiento de Gram-Schmidt Subespacios ortogonales. Proyecciones

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	27	27	54
Resolución de problemas	16.5	45	61.5
Trabajo tutelado	1.5	7	8.5
Examen de preguntas objetivas	2	8	10
Examen de preguntas de desarrollo	3	12	15

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el alumnado, así como a presentar la materia.
Lección magistral	Exposición de los contenidos de la materia por parte del docente que se ilustran con numerosos ejemplos y aplicaciones.
Resolución de problemas	Planteamiento, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio con la materia impartida para ilustrar y completar la explicación de cada lección. En la Evaluación Continua la asistencia a las sesiones de resolución de problemas es obligatoria para poder ser evaluado. En cualquier caso no es imprescindible aprobar esta parte para superar la asignatura.
Trabajo tutelado	Trabajo en grupo sobre el temario del curso. En la Evaluación Continua la asistencia a la sesión de presentación del trabajo es obligatoria para poder ser evaluado. En cualquiera caso no es imprescindible aprobar esta parte para superar la asignatura.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Atención y resolución de dudas al alumnado en relación a las diferentes actividades de la materia.
Resolución de problemas	Atención y resolución de dudas al alumnado en relación a las diferentes actividades de la materia.
Actividades introductorias	Atención y resolución de dudas al alumnado en relación a las diferentes actividades de la materia.
Trabajo tutelado	Atención y resolución de dudas al alumnado en relación a las diferentes actividades de la materia.
Pruebas	Descripción
Examen de preguntas de desarrollo	Atención y resolución de dudas al alumnado en relación a las diferentes actividades de la materia.
Examen de preguntas objetivas	Atención y resolución de dudas al alumnado en relación a las diferentes actividades de la materia.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Resolución de problemas	Entrega y presentación de ejercicios realizados en grupo.	15	A2 B2 C1 D3 A3 B4 A5
Trabajo tutelado	Entrega y presentación del trabajo realizado.	10	A2 B2 C1 D3 A3 B4 A5
	Resultados Previstos en la Materia: RA1, RA2, RA3, RA4.		

Examen de preguntas objetivas	Realización de una prueba parcial a mitad de curso (incluye los 4 primeros temas). Esta elimina materia siempre que se obtenga una nota superior o igual a 4 sobre 10.	40	A2 A3 A5	B2 B4	C1	D3
Resultados Previstos en la Materia: RA1, RA2, RA3, RA4.						
Examen de preguntas de desarrollo	Realización de un examen final en el que se recogerán los contenidos de toda la materia (o sólo de los últimos temas en el caso de haber liberado materia). Nota mínima 4 sobre 10.	35	A2 A3 A5	B2 B4	C1	D3
Resultados Previstos en la Materia: RA1, RA2, RA3, RA4.						

Otros comentarios sobre la Evaluación

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

PRUEBA 1: Evaluación teórico-práctica (PI)

Descripción: Prueba parcial que incluirá la evaluación de conceptos teóricos y prácticos de los primeros 4 temas de la asignatura.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas objetivas.

% Calificación: 40%

% Mínimo: 4 sobre 10 para liberar materia.

Resultados de Formación y Aprendizaje evaluados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, D3.

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4.

PRUEBA 2: Evaluación práctica (EP)

Descripción: Entrega y presentación de varios boletines de ejercicios de todo el temario de la asignatura que son realizados en grupo.

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

% Calificación: 15%

% Mínimo: No hay mínimo.

Resultados de Formación y Aprendizaje evaluados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, D3.

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4.

PRUEBA 3: Trabajo (T)

Descripción: Entrega y presentación del trabajo realizado en grupo.

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

% Calificación: 10%

% Mínimo: No hay mínimo.

Resultados de Formación y Aprendizaje evaluados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, D3.

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4.

PRUEBA 4: Evaluación teórico-práctica (PF)

Descripción: Realización de un examen final en el que se recogen todos los contenidos de la asignatura (o solo de los últimos temas en el caso de haber liberado materia en la prueba 1).

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas de desarrollo.

% Calificación: 35%

% Mínimo: 4 sobre 10 para superar la asignatura.

Resultados de Formación y Aprendizaje evaluados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, D3.

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4.

- *Si un estudiante no se presenta, sin causa justificada, a alguna de las pruebas se le asignará una calificación de 0 en ella.*
- *En el caso de las **PRUEBAS 2 y 3**, entrega y presentación de ejercicios y el trabajo realizados en grupo, el alumnado deberá estar presente en las horas correspondientes a la presentación. En caso de ausencia injustificada de algún componente del grupo su cualificación será de 0 para ese integrante.*

SISTEMA DE EVALUACIÓN GLOBAL

Procedimiento para la elección de la modalidad de evaluación global: *Una vez superado el plazo de un mes desde el comienzo del cuatrimestre, se habilitará un plazo de 10 días hábiles para que el alumnado matriculado manifieste, formalmente, su intención de acogerse al sistema de evaluación global.*

PRUEBA 1: Evaluación práctica (EPg)

Descripción: Entrega y presentación de ejercicios y problemas relacionados con todos los contenidos del curso.

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

% Calificación: 15%

% Mínimo No hay mínimo.

Resultados de Formación y Aprendizaje evaluados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, D3.

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4.

PRUEBA 2: Trabajo (Tg)

Descripción: Entrega y presentación de un trabajo realizado individualmente.

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

% Calificación: 10%

% Mínimo: No hay mínimo.

Resultados de Formación y Aprendizaje evaluados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, D3.

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4.

PRUEBA 3: Evaluación teórico-práctica (PFg)

Descripción: Realización de un examen final en el que se recogen todos los contenidos de la asignatura.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas de desarrollo.

% Calificación: 75%

% Mínimo: 4 sobre 10 para superar la asignatura.

Resultados de Formación y Aprendizaje evaluados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, D3.

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA Y FIN DE CARRERA

Se empleará el sistema de evaluación global expuesto anteriormente. En la convocatoria extraordinaria, se podrá conservar la cualificación obtenida durante el curso en la parte de la evaluación práctica y el trabajo.

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS

La calificación en actas (CA), siempre que se alcancen los mínimos requeridos, se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

○ **Para evaluación continua:**

$CA = 0.15*EP + 0.1*T + \max\{0.4*PI + 0.35*PF, 0.75*PF\}$, realizando la prueba final, PF, de todos los contenidos del curso o

$CA = 0.15*EP + 0.1*T + 0.4*PI + 0.35*PF$, realizando solo la prueba final, PF, de los últimos temas.

○ **Para evaluación global:**

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

NOTA: Independientemente del sistema de evaluación y la convocatoria, **en caso de no alcanzar el mínimo en alguna de las pruebas**, pero la puntuación global, CA, fuese superior a 4 sobre 10, **la cualificación en actas será como máximo un 4.**

Se supera la asignatura al alcanzar un 5 sobre 10 en la cualificación en actas.

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/>.

EMPLEO DE DISPOSITIVOS MÓVILES

Se recuerda a todo el alumnado la prohibición del uso de dispositivos móviles en ejercicios y prácticas, en cumplimiento del artículo 13.2.d) del Estatuto del Estudiante Universitario, relativo a los deberes del estudiantado universitario, que establece el deber de "Abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad."

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/>

Fuentes de información

Bibliografía Básica

González, R., **Álgebra lineal**, 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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Matemáticas: Estadística/O06G460V01107

Optimización matemática/O06G460V01204

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Cálculo y análisis numérico				
Asignatura	Matemáticas: Cálculo y análisis numérico			
Código	O06G460V01102			
Titulación	Grado en Inteligencia Artificial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	Gallego			
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	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	En esta asignatura se cubrirán los principales métodos analíticos y numéricos del cálculo diferencial y una introducción al cálculo integral. Se verán también los fundamentos matemáticos de la resolución numérica de sistemas de ecuaciones. En la parte práctica, se dotará al alumnado de la capacidad de resolver numéricamente los problemas planteados con los diferentes métodos estudiados.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B2	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.
B4	Capacidad para seleccionar y justificar los métodos y técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, o para desarrollar y proponer nuevos métodos basados en inteligencia artificial.
C1	Capacidad para utilizar los conceptos y métodos matemáticos y estadísticos para modelizar y resolver problemas de inteligencia artificial
D3	Capacidad para crear nuevos modelos y soluciones de forma autónoma y creativa, adaptándose a nuevas situaciones. Iniciativa y espíritu emprendedor.

Resultados previstos en la materia				
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
RA1: Conocer los fundamentos básicos de matemáticas en las que se sustentarán el resto de las materias del grado.	A2	B2	C1	D3
	A3	B4		
	A5			
RA2: Saber identificar, modelizar y resolver problemas propios del cálculo diferencial e integral.		B2	C1	D3
		B4		
RA3: Adquirir la base conceptual de los instrumentos matemáticos que son el esqueleto de los métodos de análisis y modelización de la inteligencia artificial.	A2	B2	C1	D3
	A3	B4		
	A5			
RA4: Dominar los conceptos de función de varias variables reales, gradiente de una función y aproximación de funciones y su aplicación a problemas reales.		B2	C1	D3
		B4		

Contenidos	
Tema	
Introducción al análisis matemático y al cálculo numérico.	Funciones reales de variable real. Límites y continuidad Resolución numérica de ecuaciones no lineales. Método de dicotomía Polinomio de interpolación de Lagrange

Cálculo diferencial de una variable.	Derivabilidad. Propiedades. Reglas derivación Aplicaciones de la derivada. Extremos, convexidad y concavidad Método de Newton-Raphson Teorema de Taylor Derivación numérica. Diferencias finitas
Cálculo integral en una variable.	Integral indefinida y de Riemann Teorema Fundamental del Cálculo Integrales impropias. Cálculo de áreas y volúmenes Integración numérica.
Conceptos básicos de funciones de varias variables.	Funciones de varias variables reales Curvas de nivel y gráficas Límites y continuidad
Derivación en varias variables.	Derivadas parciales y direccionales Matriz Jacobiana. Regla de la cadena Derivadas parciales de orden superior. Matriz Hessiana Polinomio de Taylor Extremos relativos
Resolución numérica de sistemas lineales.	Condicionamiento de un sistema lineal Métodos directos Métodos iterativos

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	27	27	54
Resolución de problemas	9	27	36
Prácticas de laboratorio	7.5	12	19.5
Trabajo tutelado	1.5	9	10.5
Examen de preguntas objetivas	2	12	14
Examen de preguntas de desarrollo	3	12	15

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el estudiantado, así como a presentar la materia.
Lección magistral	Exposición de los contenidos de la materia por parte del docente que se ilustran con numerosos ejemplos y aplicaciones.
Resolución de problemas	Planteamiento, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio con la materia impartida para ilustrar y completar la explicación de cada lección. En la Evaluación Continua la asistencia a las sesiones de resolución de problemas es obligatoria para poder ser evaluado. En cualquiera caso no es imprescindible aprobar esta parte para superarla materia.
Prácticas de laboratorio	Sesiones prácticas en aula de informática y/o laboratorio en la que se resolverán ejercicios usando Python. En la Evaluación Continua la asistencia a las prácticas es obligatoria para poder ser evaluado en las mismas. En cualquiera caso no es imprescindible aprobar esta parte para superarla materia.
Trabajo tutelado	Trabajo en grupo sobre resolución numérica de sistemas lineales y aplicaciones. En la Evaluación Continua la asistencia a la sesión de presentación del trabajo es obligatoria para poder ser evaluado. En cualquiera caso no es imprescindible aprobar esta parte para superarla materia.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Atención y resolución de dudas al alumnado en relación a las diferentes actividades de la materia.
Prácticas de laboratorio	Atención y resolución de dudas al alumnado en relación a las diferentes actividades de la materia.
Resolución de problemas	Atención y resolución de dudas al alumnado en relación a las diferentes actividades de la materia.

Actividades introductorias	Atención y resolución de dudas al alumnado en relación a las diferentes actividades de la materia.
Trabajo tutelado	Atención y resolución de dudas al alumnado en relación a las diferentes actividades de la materia.
Pruebas	Descripción
Examen de preguntas de desarrollo	Atención y resolución de dudas al alumnado en relación a las diferentes actividades de la materia.
Examen de preguntas objetivas	Atención y resolución de dudas al alumnado en relación a las diferentes actividades de la materia.

Evaluación						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Resolución de problemas	Entrega y presentación de ejercicios realizados en grupo. Resultados Previstos en la Materia: RA1, RA2, RA3, RA4.	15	A2 A3 A5	B2 B4	C1	D3
Prácticas de laboratorio	Realización de ejercicios relacionados con el temario con la ayuda de Python. Resultados Previstos en la Materia: RA1, RA2, RA3, RA4.	15	A2 A3 A5	B2 B4	C1	D3
Trabajo tutelado	Realización y presentación de un trabajo en grupo sobre resolución numérica de sistemas lineales y aplicaciones. Resultados Previstos en la Materia: RA1, RA2, RA3, RA4.	10	A2 A3 A5	B2 B4	C1	D3
Examen de preguntas objetivas	Realización de una prueba parcial que incluye los 3 primeros temas. Esta elimina materia siempre que se obtenga una nota superior o igual a 4 sobre 10. Resultados Previstos en la Materia: RA1, RA2, RA3, RA4.	40	A2 A3 A5	B2 B4	C1	D3
Examen de preguntas de desarrollo	Realización de un examen final en el que se recogerán los contenidos de toda la materia (o sólo de los últimos temas en el caso de haber liberado materia). Nota mínima 4 sobre 10. Resultados Previstos en la Materia: RA1, RA2, RA3, RA4.	20	A2 A3 A5	B2 B4	C1	D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

PRUEBA 1: Evaluación teórico-práctica (PI)

Descripción: Prueba parcial que incluirá la evaluación de conceptos teóricos y prácticos de los primeros 3 temas de la asignatura.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas objetivas.

% Calificación: 40%

% Mínimo 4 sobre 10 para liberar materia.

Resultados de Formación y Aprendizaje evaluados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, D3.

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4.

PRUEBA 2: Evaluación práctica (EP)

Descripción: Entrega y presentación de varios boletines de ejercicios de todo el temario de la asignatura que son realizados en grupo.

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

% Calificación: 15%

% Mínimo No hay mínimo.

Resultados de Formación y Aprendizaje evaluados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, D3.

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4.

PRUEBA 3: Evaluación prácticas laboratorio (EPL)

Descripción: Entrega de varias prácticas en grupo en las que se debe resolver numéricamente ejercicios relacionados con la materia utilizando el lenguaje de programación Python.

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

% Calificación: 15%

% Mínimo No hay mínimo.

Resultados de Formación y Aprendizaje evaluados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, D3.

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4.

PRUEBA 4: Trabajo (T)

Descripción: Elaboración y presentación de un trabajo en grupo sobre resolución numérica de sistemas lineales y aplicaciones.

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

% Calificación: 10%

% Mínimo No hay mínimo.

Resultados de Formación y Aprendizaje evaluados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, D3.

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4.

PRUEBA 5: Evaluación teórico-práctica (PF)

Descripción: Realización de un examen final en el que se recogerán los contenidos de toda la materia (o sólo de los últimos temas en el caso de haber liberado materia).

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas de desarrollo.

% Calificación: 20%

% Mínimo 4 sobre 10 para superar la asignatura.

Resultados de Formación y Aprendizaje evaluados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, D3.

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4.

- Si un estudiante no se presenta, sin causa justificada, a alguna de las pruebas se le asignará una calificación de 0 en ella.
- En el caso de las PRUEBAS 2, 3 y 4, entrega y presentación de ejercicios realizados, prácticas y trabajos en grupo el alumnado deberá estar presente en las horas correspondientes a la presentación. En caso de ausencia injustificada de algún componente del grupo su cualificación será de 0 para ese integrante.

SISTEMA DE EVALUACIÓN GLOBAL

Procedimiento para la elección de la modalidad de evaluación global: Una vez superado el plazo de un mes desde el comienzo del cuatrimestre, se habilitará un plazo de 10 días hábiles para que el alumnado matriculado manifieste, formalmente, su intención de acogerse al sistema de evaluación global.

PRUEBA 1: Evaluación prácticas laboratorio (EPLg)

Descripción: Entrega y exposición de ejercicios relacionados con la asignatura que deben ser resueltos numéricamente utilizando el lenguaje de programación Python.

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

% Calificación: 15%

% Mínimo No hay mínimo.

Resultados de Formación y Aprendizaje evaluados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, D3.

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4.

PRUEBA 2: Trabajo (Tg)

Descripción: Elaboración y presentación de un trabajo sobre resolución numérica de sistemas lineales y aplicaciones.

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

% Calificación: 10%

% Mínimo No hay mínimo.

Resultados de Formación y Aprendizaje evaluados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, D3.

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4.

PRUEBA 5: Evaluación teórico-práctica (PFg)

Descripción: Realización de un examen final en el que se recogerán todos los contenidos de la asignatura.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas de desarrollo.

% Calificación: 75%

% Mínimo 4 sobre 10 para superar la asignatura.

Resultados de Formación y Aprendizaje evaluados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, D3.

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA Y FIN DE CARRERA

Se empleará el sistema de evaluación global expuesto anteriormente. En la convocatoria extraordinaria, se podrá conservar la cualificación obtenida durante el curso en la parte de la evaluación práctica.

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS

La calificación en actas (CA), siempre que se alcancen los mínimos requeridos, se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

- **Para evaluación continua:**

$CA = 0.15*EP + 0.15*EPL + 0.1*T + \max\{0.4*PI + 0.2*PF, 0.6*PF\}$, realizando la prueba final, PF, de todos los contenidos del curso o

$CA = 0.15*EP + 0.15*EPL + 0.1*T + 0.4*PI + 0.2*PF$, realizando solo la prueba final, PF, de los últimos temas.

- **Para evaluación global:**

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

NOTA: Independientemente del sistema de evaluación y la convocatoria, **en caso de no alcanzar el mínimo en alguna de las pruebas**, pero la puntuación global, CA, fuese superior a 4 sobre 10, **la cualificación en actas será comomáximo**

un 4.

Se supera la asignatura al alcanzar un 5 sobre 10 en la cualificación en actas.

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/>.

EMPLEO DE DISPOSITIVOS MÓVILES

Se recuerda a todo el alumnado la prohibición del uso de dispositivos móviles en ejercicios y prácticas, en cumplimiento del artículo 13.2.d) del Estatuto del Estudiante Universitario, relativo a los deberes del estudiantado universitario, que establece el deber de "*Abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad.*"

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/>

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Matemáticas: Estadística/O06G460V01107

Optimización matemática/O06G460V01204

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Álgebra/O06G460V01101

Matemáticas: Matemática discreta/O06G460V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS**Informática: Programación I**

Asignatura	Informática: Programación I			
Código	O06G460V01103			
Titulación	Grado en Inteligencia Artificial			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Seleccione FB	Curso 1	Cuatrimestre 1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento				
Coordinador/a	Borrajo Diz, María Lourdes			
Profesorado	Borrajo Diz, María Lourdes			
Correo-e	lborrajo@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	La asignatura de Programación introduce al alumnado en el campo de la programación imperativa, estudiando conceptos básicos de programación como variables, operadores, bucles, arrays y funciones. Los diseños e implementaciones estarán dirigidas a temáticas relacionadas con IA, y proporcionará una base conceptual y tecnológica sobre la que desarrollar futuros proyectos de Inteligencia Artificial.			
	Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B1	Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, y desarrollar modelos, aplicaciones y servicios en el ámbito de la inteligencia artificial, identificando objetivos, prioridades, plazos recursos y riesgos, y controlando los procesos establecidos.
B2	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.
B3	Capacidad para diseñar y crear modelos y soluciones de calidad basadas en Inteligencia Artificial que sean eficientes, robustas, transparentes y responsables.
B4	Capacidad para seleccionar y justificar los métodos y técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, o para desarrollar y proponer nuevos métodos basados en inteligencia artificial.
C2	Capacidad para resolver problemas de inteligencia artificial que precisen algoritmos, aplicando correctamente metodologías de desarrollo software y diseño centrado en usuario/a.
C3	Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de lógica, gramáticas y lenguajes formales para analizar y mejorar las soluciones basadas en inteligencia artificial.
D2	Capacidad de trabajo en equipo, en entornos interdisciplinares y gestionando conflictos
D3	Capacidad para crear nuevos modelos y soluciones de forma autónoma y creativa, adaptándose a nuevas situaciones. Iniciativa y espíritu emprendedor.
D6	Capacidad para integrar aspectos jurídicos, sociales, ambientales y económicos inherentes a la inteligencia artificial, analizando sus impactos, y comprometiéndose con la búsqueda de soluciones compatibles con un desarrollo sostenible

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
RA1: Llevar a cabo el proceso que permite, desde la abstracción, implementar código de alta calidad.		B1	C2	
		B4		
RA2: Aplicar programación modular para resolver problemas específicos en el ámbito de IA.	A3	B3	C2	D2
		B4		

RA3: Comprender la sintaxis y semántica del lenguaje de programación.			C2 C3
RA4: Adquirir competencias para resolver problemas de forma metodológica y práctica.	A3 A4	B2	D3
RA5: Identificar y tener la capacidad para seleccionar en un entorno práctico las principales librerías en el campo de IA y Ciencia de Datos.	A3 A5	B1 B2 B4	
RA6: Analizar las alternativas para afrontar un problema e identificar qué aspectos pueden abordarse con IA y cuáles no.		B2 B3 B4	C2 D6
RA7: Manejar técnicas y herramientas de prueba para asegurar la calidad de los resultados.	A2	B3 B4	

Contenidos

Tema	
Paradigma imperativo.	Tipos de datos y variables. Importar y usar librerías. Control del programa.
Estructuras de datos	Listas. Diccionarios.
Entrada y Salida.	Archivos de texto. Archivos CSV.
Diseño modular.	Módulos estándar. Creación de módulos.
Pruebas de unidad.	Prueba de módulos. Test Driven Development.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	20	5	25
Prácticas de laboratorio	30	20	50
Resolución de problemas de forma autónoma	0	75	75

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Presentación, mediante medios audiovisuales, de los contenidos teóricos de cada tema. Este método se combinará con ejemplos ilustrativos de código y con la realización de preguntas para motivar e incrementar el interés del alumno.
Prácticas de laboratorio	El objetivo es que el alumno aplique los contenidos teóricos en la solución de problemas simples de programación, que guiarán el proceso de realizar un proyecto completo. EVALUACIÓN CONTINUA Carácter: Obligatorio Asistencia: No obligatoria EVALUACIÓN GLOBAL Carácter: Obligatorio
Resolución de problemas de forma autónoma	El objetivo es que el alumno aplique los directamente los contenidos teóricos, de forma no guiada, resolviendo los problemas que se encuentre. EVALUACIÓN CONTINUA Carácter: Obligatorio Asistencia: No obligatoria EVALUACIÓN GLOBAL Carácter: Obligatorio

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Todas las formas de sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de la plataforma educativa, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación

Descripción		Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Lección magistral	Se realizarán dos pruebas escritas parciales, una aproximadamente en la mitad de la materia, y otra al final. Resultados: RA1, RA2, RA3, RA4.	70	A2 A3 A5	B2 B3	C2 C3	D3 D6
Prácticas de laboratorio	Práctica de laboratorio: Los alumnos realizarán y expondrán dos prácticas o proyectos a medida que avance la materia, aprovechando y aplicando los conocimientos teóricos asimilados en clase y los contenidos prácticos tratados en las prácticas de laboratorio.. Resultados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7.	30	A4	B1 B2 B3 B4	C2 C3	D2 D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

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 cuatrimestre, los estudiantes que deseen optar a una evaluación global (un único examen al final del cuatrimestre) deberán enviar 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) **Competencias evaluadas:** A2, A3, A5, B2, B3, C2, C3, D3, D6**Resultados de aprendizaje 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)**Competencias evaluadas :** A2, A3, A5, B2, B3, C2, C3, D3, D6**Resultados de aprendizaje 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)**Competencias evaluadas:** A4, B1, B2, B3, B4, C2, D2, D3**Resultados de aprendizaje evaluados :** RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

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)**Competencias evaluadas :** A4, B1, B2, B3, B4, C2, D2, D3**Resultados de aprendizaje evaluados :** RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

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) deberán enviar un mensaje de correo electrónico al coordinador de la asignatura. Las distintas pruebas o entregas se llevarán a cabo en la fecha oficial para cada oportunidad de evaluación (ordinaria y extraordinaria)

PRUEBA 1 : 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)**Competencias evaluadas :** A2, A3, A5, B2, B3, C2, C3, D3, D6**Resultados de aprendizaje evaluados :** RA1, RA2, RA3, RA4

PRUEBA 2 : 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) **Competencias evaluadas :** A4, B1, B2, B3, B4, C2, D2, D3 **Resultados de aprendizaje evaluados :** RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

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/>

Fuentes 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

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Informática: Introducción a los computadores**

Asignatura	Informática: Introducción a los computadores			
Código	O06G460V01104			
Titulación	Grado en Inteligencia Artificial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento				
Coordinador/a	González Moreno, Juan Carlos			
Profesorado				
Correo-e				
Web	http://http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	En esta asignatura se pretende dar al alumnado una visión general de la organización y diseño de un computador convencional, analizando en detalle los diferentes bloques funcionales de que consta, así como el sistema operativo que gestiona los recursos disponibles y permite la interacción del/de la usuario/a. Se intentará tratar el sistema hardware/software como un todo, mostrando la interrelación entre ambos elementos y centrándose en los conceptos básicos de los computadores actuales.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código				
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.			
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.			
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.			
C4	Conocer la estructura, organización, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos (computador, sistemas operativos y redes de computadores).			
C6	Capacidad para realizar el análisis, diseño, implementación de aplicaciones que requieran trabajar con grandes volúmenes de datos y en la nube de forma eficiente			
D3	Capacidad para crear nuevos modelos y soluciones de forma autónoma y creativa, adaptándose a nuevas situaciones. Iniciativa y espíritu emprendedor.			

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
RA1: Comprender el funcionamiento interno de un computador y de sus bloques funcionales.	C6		
RA2: Conocer el lenguaje máquina del computador y ser capaz de desarrollar códigos muy simples en dicho lenguaje.	C4		
RA3: Tener la capacidad para desarrollar códigos que aprovechen de forma óptima los recursos hardware disponibles en el computador.	C6	D3	
RA4: Comprender la interrelación entre el software del sistema operativo y el hardware sobre el que se ejecuta.	C4		
RA5: Conocer los diferentes modelos de sistemas paralelos y su programación.	C6		
RA6: Ser capaz de desarrollar códigos que se ejecuten en sistemas paralelos de memoria compartida y distribuida, así como en aceleradores hardware.	A2	C4	
RA7: Comprender los mecanismos para analizar el rendimiento y optimizar la eficiencia de códigos paralelos.	A3	C6	
	A5		

Contenidos

Tema			
Introducción a los computadores y los sistemas operativos.	Visión funcional de los sistemas operativos Funciones de un sistema operativo Evolución de los sistemas operativos		

Componentes hardware de un computador.	Placa base (o motherboard) Procesador Memoria interna RAM Memoria interna ROM GPU Dispositivo de almacenamiento secundario
Tipos de procesadores.	Características de un procesador Tipos de procesadores
Representación de datos e instrucciones.	Tipos de datos Valores binarios y representación de números Representación de Datos
El procesador y la jerarquía de memoria.	Procesador: concepto, componentes y funcionamiento Memoria interna, primaria, principal o central: registros, caché, RAM, ROM Memoria secundaria, externa o masiva
Procesos e hilos.	Definición de proceso Estados en los que puede estar un proceso Tareas e hilos
Gestión de la memoria.	Visión general Gestión de memoria en Linux Intercambio (swapping) en Linux Cachés en Linux para la gestión de la memoria
Gestión de la entrada/salida y sistemas de ficheros.	Conceptos básicos Estructuras de datos básicas Visión de usuario Implementación Optimizaciones Comunicación entre procesos

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	20	0	20
Prácticas de laboratorio	15	0	15
Trabajo tutelado	1	0	1
Resolución de problemas de forma autónoma	0	59	59
Resolución de problemas y/o ejercicios	15	40	55

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Se emplearán distintas actividades en el aula, dirigidas al grupo completo o a pequeños grupos. Principalmente, se realizarán clases expositivas para el desarrollo de los contenidos fundamentales de la materia y, para conseguir la participación activa de los estudiantes, se llevarán a cabo actividades breves individuales o en grupo que permitan aplicar los conceptos expuestos y resolver problemas. En las actividades propuestas se potenciará la adquisición de conocimientos y su aplicación en el ámbito profesional e investigador de la Informática.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán actividades prácticas, sesiones de laboratorio guiadas, seminarios de resolución de problemas, etc., bajo la dirección de la profesora. Se podrán incluir actividades previas y posteriores a las sesiones de laboratorio que ayuden a conseguir los objetivos propuestos. Se fomentarán especialmente las actividades encaminadas a consolidar los conocimientos adquiridos y desarrollar la capacidad de resolver problemas en entornos nuevos. EVALUACIÓN CONTINUA Carácter: Obligatorio Asistencia: No obligatoria EVALUACIÓN GLOBAL Carácter: Obligatorio
Trabajo tutelado	Sesiones de tutorización y seguimiento, que se podrán realizar de forma presencial o por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) mediante cita previa.

Resolución de problemas de forma autónoma	Se propondrán problemas para que el alumnado pueda trabajar de manera autónoma, de cara a consolidar las competencias adquiridas en el aula y desarrollar su espíritu crítico y su capacidad de trabajar en entornos nuevos. EVALUACIÓN CONTINUA Carácter: Obligatorio Asistencia: No obligatoria
	EVALUACIÓN GLOBAL Carácter: Obligatorio

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajo tutelado	Se atenderán las dudas relacionadas con los trabajos teóricos programados.
Resolución de problemas de forma autónoma	Se atenderán las dudas relacionadas con la resolución de los problemas propuestos para desarrollo autónomo.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Resolución de problemas de forma autónoma	La evaluación del trabajo autónomo tutelado se llevará a cabo mediante el desarrollo y defensa de un proyecto en el que el alumnado explica su propuesta y conclusiones ante el profesorado. Resultados de aprendizaje evaluados: RA1, RA3, RA6, RA7	30	A2 A3 A5	C6	D3
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se evaluarán las soluciones propuestas por el alumnado a las prácticas y cuestionarios planteados. Resultados de aprendizaje evaluados: RA2, RA4, RA5	70	A2	C4 C6	

Otros comentarios sobre la Evaluación

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 cuatrimestre, 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: Proyecto

Descripción: Desarrollo de un proyecto en el que se aplique lo visto a lo largo del cuatrimestre en la asignatura.

Metodología aplicada: Resolución de problemas de forma autónoma

% de calificación: 30%

%mínimo: Para la liberación de esta parte de la asignatura será necesario obtener una nota igual o 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 ejercicios prácticos

Descripción: Se evaluarán las soluciones propuestas por el alumnado a los 2 ejercicios prácticos planteados basados en los contenidos impartidos en las clases prácticas y teóricas.

Metodología aplicada: Resolución de problemas y/o ejercicios

% de calificación: 50% (25% para cada ejercicio planteado)

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

Competencias evaluadas: A2, C4, C6, C9

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

PRUEBA 3: Resolución de ejercicios tipo test

Descripción: 2 ejercicios tipo test, basados en los contenidos impartidos en las clases prácticas y teóricas.

Metodología aplicada: Resolución de problemas y/o ejercicios

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

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

Competencias evaluadas: A2, C4, C6, C9

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

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)

PRUEBA 1: Proyecto

Descripción: Desarrollo de un proyecto en el que se aplique lo visto a lo largo del cuatrimestre en la asignatura.

Metodología aplicada: Realización de un proyecto

% 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)

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

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

PRUEBA 2: Resolución de problemas y/o ejercicios

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

Metodología aplicada: Resolución de problemas y/o ejercicios basados en los contenidos impartidos en las clases prácticas y teóricas.

% 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) de nota media en este bloque

Competencias evaluadas: A2, C4, C6

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

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/>

Fuentes 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

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

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

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Otros comentarios

Seguir la metodología propuesta, asistiendo a las clases, dedicando el tiempo necesario al estudio y a la realización de trabajos y resolviendo problemas específicos con la ayuda del profesorado en las sesiones de tutorías.

Se hará uso del campus virtual, para mejorar la comunicación entre el alumnado y el profesorado, para alojar el material necesario y para apoyar en los procesos de evaluación.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Matemática discreta				
Asignatura	Matemáticas: Matemática discreta			
Código	O06G460V01105			
Titulación	Grado en Inteligencia Artificial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	Gallego			
Departamento	Matemáticas			
Coordinador/a	Mosquera Lois, David			
Profesorado	Mosquera Lois, David			
Correo-e	david.mosquera.lois@uvigo.es			
Web	http://esei.uvigo.es/estudios/grao-en-intelixencia-artificial/			
Descripción general	La matemática discreta, en su doble vertiente abstracta e instrumental, es hoy una parte sustancial del bagaje teórico-práctico de conocimientos matemáticos de los futuros profesionales de cualquier ámbito tecnológico y, en particular, el de la inteligencia artificial. La vertiente abstracta se nutre de las fuentes del álgebra abstracta aplicada, y la instrumental hace uso de los aspectos procedimentales y algorítmicos de aquella en su relación con el mundo real. Con esta asignatura se pretende contribuir a la formación integral del alumnado potenciando el uso de distintas representaciones (simbólica, gráfica, matricial) y de distintos razonamientos (inductivo, recursivo, deductivo) como medios para favorecer la integración de conceptos y procedimientos derivados de los contenidos propios de la materia; familiarizándose con las matemáticas involucradas en el pensamiento algorítmico (especificación, verificación y complejidad); y finalmente, alentando las actitudes de crítica ante diferentes tipos de soluciones, de perseverancia y esfuerzo ante las dificultades, de comunicación utilizando la terminología adecuada.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B2	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.
B4	Capacidad para seleccionar y justificar los métodos y técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, o para desarrollar y proponer nuevos métodos basados en inteligencia artificial.
C1	Capacidad para utilizar los conceptos y métodos matemáticos y estadísticos para modelizar y resolver problemas de inteligencia artificial
C2	Capacidad para resolver problemas de inteligencia artificial que precisen algoritmos, aplicando correctamente metodologías de desarrollo software y diseño centrado en usuario/a.
D3	Capacidad para crear nuevos modelos y soluciones de forma autónoma y creativa, adaptándose a nuevas situaciones. Iniciativa y espíritu emprendedor.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
RA1: Conocer los fundamentos matemáticos básicos de matemáticas en las que se sustentarán el resto de las materias del grado.	A2	B4	C1	C2
RA2: Saber realizar razonamientos, deducciones y demostraciones rigurosas.	A3	B2	C1	D3
RA3: Conocer los conceptos básicos de la teoría de conjuntos.	A5	B4	C1	
RA4: Entender y saber manejar las Álgebras de Boole.	A5	B4	C1	

Contenidos

Tema
Razonamiento matemático e inducción
Introducción a la teoría de conjuntos
Algoritmos y números

Combinatoria
 Recursividad
 Grafos
 Álgebras de Boole

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	27	27	54
Resolución de problemas	18	52	70
Examen de preguntas de desarrollo	3	12	15
Examen de preguntas objetivas	2	8	10

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el alumnado, así como a presentar la materia.
Lección magistral	Exposición de los contenidos de la materia por parte del docente que se ilustran con numerosos ejemplos y aplicaciones.
Resolución de problemas	Planteamiento, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio con la materia impartida para ilustrar y completar la explicación de cada lección.

En la Evaluación Continua la asistencia a las sesiones de resolución de problemas es obligatoria para poder ser evaluado. En cualquiera caso no es imprescindible aprobar esta parte para superarla materia.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Actividades introductorias	Atención y resolución de dudas al alumnado en relación a las diferentes actividades de la materia.
Lección magistral	Atención y resolución de dudas al alumnado en relación a las diferentes actividades de la materia.
Resolución de problemas	Atención y resolución de dudas al alumnado en relación a las diferentes actividades de la materia.

Pruebas	Descripción
Examen de preguntas de desarrollo	Atención y resolución de dudas al alumnado en relación a las diferentes actividades de la materia.
Examen de preguntas objetivas	Atención y resolución de dudas al alumnado en relación a las diferentes actividades de la materia.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Resolución de problemas	Entrega y presentación de ejercicios realizados en grupo. Resultados Previstos en la Materia: RA1, RA2, RA3, RA4.	25	A2 A3 A5	B2 B4	C1 C2	D3
Examen de preguntas de desarrollo	Realización de un examen final en el que se recogerán los contenidos de toda la materia. Nota mínima 4. Resultados Previstos en la Materia: RA1, RA2, RA3, RA4.	40	A2 A3 A5	B2 B4	C1 C2	D3
Examen de preguntas objetivas	Realización de una prueba parcial a mitad de curso. Esta elimina materia siempre que se obtenga una nota superior o igual a 5. Resultados Previstos en la Materia: RA1, RA2, RA3, RA4.	35	A2 A3 A5	B2 B4	C1 C2	D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

PRUEBA 1: Evaluación teórico-práctica (PI)

Descripción: Prueba parcial que incluirá la evaluación de conceptos teóricos y prácticos de los primeros temas de la asignatura.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas objetivas.

% Calificación: 35%

% Mínimo: 5 para liberar materia.

Resultados de Formación y Aprendizaje evaluados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, C2, D3.

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4.

PRUEBA 2: Evaluación práctica (EP)

Descripción: Entrega y presentación de varios boletines de ejercicios de todo el temario de la asignatura que son realizados en grupo.

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

% Calificación: 25%

% Mínimo: No hay mínimo.

Resultados de Formación y Aprendizaje evaluados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, C2, D3.

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4.

PRUEBA 3: Evaluación teórico-práctica (PF)

Descripción: Realización de un examen final en el que se recogen todos los contenidos de la asignatura.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas de desarrollo.

% Calificación: 40%

% Mínimo: 4 para superar la asignatura.

Resultados de Formación y Aprendizaje evaluados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, C2, D3.

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4.

- Si un estudiante no se presenta, sin causa justificada, a alguna de las pruebas se le asignará una calificación de 0 en ella.
- En el caso de la PRUEBA 2, entrega y presentación de ejercicios realizados en grupo o alumnado deberá estar presente en las horas correspondientes a la presentación. En caso de ausencia injustificada de algún componente del grupo su cualificación será de 0 para ese integrante.

SISTEMA DE EVALUACIÓN GLOBAL

Procedimiento para la elección de la modalidad de evaluación global: Una vez superado el plazo de un mes desde el comienzo del cuatrimestre, se habilitará un plazo de 10 días hábiles para que el alumnado matriculado manifieste, formalmente, su intención de acogerse al sistema de evaluación global.

PRUEBA 1: Evaluación práctica (EPg)

Descripción: Entrega y presentación de ejercicios y problemas relacionados con todos los contenidos del curso.

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

% Calificación: 25%

% Mínimo No hay mínimo.

Resultados de Formación y Aprendizaje evaluados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, C2.

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4.

PRUEBA 2: Evaluación teórico-práctica (PFg)

Descripción: Realización de un examen final en el que se recogen todos los contenidos de la asignatura.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas de desarrollo.

% Calificación: 75%

% Mínimo: 4 para superar la asignatura.

Resultados de Formación y Aprendizaje evaluados: A2, A3, A5, B2, B4, C1, C2.

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA Y FIN DE CARRERA

Se empleará el sistema de evaluación global expuesto anteriormente. En la convocatoria extraordinaria, se podrá conservar la cualificación obtenida durante el curso en la parte de la evaluación práctica.

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS

La calificación en actas (CA) se obtendrá mediante la siguiente fórmula (siempre que se alcancen los mínimos establecidos en cada parte):

$CA = 0.25*EP + \max\{0.35*PI + 0.4*PF, 0.75*PF\}$, para evaluación continua y

$CA = 0.25*EPg + 0.75*PFg$, para evaluación global.

En caso de no alcanzar los mínimos en las pruebas finales la nota máxima será un 4.

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/>.

EMPLEO DE DISPOSITIVOS MÓVILES

Se recuerda a todo el alumnado la prohibición del uso de dispositivos móviles en ejercicios y prácticas, en cumplimiento del artículo 13.2.d) del Estatuto del Estudiante Universitario, relativo a los deberes del estudiantado universitario, que establece el deber de "Abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad."

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/>

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Matemáticas: Estadística/O06G460V01107

Optimización matemática/O06G460V01204

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Álgebra/O06G460V01101

Matemáticas: Cálculo y análisis numérico/O06G460V01102

DATOS IDENTIFICATIVOS**Informática: Adquisición y procesamiento de señal**

Asignatura	Informática: Adquisición y procesamiento de señal			
Código	O06G460V01106			
Titulación	Grado en Inteligencia Artificial			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Seleccione FB	Curso 1	Cuatrimestre 2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Balvís Outeiriño, Eduardo			
Profesorado	Balvís Outeiriño, Eduardo			
Correo-e	ebalvis@uvigo.es			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	La materia presenta las bases necesarias para comprender y realizar la adquisición y el procesamiento de señales digitales de diversos tipos y orígenes. Se trabajará con sistemas empotrados, limitados en recursos, y a utilizar redes de sensores de diversos tipos, que son de un uso cada vez más frecuente como fuentes de datos para muchos desarrollos y aplicaciones de la inteligencia artificial.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B2	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.
B5	Capacidad para concebir nuevos sistemas computacionales y/o evaluar el rendimiento de sistemas existentes, que integren modelos y técnicas de inteligencia artificial.
C7	Comprender las necesidades de adquisición, almacenamiento y procesamiento de datos en el contexto de Internet de las Cosas y sus principales plataformas.
D2	Capacidad de trabajo en equipo, en entornos interdisciplinares y gestionando conflictos
D3	Capacidad para crear nuevos modelos y soluciones de forma autónoma y creativa, adaptándose a nuevas situaciones. Iniciativa y espíritu emprendedor.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
RA01. Adquirir las bases matemáticas necesarias para la adquisición y el procesado de señales digitales.				C7
RA02. Ser capaz de adquirir señales reales utilizando hardware específico.				C7
RA03. Entender el concepto de frecuencia y aprender a diseñar y aplicar filtros digitales.	A2			C7
	A5			
RA04. Aprender a realizar operaciones sobre señales digitales y a obtener información de estas.	A2	B2		C7
RA05. Programar sistemas empotrados para adquirir y preprocesar tanto señales unidimensionales, tales como temperatura, presencia de personas, audio, etc., como multidimensionales- imagen y vídeo.		B2	C7	D2
		B5		
RA06. Programar algoritmos clásicos y de inteligencia artificial para el tratamiento de señal computacionalmente ligeros, y por tanto adecuados a los recursos de cómputo limitados que caracterizan a los sistemas empotrados de bajo consumo de potencia.	A5	B5		D2 D3
RA07. Diseñar y desplegar múltiples sistemas empotrados, conformando redes de sensores.		B5	C7	
RA08. Dotar a los sistemas empotrados o a las redes de sensores con la capacidad de interacción con la nube.		B2	C7	D2 D3

Contenidos

Tema

Adquisición de señales.	Sensorización Acondicionamiento de la señal Conversión analógico-digital Muestreo y cuantización
Procesamiento digital de señales	Análisis espectral Sistemas discretos: dominios temporal y transformado Filtros digitales (Filtrado de señales).
Sistemas empotrados.	Introducción a los sistemas empotrados. Componente hardware de los sistemas empotrados. Componente software de los sistemas empotrados. Aplicaciones y casos de uso de sistemas empotrados.
Redes de sensores.	Introducción a las redes de sensores. Tecnologías para redes de sensores. Diseño y despliegue de redes de sensores . Comunicación y interoperabilidad. Seguridad en redes de sensores. Aplicaciones y casos de uso de redes de sensores.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	20	40	60
Prácticas de laboratorio	30	36	66
Debate	1	0	1
Examen de preguntas objetivas	1.5	10	11.5
Examen de preguntas de desarrollo	1	8	9
Estudio de casos	0.5	2	2.5

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Lecciones teóricas, con ejemplos, ejercicios y/o problemas.
Prácticas de laboratorio	Sesiones prácticas en aula de informática y/o laboratorio.
	EVALUACIÓN CONTINUA Carácter: Evaluación obligatoria. Asistencia: No obligatoria. EVALUACIÓN GLOBAL Carácter: Evaluación obligatoria.
Debate	Se realizará en forma de tutorización individual del alumno con el docente.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Las lecciones magistrales se realizan para todo el alumnado a la vez. El docente permitirá una participación dinámica para la resolución de dudas a lo largo del curso relacionadas con el contenido de las lecciones
Prácticas de laboratorio	Las prácticas de laboratorio se realizan de forma individual o en pareja en pequeños grupos. El docente resolverá individualmente las dudas que puedan surgir.
Debate	Se reserva 1 hora para la tutorización individual del alumnado en forma de debate.

Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Examen de preguntas objetivas	2 pruebas de respuesta corta para evaluar los conocimientos, competencias y habilidades o destrezas desarrolladas en las clases de teoría, tendrán una fecha de realización estipulada previamente y serán evaluadas por separado. Cada una de estas 2 pruebas será un 25% de la cualificación final Para superar la materia es obligatorio que el alumno se presente a todas las pruebas y que en cada prueba obtenga una nota igual o superior a 4 sobre 10. Resultados evaluados de aprendizaje: RA02, RA03 e RA04.	50	A2 A5	B2 B5	C7
Examen de preguntas de desarrollo	2 pruebas de prácticas de laboratorio para evaluar los conocimientos, competencias y habilidades o destrezas desarrolladas en clases de prácticas, tendrán una fecha de realización estipulada previamente y serán evaluadas por separado. Cada una de estas 2 pruebas será un 20% de la cualificación final Para superar la materia es obligatorio que el alumno se presente a todas las pruebas y que en cada prueba obtenga una nota mínima igual o superior a 4 sobre 10. Resultados evaluados de aprendizaje : RA01, RA05 e RA06	40	A2 A5	B2 B5	C7
Estudio de casos	1 prueba de trabajo práctico para la resolución de un caso real o posible. RA07, RA08	10	A2 A5	B2 B5	C7 D2 D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

PRUEBA 1: PRIMERA PRUEBA DE TEORÍA

Descripción: Mediante la resolución de problemas y/o ejercicios se evalúan los conocimientos, competencias y habilidades o destrezas desarrolladas en las actividades de teoría. Esta prueba se realizará aproximadamente la mitad del período formativo evaluando las actividades de teoría desarrolladas hasta ese momento.

Metodología(s) aplicada(s): Resolución de problemas y/o ejercicios.

% Calificación: 25%

% Mínimo: Para la liberación de esta parte obligatoria de la materia el estudiante deberá obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10).

Competencias evaluadas: A5, B2, B5,C7.

Resultados de aprendizaje evaluados: RA02, RA03 y RA04.

PRUEBA 2: SEGUNDA PRUEBA DE TEORÍA

Descripción: Mediante la resolución de problemas y/o ejercicios se evalúan los conocimientos, competencias y habilidades o destrezas desarrolladas en las actividades de teoría. Esta prueba se realizará después del período formativo, en la fecha

oficial de examen de la oportunidad común, evaluando las actividades de teoría desarrolladas hasta ese momento.

Metodología(s) aplicada(s): Resolución de problemas y/o ejercicios.

% Calificación: 25%

% Mínimo: Para la liberación de esta parte obligatoria de la materia el estudiante deberá obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10).

Competencias evaluadas: A5, B2, B5,C7.

Resultados de aprendizaje evaluados: RA02, RA03 y RA04.

PRUEBA 3: PRIMERA PRUEBA DE PRÁCTICA

Descripción: Mediante una práctica de laboratorio se evalúan los conocimientos, competencias y habilidades o destrezas desarrolladas en las actividades de práctica. Esta prueba se realizará aproximadamente la mitad del período formativo, evaluando las actividades de práctica desarrolladas hasta ese momento.

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

% Calificación: 20%

% Mínimo: Para la liberación de esta parte obligatoria de la materia el estudiante deberá obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10).

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

Resultados de aprendizaje evaluados: RA01, RA05 y RA06.

PRUEBA 4: SEGUNDA PRUEBA DE PRÁCTICA

Descripción: Mediante una práctica de laboratorio se evalúan los conocimientos, competencias y habilidades o destrezas desarrolladas en las actividades de la práctica. Esta prueba se realizará antes de finalizar el período formativo, evaluando las actividades de práctica desarrolladas hasta ese momento.

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

% Calificación: 20%

% Mínimo: Para la liberación de esta parte obligatoria de la materia el estudiante deberá obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10).

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

Resultados de aprendizaje evaluados: RA01, RA05 y RA06.

PRUEBA 5: TRABAJO PRÁCTICO

Descripción: Mediante la realización de un trabajo práctico se evalúan los conocimientos, competencias y habilidades o destrezas desarrolladas en las actividades de las prácticas. Esta prueba se realizará al final del período formativo, evaluando las actividades de las prácticas desarrolladas hasta ese momento.

Metodología(s) aplicada(s): Trabajo práctico.

% Calificación: 10%

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

Resultados de aprendizaje evaluados: RA07 y RA08.

Aclaraciones en relación a la evaluación continua: Si el alumnado se presenta a cualquiera de las pruebas de evaluación continua se entiende que se acoge al procedimiento de evaluación continúa descrito anteriormente. Posteriormente, puede cambiar la evaluación global tal como se describe en el sistema de evaluación global. Si un estudiante no se presenta a alguna de las pruebas se le asignará una calificación de 0 en ella.

SISTEMA DE EVALUACIÓN GLOBAL

Procedimiento para la elección de la modalidad de evaluación global: Se considera que el alumnado opta por el sistema de evaluación global si se presenta a alguna de las pruebas de evaluación global. No es necesario que el alumnado informe por adelantado de su elección por la modalidad de evaluación global, lo presentarse a alguna de las pruebas de evaluación global manifiesta formalmente su intención de acogerse al sistema de evaluación global.

PRUEBA 1: PRUEBA GLOBAL DE TEORÍA

Descripción: Mediante la resolución de problemas y/o ejercicios se evalúan los conocimientos, competencias y habilidades o destrezas desarrolladas en las actividades de teoría.

Metodología(s) aplicada(s): Resolución de problemas y/o ejercicios.

% Calificación: 50%.

% Mínimo: Para la liberación de esta parte obligatoria de la materia el estudiante deberá obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10).

Competencias evaluadas: A5, B2, B5, C7.

Resultados de aprendizaje evaluados: RA02, RA03 y RA04

PRUEBA 2: PRUEBA GLOBAL DE PRÁCTICA

Descripción: Mediante una práctica de laboratorio se evalúan los conocimientos, competencias y habilidades o destrezas desarrolladas en las actividades de las prácticas.

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

% Calificación: 50%.

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

Resultados de aprendizaje evaluados: RA01, RA05 y RA06.

Aclaraciones para el alumnado que comenzó en evaluación continua:

1. El alumnado que comenzó en evaluación continua y realizó la primera prueba de TEORÍA, puede presentarse a una de estas dos pruebas: o a la segunda prueba de TEORÍA o a la prueba global de TEORÍA, nunca a ambas.
2. El alumnado que comenzó en evaluación continua, si se presenta a la prueba global de TEORÍA y no se presenta a la prueba global de PRÁCTICA, la nota de la prueba global de PRÁCTICA será la nota media de la primera prueba de PRÁCTICA y la segunda prueba de PRÁCTICA.
3. El alumnado que comenzó en evaluación continua, si se presenta a la prueba global de PRÁCTICA y no se presenta a la prueba global de TEORÍA, la nota de la prueba global de TEORÍA será la nota media de la primera prueba de TEORÍA y la segunda prueba de TEORÍA.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA Y FIN DE CARRERA

Se emplearán los criterios de evaluación global expuestos anteriormente.

PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS

Independientemente del sistema de evaluación y la convocatoria, en caso de no superar alguna parte de la evaluación, pero

la puntuación global fuera superior a 4 (sobre 10), a calificación en actas será 4.

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/>.

EMPLEO DE DISPOSITIVOS MÓVILES

Se recuerda a todo el alumnado a 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 deber 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."

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/>

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Informática: Introducción a los computadores/O06G460V01104

Informática: Programación I/O06G460V01103

Matemáticas: Matemática discreta/O06G460V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Estadística				
Asignatura	Matemáticas: Estadística			
Código	O06G460V01107			
Titulación	Grado en Inteligencia Artificial			
Descriptor	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento				
Coordinador/a	Cotos Yáñez, Tomas Raimundo			
Profesorado	Cotos Yáñez, Tomas Raimundo			
Correo-e	cotos@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	Asignatura pensada para introducir al alumno en el pensamiento estocástico y la modelización de problemas reales. En muchos campos de la ciencia, y la informática no es una excepción, se deben tomar decisión en muchos casos en contextos de incertidumbre. Estas decisiones involucran procesos previos como obtención de la máxima información posible, determinación de los focos de error y modelización de las situaciones. Aquí es donde esta materia se ubica. Se pretende introducir las bases para un análisis pormenorizado de la información disponible. Finalmente, esta materia contribuye a desarrollar el pensamiento analítico y matemático que resultará extremadamente útil en el ejercicio de la profesión futura. El idioma de impartición será el Castellano y el Gallego, el idioma "Inglés" se usa en materiales escritos.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B2	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.
B4	Capacidad para seleccionar y justificar los métodos y técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, o para desarrollar y proponer nuevos métodos basados en inteligencia artificial.
C1	Capacidad para utilizar los conceptos y métodos matemáticos y estadísticos para modelizar y resolver problemas de inteligencia artificial
C5	Comprender y aplicar los principios y técnicas básicas de la programación paralela y distribuida para el desarrollo y ejecución eficiente de las técnicas de inteligencia artificial.
D3	Capacidad para crear nuevos modelos y soluciones de forma autónoma y creativa, adaptándose a nuevas situaciones. Iniciativa y espíritu emprendedor.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
RA1. Conocer los fundamentos probabilísticos básicos.	A2 A3		C1 C5	D3
RA2. Conocer los fundamentos de la inferencia estadística.	A2	B2 B4	C1 C5	D3
RA3. Conocer los fundamentos de los modelos de regresión.	A5		C1 C5	D3
RA4. Saber construir modelos estadísticos avanzados para el análisis de datos.	A2	B4	C1 C5	
RA5. Justificar la pertinencia de un test estadístico en el contraste de hipótesis en una aplicación concreta.	A2	B4		
RA6. Diseñar los criterios de elegibilidad de una muestra correctamente para responder a un problema real.	A2 A5			D3
RA7. Validar los modelos estadísticos adecuadamente y corregirlos en consecuencia.	A3	B2	C1	D3
RA8. Saber describir una o/y dos variables estadísticas eligiendo gráficos adecuados y haciendo uso de estadísticos apropiados para cada caso.		B4	C1	D3

Contenidos

Tema	
Tema 1.- Estadística descriptiva	1.1 Descripción numérica y gráfica de una variable estadística 1.2 Descripción conjunta numéricamente y gráficamente de varias variables estadísticas
Tema 2.- Cálculo de probabilidades	2.1 Espacio muestral, sucesos y probabilidad, combinatoria 2.2 Probabilidad condicionada, independencia de sucesos 2.3 Probabilidades totales. Teorema de Bayes
Tema 3.- Variables aleatorias	3.1 Variables aleatorias unidimensionales y bidimensionales: medidas características 3.2 Principales v. aleatorias discretas 3.3 Principales v. aleatorias continuas
Tema 4.- Introducción á inferencia estadística e estimación de parámetros	4.1 Introducción á inferencia estadística 4.2 Estimación puntual e por intervalos
Tema 5.- Contraste de Hipótesis	5.1 Introducción al contraste de hipótesis 5.2 Contraste de hipótesis paramétricos de una muestra. 5.3 Contraste de hipótesis paramétricos de dos muestras. 5.4 Contraste de hipótesis no paramétricos
Tema 6.- Modelos de regresión lineal	6.1 Introducción a los modelos de regresión 6.2 Regresión lineal simple: estimación, ajuste, diagnosis y predicción 6.3 Regresión lineal múltiple

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	8.5	20	28.5
Resolución de problemas	5	10	15
Prácticas con apoyo de las TIC	27	70.5	97.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	9	0	9

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas, ejercicios o prácticas a desarrollar por el estudiante.
Resolución de problemas	Resolución de problemas, lecturas, resúmenes, esquemas y cuestiones de cada uno de los temas del programa de la materia. Resolución de los ejercicios en la pizarra.
	Evaluación Continua Carácter: Obligatorio Asistencia: No Obligatoria Evaluación Global Carácter: Obligatorio Asistencia: No Obligatoria
Prácticas con apoyo de las TIC	Resolución de problemas con el apoyo del software. Evaluación Continua Carácter: Obligatorio Asistencia: No Obligatoria Evaluación Global Carácter: Obligatorio Asistencia: No Obligatoria

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas con apoyo de las TIC	La atención al estudiantado se realizará presencialmente y excepcionalmente por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia). En ambos casos, bajo la modalidad de concertación previa.
Pruebas	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	La atención al estudiantado se realizará presencialmente y excepcionalmente por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia). En ambos casos, bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación

Descripción	Calificación Resultados de Formación y Aprendizaje

Resolución de problemas y/o ejercicios	Estas pruebas consistirán en la realización de preguntas objetivas y ejercicios. La resolución de los ejercicios de las pruebas se hará con apoyo de las TIC.	100	A2 A3 A5	B2 B4	C1	D3
	El alumno debe realizar una serie de problemas y/o ejercicios en un tiempo/condiciones establecido/as por el profesor					
	Resultados de aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7, RA8.					

Otros comentarios sobre la Evaluación

Los sistemas de evaluación que aparecen reflejados en la memoria del grado se utiliza la metodología de evaluación de "Resolución de problemas y/o ejercicios" y se realizarán presencialmente en las condiciones que establezca el profesor, respetando que el 25% se corresponde con la realización de ejercicios y el 75% con la superación de pruebas parciales y finales.

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA EN LA 1ª EDICIÓN DE ACTAS:

PRUEBA 1: Cálculo de Probabilidades

Descripción: Prueba objetiva que incluirá evaluación de conceptos teóricos y resolución de ejercicios .

Metodología(s) aplicada(s): Resolución de problemas y/o ejercicios.

%Calificación: 30%

%Mínimo: Para la liberación de esta parte de la asignatura el estudiante deberá obtener una calificación igual o superior a 3.5 puntos (sobre 10).

Competencias evaluadas: Todas las establecidas.

Resultados de aprendizaje evaluados: Todos los establecidos.

PRUEBA2 : Variables Aleatorias

Descripción : Prueba objetiva que incluirá evaluación de conceptos teóricos y resolución de ejercicios.

Metodología(s) aplicada(s): Resolución de problemas y/o ejercicios.

%Calificación : 30%

%Mínimo: Para la liberación de esta parte de la asignatura el estudiante deberá obtener una calificación igual o superior a 3.5 puntos (sobre 10).

Competencias evaluadas: Todas las establecidas.

Resultados de aprendizaje evaluados: Todos los establecidos.

PRUEBA3: Temario restante.

Descripción: Prueba objetiva que incluirá evaluación de conceptos teóricos y resolución de ejercicios .

Metodología(s) aplicada(s): Resolución de problemas y/o ejercicios.

%Calificación : 40%

%Mínimo: Para la liberación de esta parte de la asignatura el estudiante deberá obtener una calificación igual o superior a 3.5 puntos (sobre 10).

Competencias evaluadas: Todas las establecidas.

Resultados de aprendizaje evaluados: Todos los establecidos.

En caso de no alcanzar en las pruebas 1 y 2 la nota mínima de 3.5 en cada una de ellas, en la prueba 3 de la 1ª edición de

actas, los estudiantes podrán recuperar las notas parciales. Todos los estudiantes que se presenten a cualquiera de las pruebas se entiende que se acogen al procedimiento de evaluación continua que se describe. La asistencia a clases no tiene porcentaje de evaluación, pero es altamente recomendable la asistencia activa, tanto a las clases de Grupo Grande como de Grupo Pequeño.

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS

La calificación de actas será la suma ponderada de las notas de las 3 pruebas. En caso de no alcanzar en alguna prueba la nota mínima de 3.5, la calificación de actas será el mínimo entre la media ponderada y 3.5.

SISTEMA DE EVALUACIÓN GLOBAL

Procedimiento para la elección de la modalidad de evaluación global:

El estudiantado opta por el sistema de evaluación global si no se presenta a ninguna de las pruebas.

PRUEBA 1: Habrá un sistema de evaluación para los estudiantes de evaluación global consistente en una única prueba donde se evaluará los contenidos expuestos al largo del curso. Consistirá en la resolución de problemas teórico/prácticos contando con la ayuda de software estadístico (100% de la nota).

Descripción : Prueba objetiva que incluirá evaluación de conceptos teóricos y resolución de ejercicios .

Metodología(s) aplicada(s): Resolución de problemas y/o ejercicios.

%Calificación : 100%

%Mínimo: No se contempla.

Competencias evaluadas: todas las que se describen.

Resultados de aprendizaje evaluados: todos los resultados que se describen.

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS

La calificación de actas será la nota obtenida en la prueba.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA Y FIN DE CARRERA

El sistema de evaluación de la convocatoria de Julio y Extraordinaria (Fin de Carrera) para todos los alumnos será el mismo que el empleado en la 1ª convocatoria para los alumnos por evaluación global.

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS

La calificación de actas será la nota obtenida en la prueba.

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/>.

EMPLEO DE DISPOSITIVOS MÓVILES

Se recuerda a todo el alumnado la prohibición del uso de dispositivos móviles en ejercicios y prácticas, en cumplimiento del artículo 13.2.d) del Estatuto del Estudiante Universitario, relativo a los deberes del estudiantado universitario, que establece el deber de " Abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad ."

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 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., **Probabilidad 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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Álgebra/O06G460V01101

Otros comentarios

Además se espera que el estudiantado presente un comportamiento ético acomodado. El plagio considerara como un comportamiento deshonesto grave. En caso de detectar un comportamiento ético no acomodado en cualquiera de sus modalidades (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, ...) se considerará que lo/a alumno/a no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Informática: Lógica**

Asignatura	Informática: Lógica			
Código	O06G460V01108			
Titulación	Grado en Inteligencia Artificial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	Darriba Bilbao, Víctor Manuel			
Profesorado	Darriba Bilbao, Víctor Manuel Fernandez Lanza, Santiago			
Correo-e	darriba@uvigo.es			
Web	http://http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	La lógica y la inferencia están en el fundamento de la computación y el razonamiento formal. El alumnado ya ha cursado las materias del bloque de Matemáticas y Programación, por lo que ya está familiarizado con el pensamiento abstracto. En esta materia se abordan las nociones fundamentales de la lógica (tales como las de verdad, negación, conectivas, deducción lógica, etc.) y se adquirirá la capacidad de resolver inferencias en diferentes paradigmas lógicos como la lógica proposicional y la lógica de primer orden. Se introduce el paradigma de la programación lógica, sus técnicas de programación y sus aplicaciones en ámbitos donde proporciona planteamientos y resoluciones más fáciles, naturales o más apropiadas que las que ofrecen otros paradigmas de programación. No se usará inglés en clase, aunque algunas de las fuentes bibliográficas están en ese idioma.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B2	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.
B4	Capacidad para seleccionar y justificar los métodos y técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, o para desarrollar y proponer nuevos métodos basados en inteligencia artificial.
B5	Capacidad para concebir nuevos sistemas computacionales y/o evaluar el rendimiento de sistemas existentes, que integren modelos y técnicas de inteligencia artificial.
C3	Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de lógica, gramáticas y lenguajes formales para analizar y mejorar las soluciones basadas en inteligencia artificial.
C13	Capacidad de modelar y diseñar sistemas basados en representación del conocimiento y razonamiento lógico o aproximado y aplicarlas a diferentes dominios y problemas, también en contextos de incertidumbre
C14	Conocer las tecnologías semánticas para el almacenamiento y acceso de grafos de conocimiento y su uso en la resolución de los problemas.
D1	Capacidad para comunicar y transmitir sus conocimientos, habilidades y destrezas.
D2	Capacidad de trabajo en equipo, en entornos interdisciplinares y gestionando conflictos
D3	Capacidad para crear nuevos modelos y soluciones de forma autónoma y creativa, adaptándose a nuevas situaciones. Iniciativa y espíritu emprendedor.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
RA1: Conocer y saber aplicar razonadores basados en lógica de primer orden.	A2	B2	C3	
	A5	B4		
RA2: Saber aplicar mecanismos de inferencia para derivar nuevo conocimiento.	A2	B2	C3	D3
	A4		C13	
	A5		C14	
RA3: Conocer los problemas en los que la lógica tiene ventaja sobre otras técnicas de representación de conocimiento.	A2	B2	C3	D2
	A5	B4		D3
		B5		
RA4: Conocer los conceptos fundamentales de la lógica de predicados y saber manejar las reglas de inferencia y equivalencias lógicas de cuantificación para realizar pruebas formales.	A4		C3	D1
	A5			D2

RA5: Comprender los conceptos básicos de la programación lógica (unificación, resolución, negación) y demostrar en qué medida su aplicación favorece el desarrollo de aplicaciones en IA.

A2 B2 C3 D1
A4 B4 C13 D3
A5 B5 C14

Contenidos	
Tema	
Lógica de proposiciones.	Sintaxis: Fórmulas bien formadas. Semántica: Interpretación, satisfactibilidad, equivalencia funcional, tableros semánticos. Formalización y formas normales. Sistemas deductivos: deducción natural, resolución.
Lógica de primer orden	Sintaxis: Fórmulas bien formadas. Semántica: Interpretación, satisfactibilidad, equivalencia funcional, tableros semánticos. Formalización y formas normales. Sistemas deductivos: deducción natural, resolución.
Paradigma de programación lógica.	Sintaxis: Términos y cláusulas de Horn. Resolución SLD: árboles de resolución. Control y negación. Listas. Diferencias de listas. Operadores. Gramáticas.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	26	52	78
Prácticas de laboratorio	19	35	54
Actividades introductorias	1	0	1
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	15	15

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición de los contenidos teóricos de la materia. Dado el carácter práctico de los contenidos propuestos, la exposición se complementará con ejemplos. El profesor podrá proponer ejemplos o ejercicios para su resolución por los alumnos, tanto dentro como fuera del aula.
Prácticas de laboratorio	En base a la materia teórica propuesta en clase, el profesor propondrá la implementación de casos prácticos por parte de los alumnos. Dichas prácticas se realizarán en grupos pequeños, tanto dentro como fuera de las horas de aula, y serán evaluadas como parte de la nota final, teniendo los alumnos que entregar el código implementado. EVALUACION CONTINUA Carácter: Obligatorio Asistencia: obligatoria para las sesiones en las que se realicen actividades de evaluación. EVALUACION GLOBAL Carácter: Obligatorio
Actividades introductorias	Tutorización individualizada del alumnado.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción

Prácticas de laboratorio	El profesor planteará las prácticas que deben realizarse, y, durante las horas en aula dedicadas a las prácticas de laboratorio, resolverá las dudas planteadas por los alumnos, supervisando el trabajo que estén realizando en ese momento.
Actividades introductorias	Tutorización individualizada del alumnado.

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticas de laboratorio	Los alumnos deberán realizar una defensa de las prácticas realizadas, consistente en una prueba de funcionamiento y en la contestación de las preguntas realizadas por el profesor, con el objetivo de comprobar lo aprendido por los alumnos durante la realización del trabajo. La nota final dependerá de la calidad del trabajo realizado y de la defensa realizada por los alumnos. Resultados de aprendizaje: RA5	30	A2 A5	B2 B4	C3
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizarán dos pruebas escritas en donde se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. Resultados de aprendizaje: RA1, RA2 RA3, RA4, RA5	50	A2 A4 A5	B2 B4 B5	C3 C13 C14 D3
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor propondrá ejercicios prácticos que los alumnos deberán resolver fuera del aula. La nota dependerá de las respuestas aportadas por los alumnos. Resultados de aprendizaje: RA1, RA2, RA4	20	A2 A4 A5	B2 B4 B5	C3 C13 C14 D1 D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

PRUEBA 1: Evaluación teórica.

Descripción

: Prueba objetiva en la que se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas de desarrollo.

% Calificación: 15%

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: A2, A4, A5, B2, B4, B5, C3, C14, C13, D1, D2, D3

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2 RA3, RA4, RA5

PRUEBA 2: Evaluación teórica.

Descripción

: Prueba objetiva en la que se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas de desarrollo.

% Calificación: 25%

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: A2, A4, A5, B2, B4, B5, C3, C14, C13, D1, D2, D3

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2 RA3, RA4, RA5

PRUEBA 3: Prácticas de laboratorio.

Descripción: Entrega y defensa ante el profesor de todas las prácticas de laboratorio, planteadas a lo largo del curso, en las fechas estipuladas.

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

% Calificación: 30%

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: A2, A5, B2, B4, C3

Resultados previstos en la materia evaluados: RA5

PRUEBA 4: Libretas de ejercicios.

Descripción: Entrega de los ejercicios realizados por los alumnos en las fechas estipuladas.

Metodología(s) aplicada(s): Resolución de problemas y/o ejercicios.

% Calificación: 20%

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: A2, A4, A5, B2, B4, B5, C3, C14, C13, D1, D3.

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA4.

PRUEBA 5: Evaluación teórica.

Descripción: Prueba objetiva final en la que se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas de desarrollo.

% Calificación: 10%

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: A2, A4, A5, B2, B4, B5, C3, C14, C13, D1, D2, D3

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2 RA3, RA4, RA5

Para aprobar la asignatura será necesario obtener al menos el 40% de la nota máxima en la suma de las evaluaciones teóricas (2 sobre 5), que las prácticas y libretas sean presentados y defendidas en el tiempo y plazo especificado por el profesor, y que la suma de las notas de teoría, prácticas y libretas alcance, al menos, el 50% de la nota máxima de la materia (5 sobre 10).

SISTEMA DE EVALUACIÓN GLOBAL

Procedimiento para la elección de la modalidad de evaluación global: Se considera que el estudiante opta por el sistema de evaluación global si así lo notifica en un escrito firmado (se puede entregar en formato electrónico con firma digital) a cualquiera de los profesores de la asignatura en el primer mes después del comienzo de las clases.

PRUEBA 1: Evaluación teórica.

Descripción: Prueba objetiva en la que se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas de desarrollo.

% Calificación: 50%

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: A2, A4, A5, B2, B4, B5, C3, C14, C13, D1, D2, D3

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2 RA3, RA4, RA5

PRUEBA 2: Prácticas de laboratorio.

Descripción: Entrega y defensa ante el profesor de todas las prácticas de laboratorio, planteadas a lo largo del curso, en las fechas estipuladas.

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

% Calificación: 30%

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: A2, A5, B2, B4, C3

Resultados previstos en la materia evaluados: RA5

PRUEBA 3: Libretas de ejercicios.

Descripción: Entrega de los ejercicios realizados por los alumnos en las fechas estipuladas.

Metodología(s) aplicada(s): Resolución de problemas y/o ejercicios.

% Calificación: 20%

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: A2, A4, A5, B2, B4, B5, C3, C14, C13, D1, D3.

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA4.

Para aprobar la asignatura será necesario obtener al menos el 40% de la nota máxima en la evaluación teórica (2 sobre 5), que las prácticas y libretas sean presentados y defendidas en el tiempo y plazo especificado por el profesor, y que la suma de las notas de teoría, prácticas y libretas alcance, al menos, el 50% de la nota máxima de la materia (5 sobre 10).

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA Y FIN DE CARRERA

Se aplicará el mismo sistema que en la evaluación global expuesta anteriormente, a todos los alumnos.

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS

La nota de la asignatura será la suma de las notas de la(s) prueba(s) teórica(s) y de las prácticas, salvo que:

- a) alguna de las prácticas no sea entregada y defendida en el plazo establecido por el profesor.
- b) la nota de la evaluación teórica sea inferior al 40% de la máxima (2 sobre 5).

En estos dos casos, se sumarán las notas de las partes teórica y práctica, hasta un máximo de 4 (sobre 10).

- c) el alumno no se presente a prueba teórica alguna. En ese caso, constará como "no presentado".
-

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/exames/>

EMPLEO DE DISPOSITIVOS MÓVILES

Se recuerda a todo el alumnado la prohibición del uso de dispositivos móviles en ejercicios y prácticas, en cumplimiento del artículo 13.2.d) del Estatuto del Estudiante Universitario, relativo a los deberes del estudiantado universitario, que establece el deber de "*Abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad.*"

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/>

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

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Programación I/O06G460V01103

Matemáticas: Álgebra/O06G460V01101

Matemáticas: Matemática discreta/O06G460V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Informática: Programación II				
Asignatura	Informática: Programación II			
Código	O06G460V01109			
Titulación	Grado en Inteligencia Artificial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	Gallego			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	López Fernández, Hugo			
Profesorado	López Fernández, Hugo			
Correo-e	hlfernandez@uvigo.es			
Web	http://sing-group.org/~hlfernandez/			
Descripción general	La asignatura de Programación II permite al alumnado desarrollar las destrezas necesarias para decidir con criterio la combinación de estructuras de datos (lineales o árboles) y algoritmos más convenientes para resolver un determinado problema de forma eficiente en términos de recursos espaciales y temporales. También se introduce al alumnado el paradigma de programación funcional, sus estructuras de datos características y sus ámbitos de aplicación.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B1	Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, y desarrollar modelos, aplicaciones y servicios en el ámbito de la inteligencia artificial, identificando objetivos, prioridades, plazos recursos y riesgos, y controlando los procesos establecidos.
B2	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.
B3	Capacidad para diseñar y crear modelos y soluciones de calidad basadas en Inteligencia Artificial que sean eficientes, robustas, transparentes y responsables.
B4	Capacidad para seleccionar y justificar los métodos y técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, o para desarrollar y proponer nuevos métodos basados en inteligencia artificial.
C2	Capacidad para resolver problemas de inteligencia artificial que precisen algoritmos, aplicando correctamente metodologías de desarrollo software y diseño centrado en usuario/a.
C3	Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de lógica, gramáticas y lenguajes formales para analizar y mejorar las soluciones basadas en inteligencia artificial.
D2	Capacidad de trabajo en equipo, en entornos interdisciplinares y gestionando conflictos
D3	Capacidad para crear nuevos modelos y soluciones de forma autónoma y creativa, adaptándose a nuevas situaciones. Iniciativa y espíritu emprendedor.

Resultados previstos en la materia		Resultados de Formación y Aprendizaje		
RA1: Llevar a cabo el proceso que permite, desde la abstracción, implementar código de alta calidad.		B1	C2	
		B4		
RA2: Aplicar programación modular para resolver problemas específicos en el ámbito de IA.		B3	C2	D2
		B4		
RA3: Adquirir competencias para resolver problemas de forma metodológica y práctica.	A4	B2		D3
RA4: Identificar y tener la capacidad para seleccionar en un entorno práctico las principales librerías en el campo de IA y Ciencia de Datos.	A5	B1		
		B2		
		B4		
RA5: Comprender los conceptos básicos de la programación funcional y el lambda cálculo y demostrar en qué medida su aplicación favorece el desarrollo de aplicaciones de IA.			C3	
RA6: Adquirir las competencias para analizar la complejidad computacional de un determinado algoritmo, así como desarrollar las capacidades necesarias para escoger la combinación de estructuras de datos y estrategia de resolución más apropiada para resolver de modo eficiente (en términos de recursos espaciales y temporales) un determinado problema.	A2	B1		
		B3		

RA7: Analizar las alternativas para afrontar un problema e identificar qué aspectos pueden abordarse con IA y cuáles no.		B2 B3 B4	C2	
RA8: Comprender los principios necesarios para construir soluciones complejas, escalables y robustas, centradas en el/la usuario/a, en las que los componentes de IA encajan como parte de un todo.	A4		C2	D3
RA9: Manejar técnicas y herramientas de prueba para asegurar la calidad de los resultados.	A2	B3 B4		

Contenidos

Tema	
Tema 1: Algoritmos y estructuras de datos	Abstracción Creación de algoritmos Estructuras de datos
Tema 2: Estructuras de datos	Estructuras de datos lineales (Listas, pilas, colas) Estructuras de datos no lineales (árboles, árboles binarios de búsqueda) Mapas y diccionarios
Tema 3: Análisis de la eficiencia de algoritmos	Notaciones asintóticas Análisis de algoritmos Reglas prácticas para el cálculo de la eficiencia
Tema 4: Programación orientada a objetos	Clases y objetos Encapsulación Herencia Interfaces y polimorfismo
Tema 5: Diseño de programas	Funciones, clases y módulos Gestión de excepciones Buenas prácticas de desarrollo
Tema 6: Obtención y procesamiento de datos	Ficheros Web scraping
Tema 7: Técnicas y herramientas de prueba y gestión de proyectos	Fundamentos de prueba del software Tests de unidad Versionado Control de cambios (Git)
Tema 8: Programación funcional	Lambda cálculo Programación funcional

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	17	17	34
Prácticas de laboratorio	20	16	36
Resolución de problemas de forma autónoma	0	32	32
Examen de preguntas objetivas	3	0	3
Proyecto	10	35	45

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Presentación, mediante medios audiovisuales, de los contenidos teóricos de cada tema. Este método se combinará con ejemplos ilustrativos de código y con la realización de preguntas para motivar e incrementar el interés del alumnado.
Prácticas de laboratorio	El objetivo es que el alumnado aplique los contenidos teóricos en la solución de problemas simples de programación, que guiarán el proceso de realizar un proyecto completo.
	Evaluación continua: - Carácter: Obligatorio - Asistencia: No obligatoria
	Evaluación global: - Carácter: Obligatorio
Resolución de problemas de forma autónoma	El objetivo es que el alumnado aplique los contenidos teóricos y prácticos, de forma no guiada, resolviendo los problemas que se encuentre.

Atención personalizada

Metodologías Descripción

Lección magistral Todas las formas de sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de la plataforma educativa, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticas de laboratorio	25	A4	B1	C2	D2
			B2		D3
			B3		
			B4		
Examen de preguntas objetivas	50	A2	B2	C2	D3
		A5	B3	C3	
Proyecto	25	A4	B1	C2	D2
			B2		D3
			B3		
			B4		

Otros comentarios sobre la Evaluación

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

El sistema de evaluación **por defecto** para todo el alumnado es el de **evaluación continua** (artículo 19 del reglamento sobre la evaluación, la cualificación y la calidad de la docencia y del proceso de aprendizaje del alumnado, aprobado en el claustro el 18 de abril de 2023).

A continuación se describen las pruebas que forman parte de este sistema de evaluación continua.

PARCIAL 1: Evaluación teórica

Descripción: Examen de preguntas objetivas sobre conceptos teóricos y resolución de ejercicios.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas objetivas.

% Cualificación: 25%

% Mínimo: Para la superación de esta parte de la asignatura deberá obtenerse una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10).

Competencias/Resultados de aprendizaje evaluados: ver tabla

PARCIAL 2: Evaluación teórica

Descripción: Examen de preguntas objetivas sobre conceptos teóricos y resolución de ejercicios.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas objetivas.

% Cualificación: 25%

% Mínimo: Para la superación de esta parte de la asignatura deberá obtenerse una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10).

Competencias/Resultados de aprendizaje evaluados: ver tabla

PARCIAL DE PROGRAMACIÓN 1: Evaluación práctica

Descripción: Prueba individual en ordenador de resolución de pequeños problemas de programación.

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

% Cualificación: 25%

% Mínimo: Para la superación de esta parte de la asignatura deberá obtenerse una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10).

Competencias/Resultados de aprendizaje evaluados: ver tabla

PARCIAL DE PROGRAMACIÓN 2: Evaluación práctica

Descripción: Prueba individual en ordenador de resolución de pequeños problemas de programación relacionados con el proyecto.

Metodología(s) aplicada(s): Proyecto.

% Cualificación: 25%

% Mínimo: Para la superación de esta parte de la asignatura deberá obtenerse una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10).

Competencias/Resultados de aprendizaje evaluados: ver tabla

Aclaraciones sobre el sistema de evaluación:

- El sistema de evaluación por defecto para todo el alumnado es el de evaluación continua (artículo 19 del reglamento).
- El alumnado que desee optar por el modo de evaluación global deberá comunicarlo en el plazo de un mes desde el comienzo de las clases, mediante los medios establecidos para tal efecto.
- No presentarse a una prueba implica una calificación de 0 en la misma.

SISTEMA DE EVALUACIÓN GLOBAL

Procedimiento para la elección de la modalidad de evaluación global: el alumnado que desee optar por el modo de evaluación global deberá comunicarlo en el plazo de un mes desde el comienzo de las clases, utilizando los medios establecidos a tal efecto (Moovi o correo electrónico).

PRUEBA FINAL: Evaluación teórica

Descripción: Examen de preguntas objetivas sobre conceptos teóricos y resolución de ejercicios.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas objetivas.

% Cualificación: 50%

% Mínimo: Para la superación de esta parte de la asignatura deberá obtenerse una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10).

Competencias/Resultados de aprendizaje evaluados: ver tabla

PRUEBA DE PROGRAMACIÓN: Evaluación práctica

Descripción: Prueba individual en ordenador de resolución de pequeños problemas de programación (tanto generales como relacionados con el proyecto).

Metodología(s) aplicada(s): Prácticas de laboratorio; Proyecto.

% Cualificación: 50%

% Mínimo: Para la superación de esta parte de la asignatura deberá obtenerse una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10).

Competencias/Resultados de aprendizaje evaluados: ver tabla

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA LAS CONVOCATORIAS DE SEGUNDA OPORTUNIDAD Y DE FIN DE CARRERA

Se empleará el sistema de evaluación global descrito anteriormente.

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS

Criterios a la hora de aplicar los porcentajes descritos anteriormente de cara al cálculo de la nota final:

- Para poder calcular la nota final (media), es necesario obtener la calificación mínima descrita anteriormente en cada prueba. Estas calificaciones son un 4 (sobre 10) en las cuatro pruebas parciales.
- Si se obtiene una nota inferior a 4 en alguna prueba, la nota final será como máximo un 4 (aunque el promedio fuese superior).
- Para considerar aprobada la asignatura, la nota final debe ser igual o superior a 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/>.

EMPLEO DE DISPOSITIVOS MÓVILES

Se recuerda a todo el alumnado la prohibición del uso de dispositivos móviles en ejercicios y prácticas, en cumplimiento del artículo 13.2.d) del Estatuto del Estudiante Universitario, relativo a los deberes del alumnado 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.*"

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/>

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Algoritmos/O06G460V01201

Bases de datos/O06G460V01203

Ingeniería de software/O06G460V01202

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Programación I/O06G460V01103

Matemáticas: Matemática discreta/O06G460V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS**Empresa: Gestión de organizaciones**

Asignatura	Empresa: Gestión de organizaciones			
Código	O06G460V01110			
Titulación	Grado en Inteligencia Artificial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Organización de empresas y marketing			
Coordinador/a	Rodríguez-Toubes Muñiz, Diego			
Profesorado	Rodríguez-Toubes Muñiz, Diego			
Correo-e	drtoubes@uvigo.es			
Web	http://http://fcetou.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/diego-rodriguez-toubes-muniz/			
Descripción general	El objetivo de esta materia es aportar los conocimientos y herramientas básicas para entender el funcionamiento de una empresa, y analizar y valorar las decisiones relativas a la gestión empresarial. Esto implica, por una parte, tener una visión general de todas las áreas funcionales de la organización, y, por otra parte, poner el foco en el análisis estratégico de los datos y la información que proporciona la actividad empresarial. Con ello el alumnado se formará en los fundamentos de la toma de decisiones óptimas en una organización, así como en la creación de productos o servicios innovadores en una organización basados en Inteligencia Artificial.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
B2	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.
C9	Capacidad para definir e interpretar los fundamentos de las organizaciones, los aspectos básicos de su organización y gestión, el proceso de innovación y su gestión, sus distintas áreas funcionales y su entorno socioeconómico.
C10	Entender los nuevos modelos de negocio e innovación en el marco de las empresas basadas en la inteligencia artificial y sus tecnologías.
C11	Capacidad para diseñar y crear modelos de valoración económico-financiera de proyectos empleando herramientas informáticas apropiadas.
D1	Capacidad para comunicar y transmitir sus conocimientos, habilidades y destrezas.
D3	Capacidad para crear nuevos modelos y soluciones de forma autónoma y creativa, adaptándose a nuevas situaciones. Iniciativa y espíritu emprendedor.
D4	Capacidad para introducir la perspectiva de género en los modelos, técnicas y soluciones basadas en inteligencia artificial.
D6	Capacidad para integrar aspectos jurídicos, sociales, ambientales y económicos inherentes a la inteligencia artificial, analizando sus impactos, y comprometiéndose con la búsqueda de soluciones compatibles con un desarrollo sostenible

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
RA1: Adquirir los conceptos básicos de la actividad empresarial, de las áreas funcionales de una empresa y comprender el papel de la empresa en el sistema económico y social.	A1 A2	C9	
Nueva		C9	D4
RA3: Conocer las herramientas básicas para analizar y valorar las decisiones relativas al ámbito de la gestión de la empresa.	B2		D6
RA4: Entender y saber aplicar los métodos adecuados para el análisis y la evaluación tanto de proyectos de inversión como de las operaciones de financiación.		C11	D1
RA5: Conocer las particularidades del proceso de creación de una empresa basada en innovaciones desarrolladas en el ámbito tecnológico y de la IA.		C10	D3

Contenidos

Tema

La actividad empresarial y su entorno	La organización empresarial. A función del empresario. El diseño de la estructura organizativa
Áreas funcionales de la empresa	Gestión de recursos humanos. Gestión de operaciones. Gestión de la cadena de valor. Marketing. Gestión económica financiera: estados contables y gestión de activos y pasivos. Gestión económica financiera: flujo de caja y valoración de inversiones.
Estrategia empresarial	Planificación y Dirección estratégica. Grupos de interés y RSC. Toma de decisiones. Cultura organizacional.
Control de gestión. Innovación. Modelos de negocio y emprendimiento	Control de gestión. Panel de control. Gestión de proyectos. Gestión de la innovación en la empresa. Modelos de negocio basados en IA. Emprendimiento en el ámbito de la IA.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	20	30	50
Prácticas de laboratorio	20	14	34
Presentación	6	4	10
Trabajo tutelado	1	20	21
Examen de preguntas objetivas	2	10	12
Estudio de casos	1	15	16
Trabajo	1	6	7

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio que el/la estudiante tiene que desarrollar
Prácticas de laboratorio	Estudio de casos para su análisis y discusión. Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas en la gestión de las organizaciones. Se desarrollan en el aula informático. EVALUACIÓN CONTINUA Carácter: obligatorio Asistencia: 80% de las prácticas EVALUACIÓN GLOBAL Carácter: no obligatorio
Presentación	Exposición ante el docente y estudiantes de los resultados de un trabajo o proyecto. El alumnado será evaluado de competencias como su capacidad de análisis y síntesis, de comunicación oral o de argumentación y justificación de las decisiones tomadas. EVALUACIÓN CONTINUA Carácter: obligatorio Asistencia: obligatorio EVALUACIÓN GLOBAL Carácter: no obligatorio
Trabajo tutelado	El o la estudiante, de manera individual o en grupo, elabora un proyecto sobre la temática de la materia. EVALUACIÓN CONTINUA Carácter: obligatorio Asistencia: no obligatoria EVALUACIÓN GLOBAL Carácter: no obligatorio

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajo tutelado	Tutorización individual del alumnado

Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Examen de preguntas objetivas	Pruebas que evalúan el conocimiento del alumnado, que incluyen preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...) y preguntas de respuesta corta.	40	A1 A2	C9
Resultados de aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3.				
Estudio de casos	El alumno/la debe analizar un caso de estudio con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución.	40	B2	C9 D1 C10 D3 C11 D4
Resultados de aprendizaje evaluados: RA3, RA4.				
Trabajo	Proyecto elaborado sobre un tema y debe redactarse siguiendo unas normas establecidas.	20	A2 B2	D6
Resultados de aprendizaje evaluados: RA4, RA5.				

Otros comentarios sobre la Evaluación

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

PRUEBA 1: Examen de preguntas objetivas

Descripción: *Prueba objetiva de conceptos teóricos que incluye preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta.*

Metodología aplicada: *Examen de preguntas objetivas.*

% Calificación: 40%. *Durante el curso se realizarán pruebas de micro-test en las que se evaluará la comprensión de los contenidos de los temas, calificando en total hasta un 10 % de la asignatura. El 30% restante se evaluará en una prueba final que se llevará a cabo en las fechas oficiales de examen para cada oportunidad de evaluación (ordinaria y extraordinaria).*

% Mínimo: *Para liberar esta parte de la asignatura el estudiante deberá obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10).*

Competencias evaluadas: A1, A2, C9.

Resultados de aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3.

PRUEBA 2: *Prácticas de laboratorio*

Descripción: *Entrega de todas las prácticas de laboratorio planteadas a lo largo del curso en las fechas estipuladas previamente.*

Metodología aplicada: *Estudio de casos y Presentación.*

% Calificación: 40%

% Mínimo. *Para la liberar esta parte de la asignatura el estudiante deberá obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10).*

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

Resultados de aprendizaje evaluados: RA3, RA4.

PRUEBA 3: *Proyecto - Plan de empresa*

Descripción: *Proyecto elaborado sobre un tema y debe redactarse siguiendo unas normas establecidas. Se calificará el trabajo desarrollado a lo largo del curso y la entrega final en el plazo estipulado.*

Metodología aplicada: *Trabajo.*

% Calificación : 20%.

% Mínimo. *Para la liberar esta parte de la asignatura el estudiante deberá obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10).*

Competencias evaluadas : A2, B2, D6.

Resultados de aprendizaje evaluados :RA4, RA5.

Podrá valorarse adicionalmente cualquier contribución realizada por el alumnado, como la participación activa en las clases.

El alumnado matriculado manifestará formalmente su intención de acogerse al sistema de evaluación continua. En todo caso, se considerará que el estudiante opta por el sistema de evaluación continua al presentarse a cualquiera de las pruebas de evaluación continua.

SISTEMA DE EVALUACIÓN GLOBAL

Procedimiento para la elección de la modalidad de evaluación global. Se considera que el estudiantado opta por el sistema de evaluación global si no se presenta a las pruebas del sistema de evaluación continua. Una vez superado el plazo de un mes desde el comienzo del cuatrimestre, se habilitará un plazo de 10 días hábiles para que el alumnado matriculado manifieste, formalmente, su intención de acogerse al sistema de evaluación global.

PRUEBA 1: *Evaluación teórica*

Descripción: *Prueba objetiva que incluirá evaluación de conceptos teóricos y resolución de ejercicios.*

Metodología(s) aplicada(s): *Examen de preguntas objetivas.*

% Calificación: 50%

% Mínimo: *Para la liberación de esta parte de la asignatura el estudiante deberá obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10).*

Competencias evaluadas: A1, A2, C9.

Resultados de aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3.

PRUEBA 2: *Evaluación práctica*

Descripción: *Resolución de casos y preguntas prácticas*

Metodología(s) aplicada(s): *Estudio de casos.*

% Calificación: 50%

% Mínimo: *Para la liberación de esta parte de la asignatura el estudiante deberá obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10).*

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

Resultados de aprendizaje evaluados: RA4, RA5.

EVALUACIÓN 2ª EDICIÓN DE ACTAS

En la 2ª edición de actas el alumnado de evaluación continua conserva la nota obtenida en las pruebas 2 (prácticas de laboratorio) y prueba 3 (proyecto) siempre que no sean inferiores 4 (si fuesen inferiores el alumnado tendría la oportunidad de presentar trabajos extra para alcanzar el aprobado) y puede realizar únicamente la prueba 1 (examen). Es necesario alcanzar un mínimo de 4 en cada una de las pruebas para que hagan media.

Al alumnado acogido a la Evaluación global se aplicará el mismo sistema de evaluación empleado en la 1ª edición de actas.

CONVOCATORIA FIN DE CARRERA

Los estudiantes que cumplan las condiciones establecidas por la Universidad de Vigo para el examen final de carrera realizarán un único examen. Se utilizará el mismo sistema de evaluación aplicado para la evaluación global.

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS

En el caso de no alcanzar la calificación mínima exigida en alguna prueba para superar la materia, y la puntuación total sea igual o superior a 4,5 (sobre 10), la nota en el acta será de 4,5 (sobre 10).

FECHAS DE EVALUACIÓN

Las fechas de las pruebas correspondientes al sistema de evaluación continua se publicarán 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/>

EMPLEO DE DISPOSITIVOS MÓVILES

Se recuerda a todo el alumnado la prohibición del uso de dispositivos móviles en ejercicios y prácticas, en cumplimiento del artículo 13.2.d) del Estatuto del Estudiante Universitario, relativo a los deberes del estudiantado universitario, que establece el deber de "Abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad."

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/>

Fuentes 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

Recomendaciones

Otros comentarios

Esta guía docente anticipa las líneas de actuación que se deben llevar a cabo con el alumno en la materia y se concibe de forma flexible. En consecuencia, puede requerir reajustes a lo largo del curso académico promovidos por la dinámica de la clase y del grupo de destinatarios real o por la relevancia de las situaciones que pudiesen surgir.

Asimismo, se aportará al alumnado la información y pautas concretas que sean necesarias en cada momento del proceso formativo. La comunicación se realizará a través de Moovi.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Algoritmos**

Asignatura	Algoritmos			
Código	O06G460V01201			
Titulación	Grado en Inteligencia Artificial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento				
Coordinador/a	González Moreno, Juan Carlos			
Profesorado				
Correo-e				
Web	http://https://esei.uvigo.es/estudios/grao-en-intelixencia-artifical/			
Descripción general	La asignatura introduce al alumnado en el planteamiento de problemas más complejos de programación, a través de una serie de estrategias algorítmicas básicas de resolución de dichos problemas. Se analizará el coste en recursos computacionales de las distintas alternativas y, como casos paradigmáticos, se describirán y caracterizarán los principales algoritmos de ordenación, búsqueda, ordenación y algunas de sus aplicaciones. Por último, se completará la formación en estructuras de datos no lineales, planteando la formalización y resolución de problemas utilizando grafos.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B1	Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, y desarrollar modelos, aplicaciones y servicios en el ámbito de la inteligencia artificial, identificando objetivos, prioridades, plazos recursos y riesgos, y controlando los procesos establecidos.
B2	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.
B3	Capacidad para diseñar y crear modelos y soluciones de calidad basadas en Inteligencia Artificial que sean eficientes, robustas, transparentes y responsables.
B4	Capacidad para seleccionar y justificar los métodos y técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, o para desarrollar y proponer nuevos métodos basados en inteligencia artificial.
C1	Capacidad para utilizar los conceptos y métodos matemáticos y estadísticos para modelizar y resolver problemas de inteligencia artificial
C5	Comprender y aplicar los principios y técnicas básicas de la programación paralela y distribuida para el desarrollo y ejecución eficiente de las técnicas de inteligencia artificial.
D2	Capacidad de trabajo en equipo, en entornos interdisciplinares y gestionando conflictos
D3	Capacidad para crear nuevos modelos y soluciones de forma autónoma y creativa, adaptándose a nuevas situaciones. Iniciativa y espíritu emprendedor.
D6	Capacidad para integrar aspectos jurídicos, sociales, ambientales y económicos inherentes a la inteligencia artificial, analizando sus impactos, y comprometiéndose con la búsqueda de soluciones compatibles con un desarrollo sostenible

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Saber solucionar problemas de diversa índole, comprendiendo la complejidad e idoneidad de las soluciones propuestas.	A2 A4 A5	B1 B2 B4	C5	D2 D3
Conocer las estrategias algorítmicas básicas para el diseño de algoritmos eficientes.	A2 A5	B2 B3 B4	C1	D3
Saber aplicar algoritmos eficientes a problemas clásicos, como los de ordenación y búsqueda.	A2	B2 B3 B4	C1	D6
Saber determinar la complejidad espacial y temporal de los distintos algoritmos.	A2 A4 A5	B1 B3	C1 C5	

Entender y dominar las estructuras de datos tipo grafos y aprender a diseñar y aplicar algoritmos sobre ellas, para resolver problemas básicos de IA.	A2	B2 B3	C1 C5	D2 D3
Aprender a diseñar y aplicar algoritmos sobre grafos, para resolver problemas básicos de IA.	A2	B1 B2 B3 B4	C1	D3

Contenidos

Tema	
Estrategias algorítmicas	- Divide y vencerás - Programación dinámica - Vuelta atrás - Algoritmos voraces - Ramificación y poda
Algoritmos de búsqueda	- Búsqueda Lineal. - Búsqueda Binaria. - Búsqueda Hashing.
Algoritmos de ordenación	- Ordenación por Inserción. - Ordenación por Selección. - Ordenación Burbuja. - Ordenación QuickSort. - Ordenación MergeSort
Grafos	- Algoritmos de recorrido de grafos - Algoritmos de expansión mínimos - Algoritmos de caminos mínimos

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	18	40	58
Prácticas de laboratorio	29	59	88
Trabajo tutelado	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición de los contenidos teóricos de la materia. Dado el carácter práctico de los contenidos propuestos, la exposición se complementará con ejemplos. El profesor podrá proponer ejemplos o ejercicios para su resolución por los alumnos, tanto dentro como fuera del aula. EVALUACION CONTINUA Carácter: Obligatorio Asistencia: No obligatoria EVALUACION GLOBAL Carácter: Obligatorio
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio En base a la materia teórica propuesta en clase, el profesor propondrá la implementación de casos prácticos por parte de los alumnos. EVALUACION CONTINUA Carácter: Obligatorio Asistencia: No obligatoria EVALUACION GLOBAL Carácter: Obligatorio
Trabajo tutelado	Tutorización individualizada del alumnado.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajo tutelado	El profesor guiará el alumnado, de manera individual o en grupo, en la elaboración de un documento sobre la temática de la materia

Evaluación

Descripción		Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Lección magistral	Se realizarán dos pruebas escritas parciales, una aproximadamente en la mitad de la materia, y otra al final. Resultados de aprendizaje: RA2, RA3, RA4	70		B1 B2 B3 B4	C1 C5	D3
Prácticas de laboratorio	El alumnado realizará y presentará dos prácticas o proyectos a medida que avance la materia, aprovechando y aplicando los conocimientos teóricos asimilados en la clase y los contenidos prácticos tratados en las prácticas de laboratorio. Resultados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6.	30	A2 A4 A5	B1 B2 B3 B4	C1 C5	D2 D3 D6

Otros comentarios sobre la Evaluación

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

Lastutorías pueden consultarse a través de la página personal del profesorado, accesible a través de <https://esei.uvigo.es/docencia/profesorado/>

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

Asignaturas que continúan el temario

Algoritmos básicos de la inteligencia artificial/O06G460V01206

Computación concurrente, paralela y distribuida/O06G460V01208

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Programación I/O06G460V01103

Informática: Programación II/O06G460V01109

Matemáticas: Álgebra/O06G460V01101

Matemáticas: Matemática discreta/O06G460V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Ingeniería de software				
Asignatura	Ingeniería de software			
Código	O06G460V01202			
Titulación	Grado en Inteligencia Artificial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	González Moreno, Juan Carlos			
Profesorado	González Moreno, Juan Carlos			
Correo-e	jcmoreno@uvigo.es			
Web	http://https://esei.uvigo.es/estudios/grao-en-intelixencia-artifical/			
Descripción general	Materia del programa English Friendly. Los/las estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) Materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés b) Atender las tutorías en inglés c) Pruebas y evaluaciones en inglés			
	La asignatura de Ingeniería de Software introduce al alumnado en el estudio de los procesos y metodologías que intervienen en la construcción de sistemas software de cierta entidad. Se hará especial énfasis en aquellas metodologías y técnicas orientadas al desarrollo de soluciones en el contexto de la IA.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B1	Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, y desarrollar modelos, aplicaciones y servicios en el ámbito de la inteligencia artificial, identificando objetivos, prioridades, plazos recursos y riesgos, y controlando los procesos establecidos.
B2	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.
B3	Capacidad para diseñar y crear modelos y soluciones de calidad basadas en Inteligencia Artificial que sean eficientes, robustas, transparentes y responsables.
B4	Capacidad para seleccionar y justificar los métodos y técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, o para desarrollar y proponer nuevos métodos basados en inteligencia artificial.
C2	Capacidad para resolver problemas de inteligencia artificial que precisen algoritmos, aplicando correctamente metodologías de desarrollo software y diseño centrado en usuario/a.
C3	Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de lógica, gramáticas y lenguajes formales para analizar y mejorar las soluciones basadas en inteligencia artificial.
D2	Capacidad de trabajo en equipo, en entornos interdisciplinares y gestionando conflictos
D3	Capacidad para crear nuevos modelos y soluciones de forma autónoma y creativa, adaptándose a nuevas situaciones. Iniciativa y espíritu emprendedor.
D6	Capacidad para integrar aspectos jurídicos, sociales, ambientales y económicos inherentes a la inteligencia artificial, analizando sus impactos, y comprometiéndose con la búsqueda de soluciones compatibles con un desarrollo sostenible

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
RA1 Adquirir competencias para resolver problemas de forma metodológica y práctica	A2 B1 C2 D3 A4 B2 C3 B3 B4
RA2 Establecer claramente y sin ambigüedad las necesidades y restricciones del/de la cliente a la hora de desarrollar requisitos de un proyecto de software.	A2 B1 C2 D3 A4 B2 B4

RA3 Analizar las alternativas para afrontarlo e identificar qué aspectos pueden abordarse con IA y cuáles no.	A2 A5	B4	C3	D3
RA4 Comprender los principios necesarios para construir soluciones completas, escalables y robustas, centradas en el/la usuario/a, en las que los componentes de IA encajan como parte de un todo.	A2 A4 A5	B1 B2 B3 B4	C2	
RA5 Ser capaces de identificar y entender modelos y diseños de arquitecturas y componentes para permitir la comunicación efectiva entre ingenieros de software y de datos.	A2 A4 A5	B2 B3 B4	C2	D2 D3
RA6 Manejar técnicas y herramientas de prueba para asegurar la calidad de los resultados.		B1 B2 B3 B4	C3	D6
RA7 Llevar a cabo el proceso que permite, desde la abstracción, implementar código de alta calidad	A2 A4	B2 B4	C2 C3	D3

Contenidos

Tema	
Introducción a los principios de la Ingeniería del Software.	Planificación Requisitos Diseño Pruebas
Ciclos de vida de software.	Ciclos de vida teóricos Ciclos de vida tradicionales Ciclos de vida ágiles
Aproximaciones ágiles.	Programación eXtrema TDD BDD
Captura de requisitos, técnicas de análisis.	Casos de Uso Historias de usuario Comportamiento vs. Objetivo
Modelado de arquitectura y componentes.	Patrones de Diseño Patrones Arquitectónicos
Principios, procesos y actividades de las pruebas del software.	Pruebas de Unidad Pruebas de Integración Pruebas de Validación Refactorización Mantenimiento

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	18.5	55.5	74
Prácticas de laboratorio	28	42	70
Trabajo tutelado	1	1.5	2.5
Examen de preguntas objetivas	1.5	0	1.5
Proyecto	2	0	2

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición de los contenidos teóricos de la materia. Dado el carácter práctico de los contenidos propuestos, la exposición se complementará con ejemplos. El profesor podrá proponer ejemplos o ejercicios para su resolución por los alumnos, tanto dentro como fuera del aula. AVALIACION CONTINUA Carácter: Obligatorio Asistencia: non obrigatoria AVALIACION GLOBAL Carácter: Obligatorio

Prácticas de laboratorio En base a la materia teórica propuesta en clase, el profesor propondrá la implementación de casos prácticos por parte del alumnado
 AVALIACION CONTINUA
 Carácter: Obligatorio
 Asistencia: non obrigatoria

AVALIACION GLOBAL
 Carácter: Obligatorio

Trabajo tutelado Tutorización individualizada del alumnado.

Atención personalizada

Metodologías Descripción

Trabajo tutelado El profesor guiará el alumnado, de manera individual o en grupo, en la elaboración de un documento sobre la temática de la materia

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Lección magistral	Se realizarán dos pruebas escritas parciales, una aproximadamente en la mitad de la materia, y otra al final. Resultados de aprendizaje: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7	60	A2 A4	B1 B2 B3 B4	C2 C3	D3
Prácticas de laboratorio	El alumnado realizará y presentará dos prácticas o proyectos a medida que avance la materia, aprovechando y aplicando los conocimientos teóricos asimilados en la clase y los contenidos prácticos tratados en las prácticas de laboratorio. Resultados de aprendizaje: RA1, RA2, RA3, RA4, RA6, RA7	40	A2 A4 A5	B1 B2 B3 B4	C2 C3	D2 D3 D6

Otros comentarios sobre la Evaluación

OBSERVACIONES GENERALES

El alumnado podrá elegir el sistema de evaluación que se le aplicará en la materia. 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 integral (un único examen al final del cuatrimestre) enviando un correo electrónico al coordinador de la materia.

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

PRUEBA 1: 1er examen parcial

- Descripción: Prueba parcial de resolución de ejercicios.
- Metodología aplicada: Superación de pruebas parciales para la evaluación de los contenidos expuestos en la clase magistral
- Valoración %: 35%
- % mínimo: Para la liberación de esta parte de la materia será necesario obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias evaluadas: A2, A4, B1, B2, B3, B4, C3, C4, D3
- Resultados de aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

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 clase magistral
- Valoración %: 25%
- % mínimo: Para la liberación de esta parte de la materia será necesario obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias evaluadas: A2, A4, B1, B2, B3, B4, C3, C4, D3
- Resultados de aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

PRUEBA 3: 1ª entrega/práctica

- Descripción: Práctica
- Metodología aplicada: Prácticas de laboratorio
- Valoración %: 15%
- % mínimo: Para la liberación de esta parte de la materia será necesario obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias evaluadas: A2, A4, A5, B1, B2, B3, B4, C3, C4, D2, D3
- Resultados de aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA6, RA7

PROBA 4: 2ª entregable/práctica

- Descripción: Práctica
- Metodología aplicada: Prácticas de laboratorio
- Valoración %: 25%
- % mínimo: Para la liberación de esta parte de la materia será necesario obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias evaluadas: A2, A4, A5, B1, B2, B3, B4, C3, C4, D2, D3
- Resultados de aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA6, RA7

SISTEMA DE EVALUACIÓN GLOBAL

Procedimiento de elección de la modalidad de evaluación global: El alumnado podrá elegir el sistema de evaluación que desea aplíquesele. Se considerará que se opta por el sistema de **evaluación continua**, cuando el alumno no manifieste su intención de ser **evaluado de manera global** antes del período vacacional de semana santa. No caso de acogerse al sistema de evaluación global, las distintas pruebas o entregas se realizarán en la fecha oficial de cada oportunidad de evaluación (común y extraordinaria) y consistirán en:

PRUEBA 1: Examen global

- Descripción: Prueba de resolución de ejercicios.
- Metodología aplicada: Superación de pruebas para la evaluación de los contenidos expuestos en la clase magistral
- Valoración %: 60%
- % mínimo: Para la liberación de esta parte de la materia será necesario obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias evaluadas: A2, A4, B1, B2, B3, B4, C3, C4, D3
- Resultados de aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

PRUEBA 2: Entregable/práctica

- Descripción: Práctica
- Metodología aplicada: Prácticas de laboratorio
- Valoración %: 40%
- % mínimo: Para la liberación de esta parte de la materia será necesario obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias evaluadas: A2, A4, A5, B1, B2, B3, B4, C3, C4, D2, D3
- Resultados de aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA6, RA7

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA Y FIN DE GRADO

Las diferentes pruebas o entregas se realizarán en la fecha oficial de cada oportunidad de evaluación (Extraordinaria y Fin de Grao) Se utilizarán los sistemas de evaluación continua y global descritos 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 globales y extraordinarias se publican en el calendario de

pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Xunta del Centro ESEI: <https://esei.uvigo.es/docencia/exámenes/> Las cualificaciones se publicarán en la plataforma Moovi, con acceso limitado al profesorado de las materias y a los estudiantes matriculados. Si fuera necesario, por razones excepcionales, modificar o concretar los métodos de evaluación señalados en la guía, dichas modificaciones o aclaraciones se publicarán en el mismo medio telemático.

PROCESO DE CALIFICACIÓN

- Es necesario que en cualquiera prueba realizada se obtenga una nota igual o superior a 4.
- Para considerar superada la materia, la nota final debe ser igual o superior a 5.
- Independientemente del sistema de evaluación y de la convocatoria, si no se supera alguna parte de la evaluación, aunque la puntuación global sea superior a 4 (sobre 10), la cualificación en acta será de 4.

USO DE DISPOSITIVOS MÓVILES

Se recuerda a todos los estudiantes a prohibición del uso de dispositivos móviles o portátiles en los ejercicios, prácticas y pruebas, en cumplimiento del artículo 13.2.d) del Estatuto del Estudiante Universitario, en materia de deber de los estudiantes universitarios, que establece el deber de "abstenerse". del uso o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos realizados o en documentos oficiales de la universidad.»

CONSULTA/ SOLICITUD DE TUTORÍAS

Las tutorías se pueden consultar a través de la página personal del profesorado, accesible a través del enlace:
<https://esei.uvigo.es/docencia/profesorado/>

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Algoritmos/O06G460V01201

Computación concurrente, paralela y distribuida/O06G460V01208

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Programación I/O06G460V01103

Informática: Programación II/O06G460V01109

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Bases de datos				
Asignatura	Bases de datos			
Código	O06G460V01203			
Titulación	Grado en Inteligencia Artificial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	Seara Vieira, Adrián			
Profesorado	Seara Vieira, Adrián			
Correo-e	adrseara@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	La asignatura se centra en el aprendizaje de los conceptos principales relacionados con el diseño de bases de datos relacionales y su consulta declarativa. Se introducen los fundamentos teóricos del modelo relacional y se aborda el diseño de bases de datos desde el punto de vista del modelado conceptual Entidad Relación. Para la implementación de las bases de datos y su consulta declarativa se utiliza el lenguaje estándar SQL. Se presta especial atención a su aplicación en el ámbito de la IA.			
	Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B2	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.
B4	Capacidad para seleccionar y justificar los métodos y técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, o para desarrollar y proponer nuevos métodos basados en inteligencia artificial.
C8	Conocer y aplicar las características, funcionalidades y estructura de los sistemas de bases de datos y las bases de datos distribuidas, que permitan su uso adecuado y la implementación sobre ellos de soluciones de Inteligencia Artificial que puedan incluir grandes volúmenes de datos.
D2	Capacidad de trabajo en equipo, en entornos interdisciplinarios y gestionando conflictos
D3	Capacidad para crear nuevos modelos y soluciones de forma autónoma y creativa, adaptándose a nuevas situaciones. Iniciativa y espíritu emprendedor.

Resultados previstos en la materia		Resultados de Formación y Aprendizaje			
Resultados previstos en la materia					
RA1: Llevar a cabo el diseño de un sistema de base de datos a partir de unos requisitos iniciales.	A2	B2 B4	C8	D2 D3	
RA2: Comprender la metodología de diseño y los objetivos y utilidad de cada una de las fases que la componen.	A5	B2	C8		
RA3: Realizar la implementación física del diseño, utilizando las principales sentencias del lenguaje SQL para la definición del esquema, la gestión de los datos, y su consulta declarativa en línea.		B2 B4	C8	D2	
RA4: A partir de los requisitos, determinar los modelos de datos y tecnologías más adecuadas de almacenamiento y análisis.	A2	B4	C8	D2 D3	
RA5: Conocer los conceptos teóricos principales del modelo relacional.	A5	B2	C8		
RA6: Comprender el esquema de una base de datos relacional, y ser capaz de modificar y manipular los datos almacenados en la base de datos, utilizando las funcionalidades de los sistemas de gestión de bases de datos.	A2	B4	C8		

Contenidos	
Tema	
Introducción	Introducción a los Sistemas Gestores de Bases de Datos.
Modelo Relacional.	Modelo Relacional. Diseño de bases de datos relacionales.

SQL	Definición de esquemas y gestión de datos con SQL. Consulta declarativa con SQL.
Gestión de transacciones y seguridad.	Gestión de transacciones. Seguridad.
Modelos de Bases de Datos para la IA.	Modelos de Bases de Datos para la IA.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	11	16.5	27.5
Resolución de problemas	12	24	36
Prácticas de laboratorio	26	44.5	70.5
Examen de preguntas objetivas	2	14	16

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y el planteamiento de cuestionarios dirigidos al alumnado, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje.
Resolución de problemas	Técnica mediante la que debe resolverse una situación problemática concreta, a partir de los conocimientos trabajados, que puede tener más de una solución.
Prácticas de laboratorio	Metodología que permite que los estudiantes aprendan efectivamente a través de la realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos e investigaciones. EVALUACIÓN CONTINUA Carácter: Optativo Asistencia: No obligatoria EVALUACIÓN GLOBAL Carácter: Optativo

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas	Técnica mediante la que debe resolverse una situación problemática concreta, a partir de los conocimientos trabajados, que puede tener más de una solución. Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, MOOVI,...) bajo la modalidad de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Técnica mediante la que debe resolverse una situación problemática concreta, a partir de los conocimientos trabajados, que puede tener más de una solución. Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, MOOVI,...) bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Resolución de problemas	Prueba en la que el/la estudiante debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios en un tiempo/condiciones establecido/as por el profesorado. Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA3, RA4, RA6	50	A2	B2	C8	D3
Prácticas de laboratorio	Se basa en la aplicación de los fundamentos teóricos de la materia. Resultados previstos en la materia evaluados: RA1	20	A2	B4		D2 D3
Examen de preguntas objetivas	Pruebas que evalúan el conocimiento que incluye preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...). El alumnado selecciona una respuesta entre un número limitado de posibilidades. Resultados previstos en la materia evaluados: RA2, RA5	30	A5	B2	C8	

Otros comentarios sobre la Evaluación

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

CONJUNTO DE PRUEBAS 1: Evaluación teórica

Descripción: Realización de cuestionarios y pruebas de examen a lo largo del curso que incluirán evaluación de conceptos teóricos y resolución de ejercicios.

Metodologías aplicadas: Resolución de problemas, Examen de preguntas objetivas

% Calificación: 40%

Mínimo: 1,5 puntos (sobre 4).

Resultados de formación y aprendizaje: A5, B2, C8

Resultados previstos en la materia: RA2, RA4, RA5

PRUEBA 2: Práctica MERE

Descripción: Prueba individual escrita que consistirá en la resolución de un problema haciendo uso del MERE. Además, se deberá realizar la transformación al Modelo Relacional.

Metodología aplicada: Prácticas de laboratorio

% Calificación: 20%

Mínimo: 1 punto (sobre 2).

Resultados de formación y aprendizaje: A2, B4, D2, D3

Resultados previstos en la materia: RA1

PRUEBA 3: Práctica SQL

Descripción: Prueba individual escrita que consistirá en la realización de consultas sobre una base de datos mediante la utilización del lenguaje SQL.

Metodología aplicada: Resolución de problemas

% Calificación: 25%

Mínimo: 1 punto (sobre 2,5).

Resultados de formación y aprendizaje: A2, B2, D3

Resultados previstos en la materia: RA3

PRUEBA 4: Manipulación de datos

Descripción: Prueba individual que incluirá resolución de ejercicios relacionados con la modificación y manipulación de datos almacenados en una base de datos.

Metodología aplicada: Resolución de problemas

% Calificación: 15%

Mínimo: 0,5 puntos (sobre 1,5).

Resultados de formación y aprendizaje: A2, B4, C8

Resultados previstos en la materia: RA6

SISTEMA DE EVALUACIÓN GLOBAL

Procedimiento para la elección de la modalidad de evaluación global: Se considera que el/la estudiante opta por el sistema de evaluación global si no se presenta a la primera prueba del sistema de evaluación continua

PRUEBA 1: Evaluación teórica

Descripción: Prueba objetiva que incluirá evaluación de conceptos teóricos y resolución de ejercicios.

Metodología(s) aplicada(s): Resolución de problemas, Examen de preguntas objetivas

% Calificación: 40%

Mínimo: 1,5 puntos (sobre 4).

Resultados de formación y aprendizaje: A5, B2, C8

Resultados previstos en la materia: RA2, RA4, RA5

PRUEBA 2: MERE, SQL Y MANIPULACIÓN DE DATOS

Descripción: Prueba individual que consistirá en la resolución de problemas haciendo uso del MERE, transformación al Modelo Relacional, realización de consultas mediante la utilización del lenguaje SQL y manipulación de datos sobre una base de datos.

Metodologías aplicadas: Resolución de problemas.

% Calificación: 60%

Mínimo: 2,5 puntos (sobre 6).

Resultados de formación y aprendizaje: A2, B2, B4, C8, D2, D3

Resultados previstos en la materia: RA1, RA3, RA6

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA Y FIN DE CARRERA

Alumnado bajo el sistema de evaluación continua:

- Deberá realizar la Prueba 1, que se detalla a continuación, si no ha alcanzado la calificación de 1,5 puntos (sobre 4) en el conjunto de Pruebas 1 de evaluación continua en primera convocatoria.
- Deberá realizar la Prueba 2, que se detalla a continuación, si no ha alcanzado las calificaciones mínimas en las Pruebas 2, 3 y 4 de evaluación continua en primera convocatoria.

Alumnado bajo el sistema de evaluación global:

- Deberá realizar la Prueba 1, que se detalla a continuación, si no ha alcanzado la calificación de 1,5 puntos (sobre 4) en la Prueba 1 de evaluación global en primera convocatoria.
 - Deberá realizar la Prueba 2, que se detalla a continuación, si no ha alcanzado la calificación mínima de 2,5 (sobre 6) en la Prueba 2 de evaluación global en primera convocatoria.
-

PRUEBA 1: Evaluación teórica

Descripción: Prueba objetiva que incluirá evaluación de conceptos teóricos y resolución de ejercicios.

Metodología(s) aplicada(s): Resolución de problemas, Examen de preguntas objetivas

% Calificación: 40%

Mínimo: 1,5 puntos (sobre 4).

Resultados de formación y aprendizaje: A5, B2, C8

Resultados previstos en la materia: RA2, RA4, RA5

PRUEBA 2: MERE, SQL Y MANIPULACIÓN DE DATOS

Descripción: Prueba individual que consistirá en la resolución de problemas haciendo uso del MERE, transformación al Modelo Relacional, realización de consultas mediante la utilización del lenguaje SQL y manipulación de datos sobre una base

de datos.

Metodologías aplicadas: Resolución de problemas.

% Calificación: 60%

Mínimo: 2,5 puntos (sobre 6).

Resultados de formación y aprendizaje: A2, B2, B4, C8, D2, D3

Resultados previstos en la materia: RA1, RA3, RA6

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS

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

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/>

EMPLEO DE DISPOSITIVOS MÓVILES

Se recuerda a todo el alumnado la prohibición del uso de dispositivos móviles en ejercicios y prácticas, en cumplimiento del artículo 13.2.d) del Estatuto del Estudiante Universitario, relativo a los deberes del estudiantado universitario, que establece el deber de "*Abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad.*"

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/>

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Introducción a los computadores/O06G460V01104

Informática: Programación I/O06G460V01103

Informática: Programación II/O06G460V01109

Matemáticas: Matemática discreta/O06G460V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Optimización matemática				
Asignatura	Optimización matemática			
Código	O06G460V01204			
Titulación	Grado en Inteligencia Artificial			
Descriptor	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Mosquera Rodríguez, Manuel Alfredo			
Profesorado	Mosquera Rodríguez, Manuel Alfredo			
Correo-e	mamrguez@uvigo.gal			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	El objetivo principal de esta asignatura es dotar al alumnado de conocimientos y destrezas básicas en la modelización de problemas de optimización matemática, así como de las técnicas de resolución asociadas. Se estudiarán tanto problemas de optimización lineal como no lineal, con y sin variables enteras. Desde el punto de vista práctico cabe destacar que se incidirá en la implementación práctica en el ordenador de modelos reales y su resolución mediante las herramientas de optimización más actuales. En particular, se incidirá en problemas y modelos que puedan ser de especial relevancia en distintas áreas de la inteligencia artificial.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B2	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.
B4	Capacidad para seleccionar y justificar los métodos y técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, o para desarrollar y proponer nuevos métodos basados en inteligencia artificial.
C1	Capacidad para utilizar los conceptos y métodos matemáticos y estadísticos para modelizar y resolver problemas de inteligencia artificial
C5	Comprender y aplicar los principios y técnicas básicas de la programación paralela y distribuida para el desarrollo y ejecución eficiente de las técnicas de inteligencia artificial.
C15	Conocer y saber aplicar y explicar correctamente las técnicas de validación de las soluciones de inteligencia artificial.
D3	Capacidad para crear nuevos modelos y soluciones de forma autónoma y creativa, adaptándose a nuevas situaciones. Iniciativa y espíritu emprendedor.

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
RA1. Saber identificar y modelizar problemas de optimización matemática.	A2 B2 C1 D3 A5 B4 C5
RA2. Saber resolver problemas de optimización matemática mediante las técnicas y algoritmos adecuados.	A2 B2 C1 A5 B4 C5 C15
RA3. Conocer e identificar la estructura y propiedades de los problemas de optimización matemática.	A2 B2 C1 D3 A5 B4 C5
RA4. Familiarizarse con las interrelaciones entre optimización matemática y aprendizaje automático.	A2 B4 C1 A5 C5 C15

Contenidos
Tema
Introducción a la optimización matemática.
Modelización y resolución práctica de problemas de optimización.
Programación lineal.
Programación entera.
Problemas de optimización en redes.

Fundamentos de optimización no lineal con restricciones.

Optimización para el aprendizaje automático.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	22	46	68
Resolución de problemas	9	19	28
Prácticas de laboratorio	14	34	48
Resolución de problemas y/o ejercicios	6	0	6

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio que el/la estudiante tiene que desarrollar
Resolución de problemas	Resolución de problemas, lecturas, resúmenes, esquemas y cuestiones de cada uno de los temas del programa de la materia. Resolución de los ejercicios en la pizarra por parte de los alumnos/profesor
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en aulas de informática y con software específico de optimización matemática. No son obligatorias pero es altamente recomendable la asistencia para un mejor entendimiento de la asignatura.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	La atención al estudiantado se realizará de manera presencial y bajo la modalidad de concertación previa.
Pruebas	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	La atención al estudiantado se realizará de manera presencial y bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación							
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje				
Resolución de problemas y/o ejercicios	Pruebas/cuestionarios en los que el alumno debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios en un tiempo/condiciones establecido/as por el profesor.	100	A2 A5	B2 B4	C1 C5 C15	D3	
	Resultados de aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4						

Otros comentarios sobre la Evaluación

En los sistemas de evaluación que aparecen reflejados en la memoria del grado se utiliza la metodología de evaluación de "Resolución de problemas y/o ejercicios" y se realizarán presencialmente en las condiciones que establezca el profesor, respetando que el 25% se corresponde con la realización de ejercicios y el 75% con la superación de pruebas parciales y final.

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

PRUEBAS TEÓRICAS

Descripción: Constará de **varias pruebas** a realizar a lo largo del periodo formativo vinculado a la asignatura y que incluirá la evaluación de conceptos teóricos, de identificación de los modelos de optimización adecuados y de las interrelaciones entre optimización matemática y aprendizaje automático.

Metodología(s) aplicada(s): Resolución de problemas y/o ejercicios

% Calificación: 20% (ninguna prueba superará el 10%).

Resultados de Formación y Aprendizaje evaluados : Todos.

Resultados previstos en la asignatura: RA1, RA3, RA4.

PRUEBAS PRÁCTICAS

Descripción: Constará de **varias pruebas** a realizar a lo largo del periodo formativo vinculado a la asignatura y que incluirá la resolución de problemas y/o ejercicios.

Metodología(s) aplicada(s): Resolución de problemas y/o ejercicios

% Calificación: 80% (ninguna prueba superará el 40%).

Resultados de Formación y Aprendizaje evaluados : Todos.

Resultados previstos en la asignatura: Todos.

PRUEBA FINAL

Descripción: Incluirá la evaluación de conceptos teóricos, prácticos y resolución de problemas y/o ejercicios con el objetivo de comprobar que el alumno haya afianzado los contenidos de la asignatura. El estudiante que haya obtenido una **nota igual o superior a 5 puntos (sobre 10)** en la media ponderada del conjunto de todas las pruebas realizadas a lo largo del periodo formativo vinculado a la asignatura está **exento** de realizar esta prueba.

Metodología(s) aplicada(s): Resolución de problemas y/o ejercicios

% Calificación: 100%.

Resultados de Formación y Aprendizaje evaluados : Todos.

Resultados previstos en la asignatura: Todos

- Si un estudiante no se presenta a alguna de las pruebas, salvo en la prueba final, se le asignará una calificación de 0 en ella.

SISTEMA DE EVALUACIÓN GLOBAL

Procedimiento para la elección de la modalidad de evaluación global:

El estudiantado deberá de comunicar al coordinador de la asignatura la renuncia al sistema de evaluación continua antes del último día del periodo formativo vinculado a la asignatura.

PRUEBA DE EVALUACIÓN GLOBAL

Descripción: Prueba que incluirá la evaluación de conceptos teóricos, prácticos y resolución de problemas y/o ejercicios.

Metodología(s) aplicada(s): Resolución de problemas y/o ejercicios

% Calificación: 100%.

Resultados de Formación y Aprendizaje evaluados : Todos.

Resultados previstos en la asignatura: Todos

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA Y FIN DE CARRERA

Se empleará el sistema de evaluación global.

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS

Para la calificación en actas se tendrá en cuenta la siguiente casuística:

1. Los estudiantes que hayan optado por el sistema de **evaluación global** recibirán la calificación obtenida en la prueba de evaluación global.
2. Los estudiantes que hayan optado por el sistema de **evaluación continua:**
 1. Si se *presentan a la prueba final* recibirán la calificación obtenida en dicha prueba final.

2. Si no se presentan a la prueba final:

1. Si han obtenido una nota media ponderada inferior a 5 puntos (sobre 10) en las pruebas teóricas y prácticas, recibirá la calificación de [No presentado].
2. En otro caso, recibirá la nota media ponderada de las pruebas teóricas y prácticas como calificación final.

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/>.

PROCEDIMIENTOS FRAUDULENTOS

Aquel estudiante que utilice o coopere en procedimientos fraudulentos (copiar, presentarse por otro alumno, plagio, ...) en alguna de las actividades de evaluación (artículo 13.2.d) del Estatuto del Estudiante Universitario) tendrá una calificación final de suspenso en este curso académico. Este hecho le será comunicado a la autoridad competente para que tome las correspondientes acciones disciplinarias que considere oportunas.

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/>

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Álgebra/O06G460V01101

Matemáticas: Cálculo y análisis numérico/O06G460V01102

Matemáticas: Estadística/O06G460V01107

Matemáticas: Matemática discreta/O06G460V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS**Redes**

Asignatura	Redes			
Código	O06G460V01205			
Titulación	Grado en Inteligencia Artificial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento				
Coordinador/a	Méndez Reboredo, José Ramón			
Profesorado	Gómez Meire, Silvana Méndez Reboredo, José Ramón			
Correo-e	moncho.mendez@uvigo.gal			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	Introducción a las redes de ordenadores e Internet. Protocolos de red. Redes locales. Servicios en Red. Virtualización. Modelos de nube. Desarrollo y despliegue de aplicaciones y servicios en la nube.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B2	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.
C4	Conocer la estructura, organización, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos (computador, sistemas operativos y redes de computadores).
C5	Comprender y aplicar los principios y técnicas básicas de la programación paralela y distribuida para el desarrollo y ejecución eficiente de las técnicas de inteligencia artificial.
C6	Capacidad para realizar el análisis, diseño, implementación de aplicaciones que requieran trabajar con grandes volúmenes de datos y en la nube de forma eficiente
D3	Capacidad para crear nuevos modelos y soluciones de forma autónoma y creativa, adaptándose a nuevas situaciones. Iniciativa y espíritu emprendedor.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
R1- Entender el funcionamiento básico de las redes de ordenadores actuales y la importancia de unos protocolos estandarizados.	A2 A5	B2	C4	D3
R2 - Aprender los protocolos en los que se basa Internet y las redes locales actuales.	A2 A5	B2	C4	D3
R3 - Aprender a configurar y administrar una red local.			C4	
R4 - Entender las bases de la computación en la nube, y los modelos de nube.	A2 A5	B2	C6	D3
R5 - Conocer los diferentes mecanismos de virtualización de servidores y ser capaz de desplegar sistemas virtualizados.	A2 A5		C4	
R6 - Conocer y comprender los diferentes modelos de servicio y modelos de despliegue asociados a la computación en la nube, así como los servicios proporcionados por proveedores de nube orientados a la inteligencia artificial.		B2	C5 C6	D3
R7 - Ser capaz de poner en marcha servicios en la nube.			C5 C6	
R8 - Saber concebir y diseñar nuevas aplicaciones basadas en la internet o las tecnologías que la sustentan.	A2	B2	C4 C5 C6	D3

Contenidos

Tema	
P1. Introducción a las redes de computadores e Internet. Protocolos de red. Redes locales. Servicios en Red.	Introducción a las redes de computadores e Internet. Protocolos de red. Redes locales. Servicios en Red.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	18	28.5	46.5
Prácticas de laboratorio	26	52	78
Seminario	1.5	0	1.5
Examen de preguntas objetivas	2	10	12
Examen de preguntas objetivas	2	10	12

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Sesiones en el aula a grupos numerosos, donde se explican los contenidos correspondientes la cada tema.
Prácticas de laboratorio	Sesiones de laboratorio de dos horas, donde se pondrán en práctica aquellos conceptos introducidos en la teoría. Cada práctica había incorporado una serie de cuestiones o casos prácticos que deben ser entregadas antes de la realización de la siguiente práctica. Las prácticas de laboratorio serán de obligatoria asistencia para alumnos que se acojan al sistema de evaluación continua.
Seminario	Talleres que complementan la docencia. En este caso particular, los alumnos recibirán un taller del uso de Terraform para automatizar el aprovisionamiento de infraestructura en la nube.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	El docente guiará la ejecución de las prácticas resolviendo todas aquellas dudas que vayan surgiendo.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Prácticas de laboratorio	El alumno deberá someterse a la evaluación de los conocimientos resolviendo ejercicios que planteará el docente en la clase. Resultados: R3, R4, R5, R7 y R8.	40	A2 B2 C5 D3 A5 C6
Examen de preguntas objetivas	El alumno tendrá un examen para evaluar los conocimientos teóricos obtenidos. El examen se realizará a mitad del cuatrimestre. Resultados: R1, R2, R5 y R6.	30	C4
Examen de preguntas objetivas	El alumno tendrá un examen para evaluar los conocimientos teóricos obtenidos. El examen tendrá lugar en la fecha prevista en el calendario de exámenes finales del centro. Resultados: R1, R2, R5 y R6	30	C4

Otros comentarios sobre la Evaluación**SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA**

El sistema de evaluación continua consta de dos partes: (i) el examen de preguntas objetivas y (ii) las prácticas de laboratorio.

(i). Exámenes de preguntas objetivas

Se trata de dos exámenes. Uno de ellos se hará a mitad del cuatrimestre y el otro en la fecha prevista en el calendario de exámenes finales del centro. Constarán de preguntas cortas o tipo test y servirán para evaluar los conocimientos teóricos adquiridos por el/la alumno/a.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas objetivas

% Calificación: 60% (30%+30%).

% Mínimo: Para liberar esta parte de la asignatura, el estudiante deberá obtener en media una cualificación igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: C4.

Resultados previstos en la materia evaluados: R1, R2, R5 y R6.

(ii). Prácticas de laboratorio

Consiste en la entrega de todas las prácticas de laboratorio (que serán, al menos, 4) planteadas al largo del curso.

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

% Calificación: 40% en total

% Mínimo: Para superar esta parte de la asignatura el estudiante deberá obtener una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: A2, A5, B2, C5, C6 y D3.

Resultados previstos en la materia evaluados: R3, R4, R5, R7 y R8.

Un alumno que entregue cualquiera de las prácticas de laboratorio se entenderá que se acoge al procedimiento de evaluación continua descrito anteriormente. Si un estudiante no se presenta a alguna de las pruebas, se le asignará una calificación de 0 en ella.

SISTEMA DE EVALUACIÓN GLOBAL Cuando un estudiante no presente ninguna de las prácticas de laboratorio, se entiende que opta por la modalidad de evaluación global. Del mismo modo que en el caso anterior, el sistema de evaluación global consta de dos partes: (i) el examen de preguntas objetivas y (ii) las prácticas de laboratorio.

(i). Examen de preguntas objetivas

Se trata de un examen que se hará en la fecha prevista en el calendario de exámenes finales del centro. Constará de preguntas cortas o tipo test y servirá para evaluar los conocimientos teóricos adquiridos por el alumno.

Metodologías(s) aplicada(s): Examen de preguntas objetivas.

% Calificación: 60%.

% Mínimo: Para superar esta parte de la asignatura, el estudiante deberá obtener una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: C4.

Resultados previstos en la materia evaluados: R1, R2, R5 y R6.

(ii). Prácticas de laboratorio

Se supone que el/la alumno/a no asiste regularmente a las sesiones prácticas y/o no hace las entregas correspondientes así que deberá someterse a un examen que consiste en la realización de una práctica de laboratorio que propondrán los docentes en el que tendrá que aplicar los conocimientos prácticos que se impartieron en la asignatura. Se celebrará a continuación (y en el mismo día) del examen de preguntas objetivas.

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

% Calificación: 40% en total

% Máximo: Para superar esta parte de la asignatura el estudiante deberá obtener una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: A2, A5, B2, C5, C6 y D3.

Resultados previstos en la materia evaluados: R3, R4, R5, R7 y R8.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA Y FIN DE CARRERA Se emplearán los sistemas de evaluación continua y global expuestos anteriormente. Para estas convocatorias se conservarán las notas de las partes superadas en la convocatoria común.

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS Independientemente del sistema de evaluación y convocatoria, en el caso de no superar alguna parte de la evaluación, la puntuación global será la de la parte no superada.

FECHAS DE EVALUACIÓN Las fechas oficiales del examen de las distintas 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>).

EMPLEO DE DISPOSITIVOS MÓVILES Se recuerda a todo el alumnado la prohibición del uso de dispositivos móviles durante las pruebas de evaluación. En particular, el artículo 13.2.d) del Estatuto del Estudiante Universitario, relativo a los deberes del estudiantado universitario, establece el deber de "Abstenerse del empleo o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad".

CONSULTA/SOLICITUD DE TUTORIAS Las tutorías pueden consultarse a través de la página personal del profesorado, accesible a través de la dirección <https://esei.uvigo.es/docencia/profesorado/>.

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Computación concurrente, paralela y distribuida/O06G460V01208

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Introducción a los computadores/O06G460V01104

Informática: Programación I/O06G460V01103

Otros comentarios

Se recomienda que los estudiantes tengan habilidades en el manejo del ordenador con soltura, en especial para la escritura de forma rápida en el ordenador.

Se recomienda disponer de cierta experiencia en el uso de sistemas operativos y, en especial, de *GNU/Linux.

Se recomienda tener habilidades en la búsqueda de recursos en Internet (uso de buscadores, etc.).

DATOS IDENTIFICATIVOS**Algoritmos básicos de la inteligencia artificial**

Asignatura	Algoritmos básicos de la inteligencia artificial			
Código	O06G460V01206			
Titulación	Grado en Inteligencia Artificial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	Fernández González, Daniel			
Profesorado	Fernández González, Daniel			
Correo-e	danifg@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	Los agentes que aplican métodos de resolución de problemas utilizan habitualmente representaciones de estados sobre las que se construyen procedimientos aproximados de búsqueda de soluciones que no siempre son óptimas, pero que tienen una calidad suficiente para los recursos de tiempo y computación disponibles. El alumnado conocerá y sabrá aplicar los algoritmos y heurísticas de propósito general más habituales para la resolución de problemas de búsqueda con representaciones de estados, tanto mediante estrategias no informadas, como basadas en algún conocimiento aproximado del problema (búsqueda informada). Se tratarán también contextos más complejos que condicionan dichas estrategias, como la existencia de adversarios o de restricciones en el proceso de búsqueda. La asignatura abordará también algoritmos de planificación en el ámbito de la Inteligencia Artificial.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
B3	Capacidad para diseñar y crear modelos y soluciones de calidad basadas en Inteligencia Artificial que sean eficientes, robustas, transparentes y responsables.
B4	Capacidad para seleccionar y justificar los métodos y técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, o para desarrollar y proponer nuevos métodos basados en inteligencia artificial.
B5	Capacidad para concebir nuevos sistemas computacionales y/o evaluar el rendimiento de sistemas existentes, que integren modelos y técnicas de inteligencia artificial.
C12	Conocer los fundamentos de los algoritmos y modelos de la inteligencia artificial para la resolución de problemas de cierta complejidad, entender su complejidad computacional y tener capacidad para diseñar nuevos modelos.
D1	Capacidad para comunicar y transmitir sus conocimientos, habilidades y destrezas.
D3	Capacidad para crear nuevos modelos y soluciones de forma autónoma y creativa, adaptándose a nuevas situaciones. Iniciativa y espíritu emprendedor.
D5	Capacidad para desarrollar modelos, técnicas y soluciones basadas en inteligencia artificial que resulten éticas, no discriminatorias y confiables

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
RA1: Aplicar e implementar métodos de búsqueda con estrategias informada y no informada en problemas representados en espacios 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 y optimización con restricciones.	A2	B3	C12	D1
	A4	B4		D3
		B5		D5
RA4: Conocer diferentes algoritmos de resolución de problemas basados en la búsqueda en un espacio de posibles configuraciones.	A2	B3	C12	D1
	A4	B4		D3
		B5		D5

Contenidos

Temas	
Introducción a la IA.	Definiciones, enfoques y evolución de la IA.
Búsqueda en espacio de estados.	Definiciones y conceptos fundamentales. Tipos básicos de búsqueda.
Búsqueda no informada.	Búsqueda en anchura y sus variantes. Búsqueda en profundidad y sus variantes. Búsqueda bidireccional.
Búsqueda informada.	Métodos de ascenso a colinas. Búsqueda voraz. Búsqueda A* y sus variantes. Construcción y comparación de heurísticas.
Búsqueda con adversario.	Búsqueda en juegos. Algoritmo minimax. Poda alfa-beta. Juegos con elementos de azar. Algoritmo de Monte Carlo. Ejemplos prácticos.
Problemas de satisfacción de restricciones.	Definición. Búsqueda con vuelta atrás. Búsqueda local. Heurísticas de propósito general.
Planificación automática.	Introducción. STRIPS. ADL. PDDL. Ejemplos. Búsqueda en planificación. Planificación parcialmente ordenada.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	20	40	60
Prácticas de laboratorio	30	42	72
Actividades introductorias	1	0	1
Examen de preguntas objetivas	2	0	2
Práctica de laboratorio	0	15	15

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición de los contenidos teóricos de la materia. Dado el carácter práctico de los contenidos propuestos, la exposición se complementará con ejemplos.
Prácticas de laboratorio	En base a la materia teórica propuesta en clase, el profesor propondrá la implementación de casos prácticos por parte de los alumnos. Dichas prácticas se realizarán en grupos pequeños, tanto dentro como fuera de las horas de aula, y serán evaluadas como parte de la nota final, teniendo los alumnos que entregar el código implementado. EVALUACION CONTINUA Carácter: obligatorio Asistencia: obligatoria para las sesiones en las que se realicen actividades de evaluación. EVALUACION GLOBAL Carácter: obligatorio Asistencia: obligatoria para las sesiones en las que se realicen actividades de evaluación.
Actividades introductorias	Tutorización individualizada del alumnado.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	El profesor planteará las prácticas que deben realizarse, y, durante las horas en aula dedicadas a las prácticas de laboratorio, resolverá las dudas planteadas por los alumnos, supervisando el trabajo que estén realizando en ese momento.
Actividades introductorias	Tutorización individualizada del alumnado.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
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.	60	A2	B3	C12	D1
			A4	B4		D3
				B5		D5
Resultados de aprendizaje: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5						

Práctica de laboratorio	Los alumnos deberán realizar una defensa de las prácticas realizadas, consistente en una prueba de funcionamiento y en la contestación de las preguntas realizadas por el profesor, con el objetivo de comprobar lo aprendido por los alumnos durante la realización del trabajo. La nota final dependerá de la calidad del trabajo realizado y de la defensa realizada por los alumnos.	40	A2 A4	B3 B4 B5	C12	D1 D3 D5
-------------------------	--	----	----------	----------------	-----	----------------

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

Otros comentarios sobre la Evaluación

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

PRUEBA 1: Evaluación teórica.

Descripción

: Prueba objetiva de preguntas tipo test en la que se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas objetivas.

% Calificación: 30%

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

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

PRUEBA 2: Prácticas de laboratorio.

Descripción: Entrega y defensa ante el profesor de todas las prácticas de laboratorio, planteadas a lo largo del curso, en las fechas estipuladas.

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

% Calificación: 40%

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

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

PRUEBA 3: Evaluación teórica.

Descripción: Prueba objetiva final de preguntas tipo test en la que se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas objetivas.

% Calificación: 30%

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

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

Para aprobar la asignatura será necesario obtener al menos el 50% de la nota máxima en la suma de las dos evaluaciones teóricas (3 sobre 6) y que las prácticas sean presentadas y defendidas en el tiempo y plazo especificado por el profesor, y que la suma de las notas de teoría y prácticas alcance, al menos, el 50% de la nota máxima de la materia.

SISTEMA DE EVALUACIÓN GLOBAL

Procedimiento para la elección de la modalidad de evaluación global: Se considera que el estudiante opta por el sistema de evaluación global si así lo notifica en un escrito firmado (se puede entregar en formato electrónico con firma digital) al profesor coordinador de la asignatura en el primer mes después del comienzo de las clases.

PRUEBA 1: Evaluación teórica.

Descripción: Prueba objetiva de preguntas tipo test en la que se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas objetivas.

% Calificación: 60%

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

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

PRUEBA 2: Prácticas de laboratorio.

Descripción: Entrega y defensa ante el profesor de todas las prácticas de laboratorio, planteadas a lo largo del curso, en las fechas estipuladas.

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

% Calificación: 40%

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

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

Para aprobar la asignatura será necesario obtener al menos el 50% de la nota máxima en la evaluación teórica (3 sobre 6) y que las prácticas sean presentadas y defendidas en el tiempo y plazo especificado por el profesor, y que la suma de las notas de teoría y prácticas alcance, al menos, el 50% de la nota máxima de la materia.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA Y FIN DE CARRERA

Se aplicará el mismo sistema que en la evaluación global expuesta anteriormente, a todos los alumnos.

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS

La nota de la asignatura será la suma de las notas de la(s) prueba(s) teórica(s) y de las prácticas, excepto en dos casos:

- a) Si alguna de las prácticas no es entregada y defendida en el plazo establecido por el profesor.
- b) Si la nota de la prueba teórica es menor que el 50% de la nota máxima de dicha prueba (3 puntos sobre 6).

En estos dos casos, si la suma de las notas de la(s) prueba(s) teórica(s) y prácticas fuera superior a 4 (sobre 10), la calificación final será un 4.

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/exames/>

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/>

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Programación I/O06G460V01103

Informática: Programación II/O06G460V01109

Algoritmos/O06G460V01201

Optimización matemática/O06G460V01204

Otros comentarios

Se recuerda a todo el alumnado la prohibición del uso de dispositivos móviles en ejercicios, prácticas y exámenes, 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."

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de aprendizaje automático**

Asignatura	Fundamentos de aprendizaje automático			
Código	O06G460V01207			
Titulación	Grado en Inteligencia Artificial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	Fernández González, Daniel			
Profesorado	Fernández González, Daniel			
Correo-e	danifg@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	Los principales objetivos de esta asignatura pasan por sentar las bases y conceptos necesarios para desarrollar modelos de aprendizaje automático. Se estudiará en profundidad la formulación y validación de modelos y la influencia de las variables o características implicadas. Se analizará en detalle el ciclo completo del análisis de datos, desde su adquisición hasta la validación de los modelos de predicción (clasificación, regresión y agrupamiento), de modo que el alumnado deberá conocer, aplicar correctamente y justificar las tareas de selección de un modelo y de su aplicación en predicción. Para ello la asignatura abordará una serie de técnicas y paradigmas de referencia dentro del Aprendizaje Automático.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código				
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.			
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.			
B2	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.			
B4	Capacidad para seleccionar y justificar los métodos y técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, o para desarrollar y proponer nuevos métodos basados en inteligencia artificial.			
B5	Capacidad para concebir nuevos sistemas computacionales y/o evaluar el rendimiento de sistemas existentes, que integren modelos y técnicas de inteligencia artificial.			
C1	Capacidad para utilizar los conceptos y métodos matemáticos y estadísticos para modelizar y resolver problemas de inteligencia artificial			
C2	Capacidad para resolver problemas de inteligencia artificial que precisen algoritmos, aplicando correctamente metodologías de desarrollo software y diseño centrado en usuario/a.			
C12	Conocer los fundamentos de los algoritmos y modelos de la inteligencia artificial para la resolución de problemas de cierta complejidad, entender su complejidad computacional y tener capacidad para diseñar nuevos modelos.			
C15	Conocer y saber aplicar y explicar correctamente las técnicas de validación de las soluciones de inteligencia artificial.			
D3	Capacidad para crear nuevos modelos y soluciones de forma autónoma y creativa, adaptándose a nuevas situaciones. Iniciativa y espíritu emprendedor.			

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
RA1: Conocer, comprender y saber utilizar los fundamentos de los procesos de aprendizaje automático.	A5	B4 B5	C1 C2 C12 C15	
RA2: Conocer los fundamentos de los modelos de regresión, clasificación y agrupamiento.	A5	B4 B5	C1 C2 C12 C15	
RA3: Saber construir modelos estadísticos avanzados para el análisis de datos.	A3 A5	B2 B4 B5	C1 C2 C12 C15	D3
RA4: Saber fundamentar la modelización y resolución de problemas mediante técnicas de aprendizaje automático.	A3 A5	B2 B4 B5	C1 C2 C12 C15	D3

RA5: Saber construir modelos de aprendizaje automático para regresión, clasificación y agrupamiento.

A3 B2 C1 D3
A5 B4 C2
B5 C12
C15

Contenidos

Tema	
Introducción al aprendizaje automático.	Definiciones y conceptos básicos. Aplicaciones del aprendizaje automático. Tipos de aprendizaje automático.
Preprocesado de datos.	Técnicas de limpieza y transformación de datos. Técnicas de reducción de datos.
Evaluación de modelos.	Métricas de evaluación. Variabilidad en la evaluación. Partición de los datos. Comparación de modelos.
Complejidad	Introducción. Sesgo y varianza. Complejidad, sobreajuste y subajuste. Regularización. Complejidad y número de ejemplos. Complejidad y dimensión Vapnik-Chervonenkis.
Algoritmos de aprendizaje automático.	Algoritmos de predicción numérica. Algoritmos de clasificación. Algoritmos de agrupamiento.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	20	40	60
Prácticas de laboratorio	30	42	72
Actividades introductorias	1	0	1
Examen de preguntas objetivas	2	0	2
Trabajo	0	15	15

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición de los contenidos teóricos de la materia. Dado el carácter práctico de los contenidos propuestos, la exposición se complementará con ejemplos.
Prácticas de laboratorio	En base a la materia teórica propuesta en clase, el profesor propondrá la implementación de casos prácticos por parte de los alumnos. Dichas prácticas se realizarán en grupos pequeños, tanto dentro como fuera de las horas de aula, y serán evaluadas como parte de la nota final, teniendo los alumnos que entregar una memoria que detalle la metodología utilizada y los resultados obtenidos. EVALUACION CONTINUA Carácter: obligatorio Asistencia: obligatoria para las sesiones en las que se realicen actividades de evaluación. EVALUACION GLOBAL Carácter: obligatorio Asistencia: obligatoria para las sesiones en las que se realicen actividades de evaluación.
Actividades introductorias	Tutorización individualizada del alumnado.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	El profesor planteará las prácticas que deben realizarse, y, durante las horas en aula dedicadas a las prácticas de laboratorio, resolverá las dudas planteadas por los alumnos, supervisando el trabajo que estén realizando en ese momento.
Actividades introductorias	Tutorización individualizada del alumnado.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
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.	60	A5 B2 C1 B4 C2 B5 C12 C15
Resultados de aprendizaje: RA1, RA2			

Trabajo	Redacción de una memoria relativa a la resolución de problemas reales realizados en las prácticas de laboratorio. Ésta incluirá documentación sobre los problemas a resolver, metodología utilizada, una comparativa de los resultados obtenidos mediante la aplicación de distintas técnicas, así como una valoración crítica de los mismos.	40	A3 A5	B2 B4 B5	C1 C2 C12 C15	D3
---------	---	----	----------	----------------	------------------------	----

Resultados de aprendizaje: RA3, RA4, RA5

Otros comentarios sobre la Evaluación

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

PRUEBA 1: Evaluación teórica.

Descripción

: Prueba objetiva de preguntas tipo test en la que se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas objetivas.

% Calificación: 30%

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

Resultados de aprendizaje evaluados: RA1, RA2

PRUEBA 2: Trabajos.

Descripción: Redacción de la memoria relativa a la resolución de problemas reales realizados en las prácticas de laboratorio. Ésta incluirá documentación sobre los problemas a resolver, metodología utilizada, una comparativa de los resultados obtenidos mediante la aplicación de distintas técnicas, así como una valoración crítica de los mismos.

Metodología(s) aplicada(s): Trabajo.

% Calificación: 40%

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

Resultados de aprendizaje evaluados: RA3, RA4, RA5

PRUEBA 3: Evaluación teórica.

Descripción: Prueba objetiva final de preguntas tipo test en la que se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas objetivas.

% Calificación: 30%

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

Resultados de aprendizaje evaluados: RA1, RA2

Para aprobar la asignatura será necesario obtener al menos el 50% de la nota máxima en la suma de las dos evaluaciones teóricas (3 sobre 6) y que los trabajos sean presentados en el tiempo y plazo especificado por el profesor, y que la suma de las notas de teoría y de los trabajos alcance, al menos, el 50% de la nota máxima de la materia.

SISTEMA DE EVALUACIÓN GLOBAL

Procedimiento para la elección de la modalidad de evaluación global: Se considera que el estudiante opta por el sistema de evaluación global si así lo notifica en un escrito firmado (se puede entregar en formato electrónico con firma digital) al profesor coordinador de la asignatura en el primer mes después del comienzo de las clases.

PRUEBA 1: Evaluación teórica.

Descripción: Prueba objetiva de preguntas tipo test en la que se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas objetivas.

% Calificación: 60%

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

Resultados de aprendizaje evaluados: RA1, RA2

PRUEBA 2: Trabajos.

Descripción: Redacción de la memoria relativa a la resolución de problemas reales realizados en las prácticas de laboratorio. Ésta incluirá documentación sobre los problemas a resolver, metodología utilizada, una comparativa de los resultados obtenidos mediante la aplicación de distintas técnicas, así como una valoración crítica de los mismos.

Metodología(s) aplicada(s): Trabajo.

% Calificación: 40%

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

Resultados de aprendizaje evaluados: RA3, RA4, RA5

Para aprobar la asignatura será necesario obtener al menos el 50% de la nota máxima en la evaluación teórica (3 sobre 6) y que los trabajos sean presentados en el tiempo y plazo especificado por el profesor, y que la suma de las notas de teoría y de los trabajos alcance, al menos, el 50% de la nota máxima de la materia.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA Y FIN DE CARRERA

Se aplicará el mismo sistema que en la evaluación global expuesta anteriormente, a todos los alumnos.

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS

La nota de la asignatura será la suma de las notas de la(s) prueba(s) teórica(s) y de los trabajos, excepto en dos casos:

- a) Si los trabajos no son entregados en el plazo establecido por el profesor.
- b) Si la nota de la prueba teórica es menor que el 50% de la nota máxima de dicha prueba (3 puntos sobre 6).

En estos dos casos, si la suma de las notas de la(s) prueba(s) teórica(s) y de los trabajos fuera superior a 4 (sobre 10), la calificación final será un 4.

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/exames/>

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/>

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Álgebra/O06G460V01101

Matemáticas: Cálculo y análisis numérico/O06G460V01102

Matemáticas: Estadística/O06G460V01107

Otros comentarios

Se recuerda a todo el alumnado la prohibición del uso de dispositivos móviles en ejercicios, prácticas y exámenes, 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."

DATOS IDENTIFICATIVOS**Computación concurrente, paralela y distribuida**

Asignatura	Computación concurrente, paralela y distribuida			
Código	O06G460V01208			
Titulación	Grado en Inteligencia Artificial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano			
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			
Descripción general	Esta materia pretende formar al alumnado en los fundamentos de la computación concurrente y la programación de sistemas paralelos y distribuidos. El objetivo es desarrollar las destrezas suficientes para poder seleccionar, diseñar y desarrollar soluciones computacionales eficientes que permitan resolver problemas inabordable usando otros paradigmas de computación. El objetivo es capacitar al alumnado para que puedan desarrollar código que explote todas las potencialidades de estas soluciones de computación para dar soporte a aplicaciones de inteligencia artificial.			
	Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B2	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.
B5	Capacidad para concebir nuevos sistemas computacionales y/o evaluar el rendimiento de sistemas existentes, que integren modelos y técnicas de inteligencia artificial.
C4	Conocer la estructura, organización, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos (computador, sistemas operativos y redes de computadores).
C5	Comprender y aplicar los principios y técnicas básicas de la programación paralela y distribuida para el desarrollo y ejecución eficiente de las técnicas de inteligencia artificial.
C6	Capacidad para realizar el análisis, diseño, implementación de aplicaciones que requieran trabajar con grandes volúmenes de datos y en la nube de forma eficiente
D3	Capacidad para crear nuevos modelos y soluciones de forma autónoma y creativa, adaptándose a nuevas situaciones. Iniciativa y espíritu emprendedor.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
RA1: Tener la capacidad para desarrollar códigos que aprovechen de forma óptima los recursos hardware disponibles en el computador.	A2	B2	C4 C5 C6	D3
RA2: Comprender la interrelación entre el software del sistema operativo y el hardware sobre el que se ejecuta.	A2	B5	C4 C5 C6	D3
RA3: Conocer los diferentes modelos de sistemas paralelos y su programación	A2	B5	C4 C5 C6	D3
RA4: Ser capaz de desarrollar códigos que se ejecuten en sistemas paralelos de memoria concurrente, compartida y distribuida, así como en aceleradores hardware			C5 C6	D3

Contenidos	
Tema	
Conceptos de procesamiento paralelo	Introducción a los sistemas paralelos Conceptos de procesamiento paralelo Clasificación de modelos paralelos Técnicas de paralelización Conceptos y medidas de paralelización
Programación con threads (hilos)	Independencia de hilos Introducción a la sincronización de hilos Mecanismos de sincronización y estructuras de datos. Colecciones de API de concurrencia. Executors y Futures de hilos Hilos distribuidos con Sockets Hilos distribuidos con la interfaz/biblioteca RMI
MPI	Introducción a MPI Comunicación colectiva Datos complejos Comunicadores Topologías Particularidades de *MPI-2 Acceso a memoria remota Entrada/salida paralela Control dinámico de procesos
OpenMP	Introducción a OpenMP Reparto de tareas paralelas Sincronización Compartición de datos
NVidia CUDA	¿Qué es NVidia CUDA? Introducción a CUDA Python y Numba El modelo de ejecución en CUDA Kernels y stride kernels Operaciones atómicas Warps y coalescencia Kernels 2D y 3D Memoria compartida Occupancy Paralelismo dinámico

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	19	21	40
Prácticas con apoyo de las TIC	28	52	80
Examen de preguntas objetivas	2	10	12
Examen de preguntas de desarrollo	2	16	18

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y directrices. El profesorado podrá solicitar la participación activa del alumnado.
Prácticas con apoyo de las TIC	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio Se desarrollan en los laboratorios informáticos, y de forma autónoma por el alumnado. EVALUACIÓN CONTINUA: carácter obligatorio

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción

Prácticas con apoyo de las TIC Actividad académica desarrollada por el profesorado, que tiene como finalidad atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi,...) bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticas con apoyo de las TIC	Pruebas y ejercicios de programación con los que se pretende comprobar si el alumnado alcanzó los resultados de formación y aprendizaje de la materia. Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5	30	A2 A5	B2 B5	C4 C5 C6	D3
Examen de preguntas objetivas	Cuestionarios (dos como mínimo) compuestos mayoritariamente por preguntas con diferentes alternativas de respuesta, con las que se pretende comprobar si se alcanzaron los resultados de formación y aprendizaje de la materia. Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5	30	A2 A5	B2 B5	C4 C5 C6	D3
Examen de preguntas de desarrollo	Cuestionario final que incluye preguntas de diferentes tipos con las que se pretende comprobar si se alcanzaron los resultados de formación y aprendizaje de la materia. Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5	40	A2 A5	B2 B5	C4 C5 C6	D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

SISTEMA DE EVALUCIÓN CONTINUA

PRUEBAS PARCIALES:

Descripción: cuestionarios realizados a lo largo de la materia

Metodología aplicada: prácticas con apoyo de las TIC

% Calificación: 30%

% Mínimo: deberá de obtenerse una calificación igual o superior a 5

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: A2 A5 B2 B5 C4 C5 C6 D3

Resultados previstos de la materia evaluados: RA1 RA2 RA3 RA4 RA5

PRÁCTICAS:

Descripción: prácticas a realizar sobre los contenidos de la materia

Metodología aplicada: prácticas con apoyo de las TIC

% Calificación: 30%

% Mínimo: deberá de obtenerse una calificación igual o superior a 5

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: A2 A5 B2 B5 C4 C5 C6 D3

Resultados previstos de la materia evaluados: RA1 RA2 RA3 RA4 RA5

EXAME FINAL:

Descripción: cuestionario final que incluye preguntas de diferentes tipos

Metodología aplicada: examen de preguntas de desarrollo

% Calificación: 40%

% Mínimo: deberá de obtenerse una calificación igual o superior a 5

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: A2 A5 B2 B5 C4 C5 C6 D3

Resultados previstos de la materia evaluados: RA1 RA2 RA3 RA4 RA5

- En todas las metodologías/pruebas deberá obtenerse una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10
- El alumnado deberá subir obligatoriamente una foto tipo carnet al perfil de la plataforma Moovi en las 2 primeras semanas del curso.
- Finalizado el plazo de elección de modalidad de evaluación, el alumnado que realice alguna actividad evaluable, cualquiera que sea el tipo, y que no haya optado por el sistema de evaluación global, seguirá el procedimiento de evaluación continua descrito anteriormente.
- Si uno/una estudiante no se presenta a alguna de las actividades de evaluación, se le asignará una calificación de 0 en ella.
- Si uno/una estudiante abandona la evaluación continua para asistentes habiendo sido ya evaluado/a de algún contenido de la materia, se considerará que tiene suspensa la convocatoria, y no podrá optar en la misma por el sistema de evaluación global

SISTEMA 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

EXAMEN FINAL:

Descripción: cuestionario final que incluye preguntas de diferentes tipos

Metodología aplicada: examen de preguntas objetivas, prácticas con apoyo de las TIC, examen de preguntas de desarrollo

% Calificación: 100%

% Mínimo: deberá de obtenerse una calificación igual o superior a 5

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: A2 A5 B2 B5 C4 C5 C6 D3

Resultados previstos de la materia evaluados: RA1 RA2 RA3 RA4 RA5

Los alumnos que sigan el procedimiento de evaluación global deberán presentarse a un examen con preguntas y ejercicios de diversos tipos en el que deberán obtener una nota superior a 5 sobre 10 para aprobar

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA Y FIN DE CARREIRASe empleará el sistema de evaluación global expuesto anteriormente.

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTASPara superar la materia es IMPRESCINDIBLE sacar una puntuación igual o superior a 5 sobre 10 en todas y cada una de las partes que intervienen en la evaluación. En caso de que no se dé esta situación, la calificación final máxima será 4 (SUSPENSO).

FECHAS DE EVALUACIÓN

Las fechas de las pruebas correspondientes al sistema de evaluación continua se publicarán en el calendario de actividades, disponible en la página web de la ESEI <http://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 <http://esei.uvigo.es/docencia/horarios>

EMPLEO DE DISPOSITIVOS MÓVILESSe recuerda a todo el alumnado la prohibición del uso de dispositivos móviles o electrónicos y ordenadores portátiles 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 y 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 ACADÉMICOSe recuerda a todo el alumnado que, según el artículo 3.2 del Reglamento de Régimen Disciplinario del Estudiantado de la Universidad de Vigo, se considerarán faltas muy graves:"e) Alterar, falsificar, sustraer o destruir documentos académicos o aplicaciones y sistemas informáticos de la Universidad así como utilizar documentos o declaraciones falsos ante la universidad....i) Suplantar a una persona que integra la comunidad universitaria en su labor propia o prestar el consentimiento para ser

suplantado, en relación con las actividades universitarias."Se recuerda también que, según el mismo Reglamento, artículo 3.3, se considerarán faltas graves:"d) Cometer fraude académico, cuando no constituya falta muy grave.e) Utilizar indebidamente contenidos o medios de reproducción y grabación de las actividades universitarias sujetas a derechos de propiedad intelectual."El artículo 3.5 indica que "De conformidad con el dispuesto en el artículo 11. g) de la Ley de convivencia universitaria, se entiende como fraude académico cualquier comportamiento premeditado tendente a falsear los resultados de un examen o trabajo, propio o ajeno, realizado como requisito para superar una materia o acreditar el rendimiento académico"

CONSULTA/SOLICITUD DE TUTORÍASLas tutorías pueden consultarse a través de la página personal del profesorado, accesible a través de <https://esei.uvigo.es/docencia/profesorado/>.

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Introducción a los computadores/O06G460V01104

Informática: Programación I/O06G460V01103

Informática: Programación II/O06G460V01109

Otros comentarios

Orientaciones para el estudio:

- Asistir a las clases presenciales.
- Realizar os ejercicios propuestos en prácticas.
- Revisar la bibliografía recomendada y los recursos web.

Pautas para la mejora y recuperación:

- El alumnado que tenga dificultades en seguir el ritmo de aprendizaje de la materia deberá acudir a las tutorías con el profesorado, y ampliar el tiempo dedicado al aprendizaje autónomo.
-

DATOS IDENTIFICATIVOS**Autómatas y lenguajes formales**

Asignatura	Autómatas y lenguajes formales			
Código	O06G460V01209			
Titulación	Grado en Inteligencia Artificial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Darriba Bilbao, Víctor Manuel			
Profesorado	Darriba Bilbao, Víctor Manuel			
Correo-e	darriba@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	El objetivo de esta materia es introducir al alumnado en el estudio de los autómatas, como máquinas o dispositivos abstractos con capacidad de computación, y de los lenguajes que dichos autómatas reconocen. También se estudiarán las gramáticas formales asociadas a dichos lenguajes. Se propone un recorrido en orden creciente de capacidad de cómputo, comenzando con los autómatas de estados finitos, hasta el más complejo, o máquina de Turing, que planteará al alumnado los límites de la computación. El planteamiento de la asignatura proporcionará los fundamentos formales para áreas relevantes de la inteligencia artificial como el lenguaje natural y su tratamiento.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código				
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.			
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.			
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.			
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.			
B1	Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, y desarrollar modelos, aplicaciones y servicios en el ámbito de la inteligencia artificial, identificando objetivos, prioridades, plazos recursos y riesgos, y controlando los procesos establecidos.			
B2	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.			
B3	Capacidad para diseñar y crear modelos y soluciones de calidad basadas en Inteligencia Artificial que sean eficientes, robustas, transparentes y responsables.			
B4	Capacidad para seleccionar y justificar los métodos y técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, o para desarrollar y proponer nuevos métodos basados en inteligencia artificial.			
B5	Capacidad para concebir nuevos sistemas computacionales y/o evaluar el rendimiento de sistemas existentes, que integren modelos y técnicas de inteligencia artificial.			
C2	Capacidad para resolver problemas de inteligencia artificial que precisen algoritmos, aplicando correctamente metodologías de desarrollo software y diseño centrado en usuario/a.			
C3	Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de lógica, gramáticas y lenguajes formales para analizar y mejorar las soluciones basadas en inteligencia artificial.			
D2	Capacidad de trabajo en equipo, en entornos interdisciplinarios y gestionando conflictos			
D3	Capacidad para crear nuevos modelos y soluciones de forma autónoma y creativa, adaptándose a nuevas situaciones. Iniciativa y espíritu emprendedor.			

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
RA1: Comprender los conceptos de la teoría de autómatas y de los lenguajes formales, y estudiar sus aplicaciones.	A2	B1	C2	D2
	A3	B2	C3	D3
	A4	B3		
	A5	B4		
		B5		

RA2: Conocer los diferentes modelos de máquinas computacionales, gramáticas y lenguajes formales, así como la correspondencia entre autómatas, lenguajes y gramáticas.	A2	B1	C2	D2
	A3	B2	C3	D3
	A4	B3		
	A5	B4		
		B5		
RA3: Asimilar y aplicar los conceptos de decidibilidad y complejidad computacional.	A2	B1	C2	D2
	A3	B2	C3	D3
	A4	B3		
	A5	B4		
		B5		

Contenidos

Tema

Introducción	Preliminares: conjuntos y funciones. Lenguajes formales: Alfabetos, gramáticas Gramáticas formales: Jerarquía de Chomsky, derivaciones, árboles de derivación.
Lenguajes Regulares y Autómatas Finitos	Gramáticas Regulares y Expresiones Regulares. Autómatas Finitos. Propiedades de los Lenguajes Regulares. Gramáticas Regulares
Lenguajes Independientes del Contexto y Autómatas de Pila	Gramáticas Independientes del Contexto. Ambigüedad y Árboles de Derivación. Simplificación de Gramáticas Independientes del Contexto y Formas Normales. Autómatas de Pila. Propiedades de los Lenguajes Independientes del Contexto. Análisis sintáctico.
Lenguajes Recursivos Enumerables y Máquinas de Turing	Máquinas de Turing. Gramáticas sin restricciones. Decidibilidad y complejidad computacional.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	20	50	70
Prácticas de laboratorio	30	47	77
Actividades introductorias	1	0	1
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición de los contenidos teóricos de la materia. Dado el carácter práctico de los contenidos propuestos, la exposición se complementará con ejemplos. El profesor podrá proponer ejemplos o ejercicios para su resolución por los alumnos, tanto dentro como fuera del aula.
Prácticas de laboratorio	En base a la materia teórica propuesta en clase, el profesor propondrá la implementación de casos prácticos por parte de los alumnos. Dichas prácticas se realizarán en grupos pequeños, tanto dentro como fuera de las horas de aula, y serán evaluadas como parte de la nota final, teniendo los alumnos que entregar el código implementado. EVALUACION CONTINUA Carácter: Obligatorio Asistencia: obligatoria para las sesiones en las que se realicen actividades de evaluación. EVALUACION GLOBAL Carácter: Obligatorio

Actividades Tutorización individualizada del alumnado.
introdutorias

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	El profesor planteará las prácticas que deben realizarse, y, durante las horas en aula dedicadas a las prácticas de laboratorio, resolverá las dudas planteadas por los alumnos, supervisando el trabajo que estén realizando en ese momento.
Actividades introductorias	Tutorización individualizada del alumnado.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticas de laboratorio	Los alumnos deberán realizar una defensa de las prácticas realizadas, consistente en una prueba de funcionamiento y en la contestación de las preguntas realizadas por el profesor, con el objetivo de comprobar lo aprendido por los alumnos durante la realización del trabajo. La nota final dependerá de la calidad del trabajo realizado y de la defensa realizada por los alumnos. Resultados de aprendizaje: RA1	40	A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5	C2 C3	D2 D3
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizarán dos pruebas escritas en donde se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. Resultados de aprendizaje: RA1, RA2, RA3	60	A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5	C2 C3	D2 D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

PRUEBA 1: Evaluación teórica

Descripción: Prueba objetiva en la que se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas de desarrollo.

% Calificación: 30%

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: A2, A3, A4, A5, B1, B2, B3, B4, B5, C2, C3, D2, D3

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3

PRUEBA 2: Prácticas de laboratorio

Descripción: Entrega y defensa ante el profesor de todas las prácticas de laboratorio planteadas a lo largo del curso en las fechas estipuladas.

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

% Calificación: 40%

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: A2, A3, A4, A5, B1, B2, B3, B4, B5, C2, C3, D2, D3

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1

PRUEBA 3: Evaluación teórica

Descripción: Prueba objetiva final en la que se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas de desarrollo.

% Calificación: 30%

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: A2, A3, A4, A5, B1, B2, B3, B4, B5, C2, C3, D2, D3

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3

Para aprobar la asignatura será necesario obtener al menos el 40% de la nota máxima en la suma de las dos evaluaciones teóricas (2,4 sobre 6), que las prácticas sean presentadas y defendidas en el tiempo y plazo especificado por el profesor, y que la suma de las notas de teoría y prácticas alcance, al menos, el 50% de la nota máxima de la materia (5 sobre 10).

SISTEMA DE EVALUACIÓN GLOBAL

Procedimiento para la elección de la modalidad de evaluación global: Se considera que el estudiantado opta por el sistema de evaluación global si así lo notifica en un escrito firmado digitalmente, y enviado por correo electrónico al coordinador de la asignatura en el primer mes después del comienzo de las clases.

PRUEBA 1: Evaluación teórica

Descripción: Prueba objetiva en la que se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas de desarrollo.

% Calificación: 60%

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: A2, A3, A4, A5, B1, B2, B3, B4, B5, C2, C3, D2, D3

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3

PRUEBA 2: Prácticas de laboratorio

Descripción: Entrega y defensa ante el profesor de todas las prácticas de laboratorio planteadas a lo largo del curso en las fechas estipuladas.

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

% Calificación: 40%

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: A2, A3, A4, A5, B1, B2, B3, B4, B5, C2, C3, D2, D3

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1

Para aprobar la asignatura será necesario obtener al menos el 40% de la nota máxima en la evaluación teórica (2,4 sobre 6), que las prácticas sean presentadas y defendidas en el tiempo y plazo especificado por el profesor, y que la suma de las notas de teoría y prácticas alcance, al menos, el 50% de la nota máxima de la materia (5 sobre 10).

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA Y FIN DE CARRERA

Se aplicará el mismo sistema que en la evaluación global expuesta anteriormente, a todos los alumnos.

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS

La nota de la asignatura será la suma de las notas de la(s) prueba(s) teórica(s) y de las prácticas, salvo que:

- a) alguna de las prácticas no sea entregada y defendida en el plazo establecido por el profesor.
 - b) la nota de la evaluación teórica sea inferior al 40% de la máxima (2,4 sobre 6).
-

En estos dos casos, se sumarán las notas de las partes teórica y práctica, hasta un máximo de 4 (sobre 10).

c) el alumno no se presente a prueba teórica alguna. En ese caso, constará como "no presentado".

FECHAS DE EVALUACIÓN

Las fechas de las pruebas correspondientes al sistema de evaluación continua se publicarán 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/exames/>

EMPLEO DE DISPOSITIVOS MÓVILES

Se recuerda a todo el alumnado la prohibición del uso de dispositivos móviles en ejercicios y prácticas, en cumplimiento del artículo 13.2.d) del Estatuto del Estudiante Universitario, relativo a los deberes del estudiantado universitario, que establece el deber de "Abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad."

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/>

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Programación II/O06G460V01109

Matemáticas: Álgebra/O06G460V01101

Matemáticas: Cálculo y análisis numérico/O06G460V01102

Algoritmos/O06G460V01201

DATOS IDENTIFICATIVOS**Representación del conocimiento y razonamiento**

Asignatura	Representación del conocimiento y razonamiento			
Código	O06G460V01210			
Titulación	Grado en Inteligencia Artificial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	Fernandez Lanza, Santiago			
Profesorado	Fernandez Lanza, Santiago			
Correo-e	sflanza@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	El objetivo de la asignatura es proporcionar las habilidades necesarias para construir sistemas que sean capaces de resolver problemas utilizando conocimiento y razonamiento a semejanza de como lo haría un ser humano. La asignatura se centrará en saber definir el conocimiento que requiere un sistema para dotarlo de comportamiento inteligente, en modelar y representar dicho conocimiento de forma simbólica y en razonar de forma automática sobre dichas representaciones, con el objetivo último de lograr que el sistema realice acciones inteligentes. Para ello se utilizarán representaciones del conocimiento como las soportadas por las lógicas descriptivas, las ontologías o los grafos semánticos.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B2	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.
B3	Capacidad para diseñar y crear modelos y soluciones de calidad basadas en Inteligencia Artificial que sean eficientes, robustas, transparentes y responsables.
B4	Capacidad para seleccionar y justificar los métodos y técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, o para desarrollar y proponer nuevos métodos basados en inteligencia artificial.
B5	Capacidad para concebir nuevos sistemas computacionales y/o evaluar el rendimiento de sistemas existentes, que integren modelos y técnicas de inteligencia artificial.
C13	Capacidad de modelar y diseñar sistemas basados en representación del conocimiento y razonamiento lógico o aproximado y aplicarlas a diferentes dominios y problemas, también en contextos de incertidumbre
C14	Conocer las tecnologías semánticas para el almacenamiento y acceso de grafos de conocimiento y su uso en la resolución de los problemas.
D3	Capacidad para crear nuevos modelos y soluciones de forma autónoma y creativa, adaptándose a nuevas situaciones. Iniciativa y espíritu emprendedor.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
RA1: Conocer las técnicas de adquisición de conocimiento y las diferentes técnicas en las que se puede representar.	A2 A4 A5		C13	
RA2: Conocer y saber representar conocimiento usando reglas de producción.	A2		C13	
RA3: Saber diseñar e implementar sistemas basados en conocimiento como uno de los pilares en los que se fundamenta la representación de conocimiento.	A2	B2 B3 B4 B5	C13 C14	D3
RA4: Diseñar, construir y reutilizar ontologías en diferentes dominios de aplicación.	A2	B2 B3	C13	D3
RA5: Conocer y saber utilizar razonadores basados en lógicas descriptivas y lenguajes de consulta basados en ontologías.	A2	B2 B3 B5	C13	D3

RA6: Saber construir sistemas basados en grafos de conocimiento y bases de datos semánticas.	A2	B2 B3 B5	C13 C14	D3
RA7: Analizar un problema y determinar qué técnicas de representación y razonamiento son las más adecuadas.	A2 A4 A5	B2 B4	C13 C14	

Contenidos

Tema	
(*)	1.- Introducción
	2.- Razonamiento automático
	2.1.- Mecanismos de inferencia y razonamiento
	2.1.1.- Lógica Proposicional
	2.1.1.1.- Cálculo lógico
	2.1.1.2.- Semánticas
	2.1.2.- Lógica de Predicados
	2.1.2.1.- Cálculo lógico
	2.1.2.2.- Semánticas
	2.2.- Sistemas basados en reglas
	3.- Representación del conocimiento
	3.1.- Representaciones estructuradas
	3.1.1.- Redes Semánticas
	3.1.2.- Macros
	3.2.- Ontologías (OWL)
	3.3.- Datos enlazados (RDF, JSON)

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	20	47	67
Prácticas de laboratorio	30	50	80
Actividades introductorias	1	0	1
Examen de preguntas objetivas	2	0	2

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición de los contenidos teóricos de la materia. Dado el carácter práctico de los contenidos propuestos, la exposición se complementará con ejemplos. El profesor podrá proponer ejemplos o ejercicios para su resolución por los alumnos, tanto dentro como fuera del aula.
Prácticas de laboratorio	En base a la materia teórica propuesta en clase, el profesor propondrá la implementación de casos prácticos por parte de los alumnos. Dichas prácticas se realizarán individualmente o en grupos pequeños, tanto dentro como fuera de las horas de aula, y serán evaluadas como parte de la nota final. EVALUACION CONTINUA Carácter: Obligatorio Asistencia: obligatoria para las sesiones en las que se realicen actividades de evaluación. EVALUACION GLOBAL Carácter: Obligatorio
Actividades introductorias	Tutorización individualizada del alumnado.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	El profesor planteará las prácticas que deben realizarse, y, durante las horas en aula dedicadas a las prácticas de laboratorio, resolverá las dudas planteadas por los alumnos, supervisando el trabajo que estén realizando en ese momento.
Actividades introductorias	Tutorización individualizada del alumnado.

Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Prácticas de laboratorio	Los alumnos deberán realizar una defensa de las prácticas realizadas, consistente en una prueba de funcionamiento y en la contestación de las preguntas realizadas por el profesor, con el objetivo de comprobar lo aprendido por los alumnos durante la realización del trabajo. La nota final dependerá de la calidad del trabajo realizado y de la defensa realizada por los alumnos. Resultados de aprendizaje: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7	40	A2 A4 A5	B2 B3 B4	C13 C14	D3
Examen de preguntas objetivas	Examen de preguntas de desarrollo, objetivas o tipo test: Se realizarán dos pruebas escritas en donde se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. Resultados de aprendizaje: RA1, RA2, RA3, RA4, RA7	60	A2 A4 A5	B2 B3 B4	C13 C14	D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

PRUEBA 1: Evaluación teórica

Descripción: Prueba objetiva en la que se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas de desarrollo, objetivas o tipo test.

% Calificación: 25%

Competencias evaluadas: A2, A4, A5, B2, B3, B4, B4, C13, C14, D3

Resultados de aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA7

PRUEBA 2: Prácticas de laboratorio

Descripción: Entrega y defensa ante el profesor de todas las prácticas de laboratorio planteadas a lo largo del curso en las fechas estipuladas.

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

% Calificación: 40%

Competencias evaluadas: A2, A4, A5, B2, B3, B4, B4, C13, C14, D3

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

PRUEBA 3: Evaluación teórica

Descripción: Prueba objetiva final en la que se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas de desarrollo, objetivas o tipo test.

% Calificación: 35%

Competencias evaluadas: A2, A4, A5, B2, B3, B4, B4, C13, C14, D3

Resultados de aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA7

Para aprobar la asignatura será necesario obtener al menos el 50% de la nota máxima en la suma de las dos evaluaciones teóricas (3 sobre 6), que las prácticas sean presentadas y defendidas en el tiempo y plazo especificado por el profesor, y que la suma de las notas de teoría y prácticas alcance, al menos, el 50% de la nota máxima de la materia (5 sobre 10).

SISTEMA DE EVALUACIÓN GLOBAL

Procedimiento para la elección de la modalidad de evaluación global: Se considera que el estudiantado opta por el sistema

de evaluación global si así lo notifica en un escrito firmado digitalmente, y enviado por correo electrónico al coordinador de la asignatura en el primer mes después del comienzo de las clases.

PRUEBA 1: Evaluación teórica

Descripción: Prueba objetiva en la que se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas de desarrollo, objetivas o tipo test.

% Calificación: 60%

Competencias evaluadas: A2, A4, A5, B2, B3, B4, B4, C13, C14, D3

Resultados de aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA7

PRUEBA 2: Prácticas de laboratorio

Descripción: Entrega y defensa ante el profesor de todas las prácticas de laboratorio planteadas a lo largo del curso en las fechas estipuladas.

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

% Calificación: 40%

Competencias evaluadas: A2, A4, A5, B2, B3, B4, B4, C13, C14, D3

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

Para aprobar la asignatura será necesario obtener al menos el 50% de la nota máxima en la evaluación teórica (3 sobre 6), que las prácticas sean presentadas y defendidas en el tiempo y plazo especificado por el profesor, y que la suma de las notas de teoría y prácticas alcance, al menos, el 50% de la nota máxima de la materia (5 sobre 10).

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA Y FIN DE CARRERA

Se aplicará el mismo sistema que en la evaluación global expuesta anteriormente, a todo el alumnado.

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS

La nota de la asignatura será la suma de las notas de la(s) prueba(s) teórica(s) y de prácticas, excepto en cuatro casos:

- a) Si alguna de las prácticas no es entregada y defendida en el plazo establecido por el profesor, la nota de la asignatura será un 0, independientemente de la nota obtenida en las pruebas teóricas.
 - b) Si el alumno se presenta sólo a algunas de las pruebas teóricas pero no a todas, la nota de la asignatura será un 0, independientemente de la nota obtenida en las prácticas.
 - c) Si la nota de la evaluación teórica es inferior al 50% de la nota máxima en dicha evaluación, se sumarán a ella las calificaciones de prácticas para obtener la nota final, hasta un máximo de 4 puntos (sobre 10).
 - d) Si el alumno no se presenta a ninguna de las pruebas teóricas, no se le calificará.
-

FECHAS DE EVALUACIÓN

Las fechas de las pruebas correspondientes al sistema de evaluación continua se publicarán 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/exames/>

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/>

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Lógica/O06G460V01108

Algoritmos/O06G460V01201

Otros comentarios

Se recuerda a todo el alumnado la prohibición del uso de dispositivos móviles en ejercicios, prácticas y exámenes, 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."

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Razonamiento con incertidumbre				
Asignatura	Razonamiento con incertidumbre			
Código	O06G460V01301			
Titulación	Grado en Inteligencia Artificial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	Fernandez Lanza, Santiago			
Profesorado	Fernandez Lanza, Santiago			
Correo-e	sflanza@uvigo.es			
Web	http://http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	La materia aborda algunos de los paradigmas formales más importantes para el tratamiento y la cuantificación de la incertidumbre en el razonamiento. Se tratarán métodos de representación gráfica que permiten simplificar el análisis de cualquier modelo probabilístico. La materia muestra su aplicabilidad con múltiples ejemplos de la ciencia y la ingeniería. La introducción posterior de la teoría de la decisión, en combinación con la teoría de la probabilidad, permite escoger la alternativa óptima a partir de la información disponible, ya sea ésta incompleta o ambigua.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B1	Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, y desarrollar modelos, aplicaciones y servicios en el ámbito de la inteligencia artificial, identificando objetivos, prioridades, plazos recursos y riesgos, y controlando los procesos establecidos.
B4	Capacidad para seleccionar y justificar los métodos y técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, o para desarrollar y proponer nuevos métodos basados en inteligencia artificial.
C1	Capacidad para utilizar los conceptos y métodos matemáticos y estadísticos para modelizar y resolver problemas de inteligencia artificial
C13	Capacidad de modelar y diseñar sistemas basados en representación del conocimiento y razonamiento lógico o aproximado y aplicarlas a diferentes dominios y problemas, también en contextos de incertidumbre

Resultados previstos en la materia			
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer y comprender el concepto de incertidumbre, frente al de certeza.	A3	B4	C1 C13
Saber discernir para qué tipo de problemas las soluciones basadas en razonamiento con incertidumbre tienen sentido.	A3	B1 B4	C1 C13
Conocer, comprender y saber aplicar los modelos más relevantes que dan soporte al razonamiento con incertidumbre, tanto gráficos como secuenciales.	A5	B1 B4	C1 C13
Conocer, comprender y saber usar las tecnologías, marcos y librerías en el ámbito del razonamiento con incertidumbre.	A5	B1 B4	C1 C13
Saber identificar los modelos de razonamiento con incertidumbre mejor adaptados a un contexto operativo concreto.		B1 B4	C1 C13
Saber aplicar las teorías de la decisión en la selección de soluciones de entre las proporcionadas por un sistema basado en razonamiento con incertidumbre.		B1 B4	C1 C13
Saber implementar y evaluar estrategias basadas en razonamiento con incertidumbre.		B1 B4	C1 C13

Contenidos	
Tema	
	Introducción
	Incertidumbre
	Razonamiento con incertidumbre
	Razonamiento con incertidumbre en el tiempo

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	20	47	67
Prácticas de laboratorio	30	50	80
Actividades introductorias	1	0	1
Examen de preguntas objetivas	2	0	2

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Impartida por el profesor, dedicada a la exposición de los contenidos teóricos y a la resolución de problemas o ejercicios. Este método facilita la comprensión de conceptos complejos y permite sintetizar en la exposición distintas fuentes de información, que se pueden trabajar con el alumnado de forma más coherente.
Prácticas de laboratorio	Permitirán, en unos casos, la adquisición de habilidades prácticas y, en otros, servirán para la ilustración inmediata de los contenidos teórico-prácticos. Todas las tareas del alumnado (estudio, trabajos, programas de ordenador, lecturas, exposiciones, ejercicios, prácticas, ...) serán orientadas por el profesor. EVALUACION CONTINUA Carácter: Obligatorio Asistencia: obligatoria para las sesiones en las que se realicen actividades de evaluación. EVALUACION GLOBAL Carácter: Obligatorio
Actividades introductorias	Tutorización individualizada del alumnado.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	El profesor planteará las prácticas que deben realizarse, y, durante las horas en aula dedicadas a las prácticas de laboratorio, resolverá las dudas planteadas por los alumnos, supervisando el trabajo que estén realizando en ese momento.
Actividades introductorias	Tutorización individualizada del alumnado.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Prácticas de laboratorio	Los alumnos deberán realizar una defensa de las prácticas realizadas, consistente en una prueba de funcionamiento y en la contestación de las preguntas realizadas por el profesor, con el objetivo de comprobar lo aprendido por los alumnos durante la realización del trabajo. La nota final dependerá de la calidad del trabajo realizado y de la defensa realizada por los alumnos. Resultados de aprendizaje: RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7.	40	A3 B1 C1 A5 B4 C13
Examen de preguntas objetivas	Examen de preguntas de desarrollo, objetivas o tipo test: Se realizarán dos pruebas escritas en donde se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. Resultados de aprendizaje: RA1, RA2, RA3, RA5, RA6, RA7	60	A3 B1 C1 A5 B4 C13

Otros comentarios sobre la Evaluación

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

PRUEBA 1: Evaluación teórica

Descripción: Prueba objetiva en la que se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas de desarrollo, objetivas o tipo test.

% Calificación: 25%

Competencias evaluadas: A3, A5, B1, B4, C1, C13

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

PRUEBA 2: Prácticas de laboratorio

Descripción: Entrega y defensa ante el profesor de todas las prácticas de laboratorio planteadas a lo largo del curso en las fechas estipuladas.

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

% Calificación: 40%

Competencias evaluadas: A3, A5, B1, B4, C1, C13

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

PRUEBA 3: Evaluación teórica

Descripción: Prueba objetiva final en la que se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas de desarrollo, objetivas o tipo test.

% Calificación: 35%

Competencias evaluadas: A3, A5, B1, B4, C1, C13

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

Para aprobar la asignatura será necesario obtener al menos el 50% de la nota máxima en la suma de las dos evaluaciones teóricas (3 sobre 6), que las prácticas sean presentadas y defendidas en el tiempo y plazo especificado por el profesor, y que la suma de las notas de teoría y prácticas alcance, al menos, el 50% de la nota máxima de la materia (5 sobre 10).

SISTEMA DE EVALUACIÓN GLOBAL

Procedimiento para la elección de la modalidad de evaluación global: Se considera que el estudiantado opta por el sistema de evaluación global si así lo notifica en un escrito firmado digitalmente, y enviado por correo electrónico al coordinador de la asignatura en el primer mes después del comienzo de las clases.

PRUEBA 1: Evaluación teórica

Descripción: Prueba objetiva en la que se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas de desarrollo, objetivas o tipo test.

% Calificación: 60%

Competencias evaluadas: A3, A5, B1, B4, C1, C13

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

PRUEBA 2: Prácticas de laboratorio

Descripción: Entrega y defensa ante el profesor de todas las prácticas de laboratorio planteadas a lo largo del curso en las fechas estipuladas.

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

% Calificación: 40%

Competencias evaluadas: A3, A5, B1, B4, C1, C13

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

Para aprobar la asignatura será necesario obtener al menos el 50% de la nota máxima en la evaluación teórica (3 sobre 6), que las prácticas sean presentadas y defendidas en el tiempo y plazo especificado por el profesor, y que la suma de las notas de teoría y prácticas alcance, al menos, el 50% de la nota máxima de la materia (5 sobre 10).

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA Y FIN DE CARRERA

Se aplicará el mismo sistema que en la evaluación global expuesta anteriormente, a todo el alumnado.

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS

La nota de la asignatura será la suma de las notas de la(s) prueba(s) teórica(s) y de prácticas, excepto en cuatro casos:

- a) Si alguna de las prácticas no es entregada y defendida en el plazo establecido por el profesor, la nota de la asignatura será un 0, independientemente de la nota obtenida en las pruebas teóricas.
 - b) Si el alumno se presenta sólo a algunas de las pruebas teóricas pero no a todas, la nota de la asignatura será un 0, independientemente de la nota obtenida en las prácticas.
 - c) Si la nota de la evaluación teórica es inferior al 50% de la nota máxima en dicha evaluación, se sumarán a ella las calificaciones de prácticas para obtener la nota final, hasta un máximo de 4 puntos (sobre 10).
 - d) Si el alumno no se presenta a ninguna de las pruebas teóricas, no se le calificará.
-

FECHAS DE EVALUACIÓN

Las fechas de las pruebas correspondientes al sistema de evaluación continua se publicarán 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/exames/>

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/>

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Programación I/O06G460V01103

Informática: Programación II/O06G460V01109

Matemáticas: Cálculo y análisis numérico/O06G460V01102

Matemáticas: Estadística/O06G460V01107

Algoritmos/O06G460V01201

Algoritmos básicos de la inteligencia artificial/O06G460V01206

Fundamentos de aprendizaje automático/O06G460V01207

Optimización matemática/O06G460V01204

Otros comentarios

Se recuerda a todo el alumnado la prohibición del uso de dispositivos móviles en ejercicios, prácticas y exámenes, 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."

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Aprendizaje automático I				
Asignatura	Aprendizaje automático I			
Código	006G460V01302			
Titulación	Grado en Inteligencia Artificial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento				
Coordinador/a	Ribadas Pena, Francisco José			
Profesorado				
Correo-e				
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	La asignatura introduce métodos de aprendizaje automático supervisado, con el objetivo de construir sistemas capaces de ser modelados a partir del conocimiento contenido en un conjunto de datos de entrenamiento. Se capacitará al estudiante en el tratamiento de problemas de predicción numérica (regresión) y clasificación, condicionando la elección de la estrategia concreta al escenario considerado en cada caso. También se describirán estrategias de regularización y estabilidad, con el fin de maximizar el rendimiento de los modelos.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
B1	Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, y desarrollar modelos, aplicaciones y servicios en el ámbito de la inteligencia artificial, identificando objetivos, prioridades, plazos recursos y riesgos, y controlando los procesos establecidos.
B2	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.
C1	Capacidad para utilizar los conceptos y métodos matemáticos y estadísticos para modelizar y resolver problemas de inteligencia artificial
C2	Capacidad para resolver problemas de inteligencia artificial que precisen algoritmos, aplicando correctamente metodologías de desarrollo software y diseño centrado en usuario/a.

Resultados previstos en la materia			
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
RA1: Conocer y saber aplicar las técnicas de aprendizaje supervisado.		C1	C2
RA2: Conocer y saber aplicar las técnicas de validación en aprendizaje supervisado.		B2	C2
RA3: Conocer y saber aplicar las técnicas de regularización en aprendizaje supervisado.	A2	B1	C1
RA4: Saber seleccionar y configurar la técnica de aprendizaje supervisado mejor adaptada al escenario considerado	A2	B1	B2

Contenidos	
Tema	
Tema 1. Aprendizaje supervisado	1.1 Conceptos y definiciones 1.2 Clasificación y regresión 1.3 Regularización: sobreajuste y subajuste, métodos de regularización
Tema 2. Árboles de decisión y regresión	2.1 Principios básicos 2.2 Algoritmos: ID3, C4.5, CART
Tema 3. Métodos basados en vecinos más cercanos	3.1 Principios básicos: aprendizaje por analogía 3.2 Implementación: tipos de distancia, optimizaciones
Tema 4. Máquinas de vectores de soporte	4.1 Separabilidad y kernel methods 4.2 Algoritmos y aplicaciones
Tema 5. Combinación de modelos (ensemble learning)	5.1 Principios básicos 5.2 Metamodelos y combinación de predicciones: voting, stacking 5.3 Bagging: Bootstrap Aggregating y Random Forests 5.4 Boosting: AdaBoost, Gradient Boosting.
Tema 6. Otras aproximaciones	6.1 Modelos estadísticos (naive bayes, redes bayesianas, HMM)

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	20	20	40
Prácticas de laboratorio	26	52	78
Proyecto	2	18	20
Examen de preguntas objetivas	2	10	12

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del 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	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se trata de un trabajo autónomo que contará con la tutorización puntual del profesorado, junto con guías específicas.
Pruebas	Descripción
Proyecto	Se trata de un trabajo autónomo que contará con la tutorización puntual del profesorado, junto con guías específicas.

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
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. PUNTUACIÓN MÍNIMA: 4,5 puntos sobre 10 RESULTADOS DE APRENDIZAJE EVALUADOS: RA1 RA2 RA3 RA4	35	A2	B1 B2	C1 C2
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. PUNTUACIÓN MÍNIMA: 4,5 puntos sobre 10 RESULTADOS DE APRENDIZAJE EVALUADOS: RA1 RA2 RA3 RA4	25	A2	B1 B2	C1 C2

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 sesión 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 dice alumnado para relacionar entre si los diversos contenidos teórico y técnicas presentados en el curso.	40	A2	B1 B2	C1 C2
-------------------------------	---	----	----	----------	----------

PUNTUACIÓN MÍNIMA: 4,5 puntos sobre 10

RESULTADOS DE APRENDIZAJE EVALUADOS: RA1 RA2 RA3 RA4

Otros comentarios sobre la Evaluación

(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

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Aprendizaje automático bio-inspirado/O06G460V01308

Aprendizaje automático II/O06G460V01307

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de aprendizaje automático/O06G460V01207

DATOS IDENTIFICATIVOS**Bases de datos NoSQL**

Asignatura	Bases de datos NoSQL			
Código	006G460V01303			
Titulación	Grado en Inteligencia Artificial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	Seara Vieira, Adrián			
Profesorado	Seara Vieira, Adrián			
Correo-e	adrseara@uvigo.es			
Web				

Descripción general La asignatura se centra en el aprendizaje de los conceptos principales relacionados con el diseño de bases de datos NoSQL y su consulta declarativa. Se introducen los fundamentos teóricos de diferentes modelos de datos NoSQL y se aborda el diseño de bases de datos desde el punto de vista del modelado conceptual para cada modelo específico. Para la implementación de las bases de datos y su consulta, se utilizan diversos lenguajes y APIs específicas de cada tipo de base de datos NoSQL. Se presta especial atención a su aplicación en el ámbito de la IA y el procesamiento de grandes volúmenes de datos.

El alumnado aprenderá sobre los diferentes tipos de bases de datos NoSQL, incluyendo bases de datos de clave-valor, orientadas a documentos, de columnas y de grafos. Se explorarán sus ventajas, limitaciones y casos de uso típicos. Además, se discutirán las estrategias de distribución y replicación de datos, así como las técnicas para garantizar la consistencia y disponibilidad en entornos distribuidos.

Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
B1	Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, y desarrollar modelos, aplicaciones y servicios en el ámbito de la inteligencia artificial, identificando objetivos, prioridades, plazos recursos y riesgos, y controlando los procesos establecidos.
B2	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.
C2	Capacidad para resolver problemas de inteligencia artificial que precisen algoritmos, aplicando correctamente metodologías de desarrollo software y diseño centrado en usuario/a.
C3	Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de lógica, gramáticas y lenguajes formales para analizar y mejorar las soluciones basadas en inteligencia artificial.
C8	Conocer y aplicar las características, funcionalidades y estructura de los sistemas de bases de datos y las bases de datos distribuidas, que permitan su uso adecuado y la implementación sobre ellos de soluciones de Inteligencia Artificial que puedan incluir grandes volúmenes de datos.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
RA1: Conocer y comprender el concepto de base de datos NoSQL frente al de base de datos SQL.	A2 A3	B1 B2	C8
RA2: Saber discernir en qué escenarios operativos las bases de datos NoSQL suponen una ventaja sobre las SQL.	A2 A3	B1 B2	C8
RA3: Conocer y comprender los modelos más relevantes que dan soporte a las bases de datos NoSQL.			C2 C3 C8

RA4: Conocer, comprender y saber usar las tecnologías, marcos y librerías en el ámbito de las bases de datos NoSQL.				C3 C8
RA5: Saber identificar los modelos de bases de datos NoSQL mejor adaptados a un contexto operativo concreto.	A2	B1 B2		C8
RA6: Saber diseñar, implementar y evaluar sistemas de información definidos sobre bases de datos NoSQL.	A2 A3	B1 B2		C2 C3 C8

Contenidos

Tema

Infraestructura básica de soporte y almacenamiento.

Bases de datos No-SQL

Bases de datos documentales

Bases de datos basadas en grafos

Bases de datos distribuidas y paralelas

Análisis de grandes volúmenes de datos

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	19.5	28.5	48
Prácticas de laboratorio	26	52	78
Examen de preguntas objetivas	4	20	24

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y el planteamiento de cuestionarios dirigidos al alumnado, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje.
Prácticas de laboratorio	Metodología que permite que los estudiantes aprendan efectivamente a través de la realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos e investigaciones. EVALUACIÓN CONTINUA Carácter: Optativo Asistencia: No obligatoria EVALUACIÓN GLOBAL Carácter: Optativo

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	El docente guiará la ejecución de las prácticas resolviendo todas aquellas dudas que vayan surgiendo. Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, MOOVI,...) bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticas de laboratorio	El alumno deberá someterse a la evaluación de los conocimientos adquiridos en las prácticas de laboratorio mediante pruebas individuales.	60	A2 A3	B1 B2	C2 C3 C8
	Resultados de aprendizaje: RA3, RA4, RA5, RA6				
Examen de preguntas objetivas	El alumno tendrá un examen para evaluar los conocimientos teóricos obtenidos.	40	A2 A3	B1 B2	C2 C3 C8
	Resultados de aprendizaje: RA1, RA2, RA3, RA6				

Otros comentarios sobre la Evaluación

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

El sistema de evaluación continua consta de dos partes: (i) el examen de preguntas objetivas y (ii) las prácticas de

laboratorio.

(i). Examen de preguntas objetivas

Se trata de un examen que se hará en la fecha prevista en el calendario de exámenes finales del centro. Servirá para evaluar los conocimientos teóricos adquiridos por el/la alumno/a.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas objetivas

% Calificación: 40%.

% Mínimo: Para liberar esta parte de la asignatura, el estudiante deberá obtener una cualificación igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Resultados de formación y aprendizaje: A2, A3, B1, B2, C2, C3, C8

Resultados previstos en la materia: RA1, RA2, RA3, RA6

(ii). Prácticas de laboratorio

Consiste en la realización de pruebas de resolución de problemas por parte del alumnado para demostrar los conocimientos adquiridos en las prácticas de laboratorio. Al menos se realizarán dos pruebas a lo largo del curso.

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

% Calificación: 60%

% Mínimo: Para superar esta parte de la asignatura el estudiante deberá obtener una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Resultados de formación y aprendizaje: A2, A3, B1, B2, C2, C3, C8

Resultados previstos en la materia: RA3, RA4, RA5, RA6

SISTEMA DE EVALUACIÓN GLOBAL

Se considera que el/la estudiante opta por el sistema de evaluación global si no se presenta a la primera prueba del sistema de evaluación continua.

Del mismo modo que en el caso anterior, el sistema de evaluación global consta de dos partes: (i) el examen de preguntas objetivas y (ii) las prácticas de laboratorio.

(i). Examen de preguntas objetivas

Se trata de un examen que se hará en la fecha prevista en el calendario de exámenes finales del centro. Servirá para evaluar los conocimientos teóricos adquiridos por el/la alumno/a.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas objetivas

% Calificación: 40%.

% Mínimo: Para liberar esta parte de la asignatura, el estudiante deberá obtener una cualificación igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Resultados de formación y aprendizaje: A2, A3, B1, B2, C2, C3, C8

Resultados previstos en la materia: RA1, RA2, RA3, RA6

(ii). Prácticas de laboratorio

Consiste en la realización de una prueba de resolución de problemas por parte del alumnado.

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

% Calificación: 60%

% Mínimo: Para superar esta parte de la asignatura el estudiante deberá obtener una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Resultados de formación y aprendizaje: A2, A3, B1, B2, C2, C3, C8

Resultados previstos en la materia: RA3, RA4, RA5, RA6

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS

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

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/>

EMPLEO DE DISPOSITIVOS MÓVILES

Se recuerda a todo el alumnado la prohibición del uso de dispositivos móviles en ejercicios y prácticas, en cumplimiento del artículo 13.2.d) del Estatuto del Estudiante Universitario, relativo a los deberes del estudiantado universitario, que establece el deber de "Abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad."

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/>

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Programación I/O06G460V01103

Informática: Programación II/O06G460V01109

Bases de datos/O06G460V01203

Redes/O06G460V01205

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

Asignatura	Técnicas de procesamiento masivo de datos			
Código	O06G460V01304			
Titulación	Grado en Inteligencia Artificial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento				
Coordinador/a	González Moreno, Juan Carlos Seara Vieira, Adrián			
Profesorado				
Correo-e				
Web				
Descripción general	La asignatura se centra en el aprendizaje de los conceptos fundamentales relacionados con el procesamiento y almacenamiento masivo de datos estructurados y no estructurados. Se introducen los fundamentos teóricos de los modelos de almacenamiento escalables y distribuidos, así como las ventajas y desventajas frente a los modelos tradicionales.			
	Los estudiantes aprenderán a discernir cuándo el uso de modelos de almacenamiento y procesamiento masivo supone una ventaja, comprenderán y sabrán aplicar los modelos más relevantes que soportan el procesamiento de datos no estructurados. Además, se familiarizarán con las tecnologías, marcos y librerías más importantes en este ámbito.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código				
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.			
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.			
B3	Capacidad para diseñar y crear modelos y soluciones de calidad basadas en Inteligencia Artificial que sean eficientes, robustas, transparentes y responsables.			
B4	Capacidad para seleccionar y justificar los métodos y técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, o para desarrollar y proponer nuevos métodos basados en inteligencia artificial.			
C2	Capacidad para resolver problemas de inteligencia artificial que precisen algoritmos, aplicando correctamente metodologías de desarrollo software y diseño centrado en usuario/a.			
C8	Conocer y aplicar las características, funcionalidades y estructura de los sistemas de bases de datos y las bases de datos distribuidas, que permitan su uso adecuado y la implementación sobre ellos de soluciones de Inteligencia Artificial que puedan incluir grandes volúmenes de datos.			

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
RA1. Conocer y comprender el concepto de modelo de almacenamiento escalable y distribuido			C8
RA2. Saber discernir cuando el uso de modelos de almacenamiento y procesamiento masivo suponen una ventaja frente a los tradicionales		B4	C2
RA3. Conocer, comprender y saber aplicar los modelos más relevantes de almacenamiento que dan soporte al procesamiento masivo de datos no estructurados.	A4 A5	B3	C2 C8
RA4. Conocer, comprender y saber usar las tecnologías, marcos y librerías en el ámbito del procesamiento masivo de datos no estructurados.	A5	B3 B4	C2 C8
RA5. Saber identificar los modelos de almacenamiento y procesamiento masivo de datos no estructurados mejor adaptados a un contexto operativo concreto	A4 A5	B4	C8
RA5. Saber diseñar, implementar y evaluar sistemas de información definidos sobre bases de datos escalables y distribuidas.	A5	B3 B4	C2 C8

Contenidos

Tema	
Procesamiento y explotación de datos masivos	
Visualización de datos	
Fuentes y flujos de datos y eventos	

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	26	52	78
Lección magistral	19.5	28.5	48
Examen de preguntas objetivas	4	20	24

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Prácticas de laboratorio	Metodología que permite que los estudiantes aprendan efectivamente a través de la realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos e investigaciones. EVALUACIÓN CONTINUA Carácter: Optativo Asistencia: No obligatoria EVALUACIÓN GLOBAL Carácter: Optativo
Lección magistral	Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y el planteamiento de cuestionarios dirigidos al alumnado, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	El docente guiará la ejecución de las prácticas resolviendo todas aquellas dudas que vayan surgiendo. Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, MOOVI,...) bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
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				
Examen de preguntas objetivas	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				

Otros comentarios sobre la Evaluación

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

El sistema de evaluación continua consta de dos partes: (i) el examen de preguntas objetivas y (ii) las prácticas de laboratorio.

(i). Examen de preguntas objetivas

Se trata de un examen que se hará en la fecha prevista en el calendario de exámenes finales del centro. Servirá para evaluar los conocimientos teóricos adquiridos por el/la alumno/a.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas objetivas

% Calificación: 40%.

% Mínimo: Para liberar esta parte de la asignatura, el estudiante deberá obtener una cualificación igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Resultados de formación y aprendizaje: A4, A5, B3, B4, C2, C8

Resultados previstos en la materia: RA1, RA2, RA3, RA6

(ii). Prácticas de laboratorio

Consiste en la realización de pruebas de resolución de problemas por parte del alumnado para demostrar los conocimientos adquiridos en las prácticas de laboratorio. Al menos se realizarán dos pruebas a lo largo del curso.

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

% Calificación: 60%

% Mínimo: Para superar esta parte de la asignatura el estudiante deberá obtener una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Resultados de formación y aprendizaje: A4, A5, B3, B4, C2, C8

Resultados previstos en la materia: RA3, RA4, RA5, RA6

SISTEMA DE EVALUACIÓN GLOBAL

Se considera que el/la estudiante opta por el sistema de evaluación global si no se presenta a la primera prueba del sistema de evaluación continua.

Del mismo modo que en el caso anterior, el sistema de evaluación global consta de dos partes: (i) el examen de preguntas objetivas y (ii) las prácticas de laboratorio.

(i). Examen de preguntas objetivas

Se trata de un examen que se hará en la fecha prevista en el calendario de exámenes finales del centro. Servirá para evaluar los conocimientos teóricos adquiridos por el/la alumno/a.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas objetivas

% Calificación: 40%.

% Mínimo: Para liberar esta parte de la asignatura, el estudiante deberá obtener una cualificación igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Resultados de formación y aprendizaje: A4, A5, B3, B4, C2, C8

Resultados previstos en la materia: RA1, RA2, RA3, RA6

(ii). Prácticas de laboratorio

Consiste en la realización de una prueba de resolución de problemas por parte del alumnado.

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

% Calificación: 60%

% Mínimo: Para superar esta parte de la asignatura el estudiante deberá obtener una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Resultados de formación y aprendizaje: A4, A5, B3, B4, C2, C8

Resultados previstos en la materia: RA3, RA4, RA5, RA6

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS

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

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/>

EMPLEO DE DISPOSITIVOS MÓVILES

Se recuerda a todo el alumnado la prohibición del uso de dispositivos móviles en ejercicios y prácticas, en cumplimiento del artículo 13.2.d) del Estatuto del Estudiante Universitario, relativo a los deberes del estudiantado universitario, que establece el deber de "Abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad."

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/>

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Bases de datos/O06G460V01203

Computación concurrente, paralela y distribuida/O06G460V01208

Redes/O06G460V01205

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas expertos**

Asignatura	Sistemas expertos			
Código	006G460V01305			
Titulación	Grado en Inteligencia Artificial			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Seleccione OP	Curso 3	Cuatrimestre 1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	Ribadas Pena, Francisco José			
Profesorado	Ribadas Pena, Francisco José			
Correo-e	ribadas@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	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.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
B3	Capacidad para diseñar y crear modelos y soluciones de calidad basadas en Inteligencia Artificial que sean eficientes, robustas, transparentes y responsables.
B4	Capacidad para seleccionar y justificar los métodos y técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, o para desarrollar y proponer nuevos métodos basados en inteligencia artificial.
C1	Capacidad para utilizar los conceptos y métodos matemáticos y estadísticos para modelizar y resolver problemas de inteligencia artificial
C13	Capacidad de modelar y diseñar sistemas basados en representación del conocimiento y razonamiento lógico o aproximado y aplicarlas a diferentes dominios y problemas, también en contextos de incertidumbre

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
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
R3: Conocer, comprender y saber usar las tecnologías, marcos y librerías en el ámbito de los sistemas basados en conocimiento.		B3 B4	C1 C13
R4: 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

Contenidos

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 en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	20	20	40
Prácticas de laboratorio	26	52	78
Proyecto	2	18	20
Examen de preguntas objetivas	2	10	12

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del 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

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se trata de un trabajo autónomo que contará con la tutorización puntual del profesorado, junto con guías específicas.
Pruebas	Descripción
Proyecto	Se trata de un trabajo autónomo que contará con la tutorización puntual del profesorado, junto con guías específicas.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
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	C1
				B4	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	C1
				B4	C13

PUNTUACIÓN MÍNIMA: 4,5 puntos sobre 10

RESULTADOS DE APRENDIZAJE EVALUADOS: RA1 RA2 RA3 RA4 RA5

Otros comentarios sobre la Evaluación

(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/>

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Razonamiento con incertidumbre/O06G460V01301

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Algoritmos básicos de la inteligencia artificial/O06G460V01206

Representación del conocimiento y razonamiento/O06G460V01210

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Plataforma de Internet de las cosas				
Asignatura	Plataforma de Internet de las cosas			
Código	O06G460V01306			
Titulación	Grado en Inteligencia Artificial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento				
Coordinador/a	González Moreno, Juan Carlos			
Profesorado				
Correo-e				
Web	http://https://esei.uvigo.es/estudios/grao-en-intelixencia-artifical/			
Descripción general	La asignatura introduce los principios básicos en IoT, sus principales arquitecturas y plataformas, así como las tecnologías relacionadas con su despliegue y monitorización. El objetivo es gestionar en tiempo real la interconexión digital de dispositivos en la gestación de servicios basados en la recopilación, validación, enriquecimiento y combinación de datos generados por aquellos. En este contexto, se capacitará al alumno en la configuración y gestión de aplicaciones en el ámbito IoT.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
B1	Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, y desarrollar modelos, aplicaciones y servicios en el ámbito de la inteligencia artificial, identificando objetivos, prioridades, plazos recursos y riesgos, y controlando los procesos establecidos.
B2	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.
C2	Capacidad para resolver problemas de inteligencia artificial que precisen algoritmos, aplicando correctamente metodologías de desarrollo software y diseño centrado en usuario/a.
D3	Capacidad para crear nuevos modelos y soluciones de forma autónoma y creativa, adaptándose a nuevas situaciones. Iniciativa y espíritu emprendedor.
D4	Capacidad para introducir la perspectiva de género en los modelos, técnicas y soluciones basadas en inteligencia artificial.

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocer y comprender el concepto de IoT, y sus principios básicos.	D3
Conocer y comprender las principales arquitecturas y protocolos del IoT.	A2 B2
Conocer, comprender y saber usar las arquitecturas y lenguajes más utilizados en el ámbito del IoT.	A2 D3 D4
Conocer, comprender y saber usar las tecnologías, marcos y librerías en el ámbito del IoT.	A2 B2 D3
Saber identificar la arquitectura mejor adaptada a un contexto operativo del IoT concreto.	A2 B1 D3
Saber analizar y evaluar configuraciones de dispositivos del IoT, en relación con los escenarios de aplicación.	B1 C2 B2
Saber desarrollar aplicaciones seguras y escalables en el ámbito del IoT y a integrarlas con otros desarrollos.	A2 B1 C2 D3 B2 D4

Contenidos	
Tema	
Internet de las Cosas (IoT)	Introducción Conceptos básicos Computación en el borde
Modelos y análisis de datos para IoT.	Clasificación Regresión Modelos Bayesianos Modelos Neuronales

Arquitecturas para IoT.	Estándares Sensores Gestión de energía Protocolos
Plataformas IoT.	Plataformas de soporte de red Plataformas de enlace con redes Desarrollo de la capa de aplicaciones
Interoperabilidad, integración, seguridad y escalabilidad de datos.	Aplicaciones Soluciones en la nube Arquitecturas REST Web de las cosas

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	18.5	55.5	74
Prácticas de laboratorio	28	42	70
Trabajo tutelado	1	1.5	2.5
Examen de preguntas objetivas	1.5	0	1.5
Proyecto	2	0	2

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición de los contenidos teóricos de la materia. Dado el carácter práctico de los contenidos propuestos, la exposición se complementará con ejemplos. El profesor podrá proponer ejemplos o ejercicios para su resolución por los alumnos, tanto dentro como fuera del aula. EVALUACION CONTINUA Carácter: Obligatorio Asistencia: No obligatoria EVALUACION GLOBAL Carácter: Obligatorio
Prácticas de laboratorio	En base a la materia teórica propuesta en clase, el profesor propondrá la implementación de casos prácticos por parte de los alumnos. EVALUACIÓN CONTINUA Carácter: Obligatorio Asistencia: no obligatoria EVALUACIÓN GLOBAL Carácter: Obligatorio
Trabajo tutelado	Tutorización individualizada del alumnado.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajo tutelado	Tutorización individualizada del alumnado.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Lección magistral	Se realizarán dos pruebas escritas parciales, una aproximadamente en la mitad de la materia, y otra al final. Resultados de aprendizaje: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7	60 A2	B1 C2 D3 B2
Prácticas de laboratorio	El alumnado realizará y presentará dos prácticas o proyectos a medida que avance la materia, aprovechando y aplicando los conocimientos teóricos asimilados en la clase y los contenidos prácticos tratados en las prácticas de laboratorio. de aprendizaje: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7	40 A2	B1 C2 D3 B2 D4

Otros comentarios sobre la Evaluación

OBSERVACIONES GENERALES

El alumnado podrá elegir el sistema de evaluación que se le aplicará en la materia. 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 integral (un único examen al final del cuatrimestre) enviando un correo electrónico al coordinador de la materia.

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

PRUEBA 1: 1er examen parcial

- Descripción: Prueba parcial de resolución de ejercicios.
- Metodología aplicada: Superación de pruebas parciales para la evaluación de los contenidos expuestos en la clase magistral
- Valoración %: 35%
- % mínimo: Para la liberación de esta parte de la materia será necesario obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias evaluadas: A2, A4, B1, B2, B3, B4, C3, C4, D3
- Resultados de aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

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 clase magistral
- Valoración %: 25%
- % mínimo: Para la liberación de esta parte de la materia será necesario obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias evaluadas: A2, A4, B1, B2, B3, B4, C3, C4, D3
- Resultados de aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

PRUEBA 3: 1ª entrega/práctica

- Descripción: Práctica
- Metodología aplicada: Prácticas de laboratorio
- Valoración %: 15%
- % mínimo: Para la liberación de esta parte de la materia será necesario obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias evaluadas: A2, A4, A5, B1, B2, B3, B4, C3, C4, D2, D3
- Resultados de aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA6, RA7

PROBA 4: 2ª entregable/práctica

- Descripción: Práctica
- Metodología aplicada: Prácticas de laboratorio
- Valoración %: 25%
- % mínimo: Para la liberación de esta parte de la materia será necesario obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias evaluadas: A2, A4, A5, B1, B2, B3, B4, C3, C4, D2, D3
- Resultados de aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA6, RA7

SISTEMA DE EVALUACIÓN GLOBAL

Procedimiento de elección de la modalidad de evaluación global: El alumnado podrá elegir el sistema de evaluación que desea aplíquesele. Se considerará que se opta por el sistema de **evaluación continua**, cuando el alumno no manifieste su intención de ser **evaluado de manera global** antes del período vacacional de semana santa. No caso de acogerse al sistema de evaluación global, las distintas pruebas o entregas se realizarán en la fecha oficial de cada oportunidad de evaluación (común y extraordinaria) y consistirán en:

PRUEBA 1: Examen global

- Descripción: Prueba parcial de resolución de ejercicios.
- Metodología aplicada: Superación de pruebas parciales para la evaluación de los contenidos expuestos en la clase magistral
- Valoración %: 60%
- % mínimo: Para la liberación de esta parte de la materia será necesario obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias evaluadas: A2, A4, B1, B2, B3, B4, C3, C4, D3
- Resultados de aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

PRUEBA 2: Entregable/práctica

- Descripción: Práctica
- Metodología aplicada: Prácticas de laboratorio
- Valoración %: 40%
- % mínimo: Para la liberación de esta parte de la materia será necesario obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10)
- Competencias evaluadas: A2, A4, A5, B1, B2, B3, B4, C3, C4, D2, D3
- Resultados de aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA6, RA7

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA Y FIN DE GRADO

Las diferentes pruebas o entregas se realizarán en la fecha oficial de cada oportunidad de evaluación (Extraordinaria y Fin de Grao) Se utilizarán los sistemas de evaluación continua y global descritos 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 globales y extraordinarias se publican en el calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Xunta del Centro ESEI: <https://esei.uvigo.es/docencia/exámenes/> Las cualificaciones se publicarán en la plataforma Moovi, con acceso limitado al profesorado de las materias y a los estudiantes matriculados. Si fuera necesario, por razones excepcionales, modificar o concretar los métodos de evaluación señalados en la guía, dichas modificaciones o aclaraciones se publicarán en el mismo medio telemático.

PROCESO DE CALIFICACIÓN

- Es necesario que en cualquiera prueba realizada se obtenga una nota igual o superior a 4.
- Para considerar superada la materia, la nota final debe ser igual o superior a 5.
- Independientemente del sistema de evaluación y de la convocatoria, si no se supera alguna parte de la evaluación, aunque la puntuación global sea superior a 4 (sobre 10), la cualificación en acta será de 4.

USO DE DISPOSITIVOS MÓVILES

Se recuerda a todos los estudiantes a prohibición del uso de dispositivos móviles o portátiles en los ejercicios, prácticas y pruebas, en cumplimiento del artículo 13.2.d) del Estatuto del Estudiante Universitario, en materia de deber de los estudiantes universitarios, que establece el deber de "abstenerse". del uso o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos realizados o en documentos oficiales de la universidad.»

CONSULTA/ SOLICITUD DE TUTORÍAS

Las tutorías se pueden consultar a través de la página personal del profesorado, accesible a través del enlace: <https://esei.uvigo.es/docencia/profesorado/>

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Computación concurrente, paralela y distribuida/O06G460V01208

Bases de datos NoSQL/O06G460V01303

Técnicas de procesamiento masivo de datos/O06G460V01304

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Adquisición y procesamiento de señal/O06G460V01106

Informática: Programación I/O06G460V01103

Informática: Programación II/O06G460V01109

Ingeniería de software/O06G460V01202

Redes/O06G460V01205

Otros comentarios

El contenido de esta materia puede enlazar con las necesidades de las siguientes materias de 4º:

Interfaces inteligentes

Sistemas Basados en agentes

Robotica basada en el comportamiento

DATOS IDENTIFICATIVOS**Aprendizaje automático II**

Asignatura	Aprendizaje automático II			
Código	O06G460V01307			
Titulación	Grado en Inteligencia Artificial			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Seleccione OP	Curso 3	Cuatrimestre 2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento				
Coordinador/a	Darriba Bilbao, Víctor Manuel			
Profesorado				
Correo-e				
Web	http://http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	La asignatura introduce los métodos de aprendizaje automático no supervisado, semi-supervisado y por refuerzo. El objetivo es construir sistemas capaces de modelarse a partir de una colección de observaciones, de su combinación con la experiencia presente en conjuntos de entrenamiento, o simplemente de una estrategia de optimización aplicada a los procesos de decisión. Se describirán igualmente estrategias de regularización y estabilidad, con el fin de maximizar el rendimiento de los modelos.			
	No se usará inglés en clase, aunque algunas de las fuentes bibliográficas están en ese idioma.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código				
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.			
B3	Capacidad para diseñar y crear modelos y soluciones de calidad basadas en Inteligencia Artificial que sean eficientes, robustas, transparentes y responsables.			
B4	Capacidad para seleccionar y justificar los métodos y técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, o para desarrollar y proponer nuevos métodos basados en inteligencia artificial.			
C2	Capacidad para resolver problemas de inteligencia artificial que precisen algoritmos, aplicando correctamente metodologías de desarrollo software y diseño centrado en usuario/a.			

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
RA1: Conocer y saber aplicar las técnicas de aprendizaje no supervisado, semi-supervisado y por refuerzo.	A5	B3 B4	C2
RA2: Conocer y saber aplicar las técnicas de validación en aprendizaje no supervisado, semi-supervisado y por refuerzo.	A5	B3 B4	C2
RA3: Conocer y saber aplicar las técnicas de regularización en aprendizaje no supervisado, semi-supervisado y por refuerzo.	A5	B3 B4	C2
RA4: Saber seleccionar y configurar la técnica de aprendizaje no supervisado, semi-supervisado y por refuerzo, mejor adaptada al escenario considerado.	A5	B3 B4	C2

Contenidos

Tema	
Aprendizaje no supervisado	<p>Introducción</p> <p>Análisis de agrupamientos o clustering</p> <p>Reducción de dimensionalidad</p> <p>Redes autoorganizativas</p> <p>Otras técnicas no supervisadas</p> <p>Clustering profundo</p> <p>Regularización</p>

Aprendizaje semisupervisado	Introducción
	Algoritmos de aprendizaje semi supervisados
	Regularización
Aprendizaje por refuerzo	Introducción
	Soluciones tabulares
	Soluciones aproximadas
	Regularización

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	20	56	76
Prácticas de laboratorio	30	39	69
Actividades introductorias	1	0	1
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2
Examen de preguntas objetivas	2	0	2

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición de los contenidos teóricos de la materia. Dado el carácter práctico de los contenidos propuestos, la exposición se complementará con ejemplos. El profesor podrá proponer ejemplos o ejercicios para su resolución por los alumnos, tanto dentro como fuera del aula.
Prácticas de laboratorio	En base a la materia teórica propuesta en clase, el profesor propondrá la implementación de casos prácticos por parte de los alumnos. Dichas prácticas se realizarán en grupos pequeños, tanto dentro como fuera de las horas de aula, y serán evaluadas como parte de la nota final, teniendo los alumnos que entregar el código implementado. EVALUACION CONTINUA Carácter: Obligatorio Asistencia: obligatoria para las sesiones en las que se realicen actividades de evaluación. EVALUACION GLOBAL Carácter: Obligatorio
Actividades introductorias	Tutorización individualizada del alumnado.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	El profesor planteará las prácticas que deben realizarse, y, durante las horas en aula dedicadas a las prácticas de laboratorio, resolverá las dudas planteadas por los alumnos, supervisando el trabajo que estén realizando en ese momento.
Actividades introductorias	Tutorización individualizada del alumnado.

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticas de laboratorio	Los alumnos deberán realizar una defensa de las prácticas realizadas, consistente en una prueba de funcionamiento y en la contestación de las preguntas realizadas por el profesor, con el objetivo de comprobar lo aprendido por los alumnos durante la realización del trabajo. La nota final dependerá de la calidad del trabajo realizado y de la defensa realizada por los alumnos. Resultados de aprendizaje: RA1, RA2, RA3, RA4	40	A5	B3 B4	C2
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizarán dos pruebas escritas en donde se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. Resultados de aprendizaje: RA1, RA2 RA3, RA4	30	A5	B3 B4	C2
Examen de preguntas objetivas	Prueba de tipo test en la que se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. Resultados de aprendizaje: RA1, RA2, RA3, RA4	30	A5	B3 B4	C2

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

PRUEBA 1: Evaluación teórica.

Descripción

: Prueba objetiva en la que se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas objetivas.

% Calificación: 30%

% Mínimo: para aprobar la teoría es necesario obtener por lo menos el 30% de la nota máxima de la prueba.

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: A5, B3, B4, C2

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2 RA3, RA4

PRUEBA 2: Prácticas de laboratorio.

Descripción: Entrega y defensa ante el profesor de todas las prácticas de laboratorio, planteadas a lo largo del curso, en las fechas estipuladas.

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

% Calificación: 40%

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: A5, B3, B4, C2

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2 RA3, RA4

PRUEBA 3: Evaluación teórica.

Descripción: Prueba objetiva final en la que se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas de desarrollo.

% Calificación: 30%

% Mínimo

: para aprobar la teoría es necesario obtener por lo menos el 30% de la nota máxima de la prueba.

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: A5, B3, B4, C2

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2 RA3, RA4

Para aprobar la asignatura será necesario obtener al menos el 50% de la nota máxima en la suma de las evaluaciones teóricas (3 sobre 6), obtener al menos un 30% de la nota máxima en ambas pruebas teóricas, que las prácticas y libretas sean presentados y defendidas en el tiempo y plazo especificado por el profesor, y que la suma de las notas de teoría, prácticas y libretas alcance, al menos, el 50% de la nota máxima de la materia (5 sobre 10).

SISTEMA DE EVALUACIÓN GLOBAL

Procedimiento para la elección de la modalidad de evaluación global: Se considera que el estudiante opta por el sistema de evaluación global si así lo notifica en un escrito firmado (se puede entregar en formato electrónico con firma digital) a cualquiera de los profesores de la asignatura en el primer mes después del comienzo de las clases.

PRUEBA 1: Evaluación teórica.

Descripción: Prueba objetiva en la que se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases de

teoría.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas de desarrollo.

% Calificación: 60%

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: A5, B3, B4, C2

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2 RA3, RA4

PRUEBA 2: Prácticas de laboratorio.

Descripción: Entrega y defensa ante el profesor de todas las prácticas de laboratorio, planteadas a lo largo del curso, en las fechas estipuladas.

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

% Calificación: 40%

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: A5, B3, B4, C2

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2 RA3, RA4

Para aprobar la asignatura será necesario obtener al menos el 50% de la nota máxima en la evaluación teórica (3 sobre 6), que las prácticas y libretas sean presentados y defendidas en el tiempo y plazo especificado por el profesor, y que la suma de las notas de teoría, prácticas y libretas alcance, al menos, el 50% de la nota máxima de la materia (5 sobre 10).

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA Y FIN DE CARRERA

Se aplicará el mismo sistema que en la evaluación global expuesta anteriormente, a todos los alumnos.

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS

La nota de la asignatura será la suma de las notas de la(s) prueba(s) teórica(s) y de prácticas, excepto en cuatro casos:

- a) Si alguna de las prácticas no es entregada y defendida en el plazo establecido por el profesor, la nota de la asignatura será un 0, independientemente de la nota obtenida en la(s) prueba(s) teórica(s).
 - b) Si el alumno se presenta sólo a algunas de las pruebas teóricas pero no a todas, la nota de la asignatura será un 0, independientemente de la nota obtenida en las prácticas.
 - c) Si la nota de la evaluación teórica es inferior al 50% de la nota máxima en dicha evaluación (o si, en el caso de evaluación continua, no se llega al 30% de la nota máxima en alguna de las pruebas teóricas), se sumarán a ella las calificaciones de prácticas para obtener la nota final, hasta un máximo de 4 puntos (sobre 10).
 - d) Si el alumno no se presenta a ninguna de las pruebas teóricas, constará como "no presentado".
-

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/exames/>

EMPLEO DE DISPOSITIVOS MÓVILES

Se recuerda a todo el alumnado la prohibición del uso de dispositivos móviles en ejercicios y prácticas, en cumplimiento del artículo 13.2.d) del Estatuto del Estudiante Universitario, relativo a los deberes del estudiantado universitario, que establece el deber de "*Abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad.*"

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/>

Fuentes 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, 2ª Ed, MIT Press, 2018

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Aprendizaje automático bio-inspirado/O06G460V01308

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Programación I/O06G460V01103

Informática: Programación II/O06G460V01109

Matemáticas: Cálculo y análisis numérico/O06G460V01102

Matemáticas: Estadística/O06G460V01107

Matemáticas: Matemática discreta/O06G460V01105

Algoritmos/O06G460V01201

Aprendizaje automático I/O06G460V01302

DATOS IDENTIFICATIVOS**Aprendizaje automático bio-inspirado**

Asignatura	Aprendizaje automático bio-inspirado			
Código	O06G460V01308			
Titulación	Grado en Inteligencia Artificial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
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			
Descripción general	Esta materia tiene como objetivo formar a los estudiantes en los fundamentos del Aprendizaje Automático Bio-inspirado. El objetivo es desarrollar habilidades para seleccionar, diseñar e implementar soluciones utilizando algoritmos bioinspirados, redes neuronales profundas y técnicas de IA generativa. El curso abarca algoritmos evolutivos, inteligencia de enjambre, sistemas autoorganizados, modelos neuronales y técnicas avanzadas como la neuroevolución. También explora redes neuronales convolucionales y recurrentes para clasificación, así como autoencoders, VAEs y GANs para generación. Finalmente, cubre la arquitectura y aplicación de los transformadores. Este curso capacitará a los estudiantes para desarrollar soluciones eficientes en varios campos de la IA.			
	Materia del programa English Friendly. Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B3	Capacidad para diseñar y crear modelos y soluciones de calidad basadas en Inteligencia Artificial que sean eficientes, robustas, transparentes y responsables.
B5	Capacidad para concebir nuevos sistemas computacionales y/o evaluar el rendimiento de sistemas existentes, que integren modelos y técnicas de inteligencia artificial.
C2	Capacidad para resolver problemas de inteligencia artificial que precisen algoritmos, aplicando correctamente metodologías de desarrollo software y diseño centrado en usuario/a.
C12	Conocer los fundamentos de los algoritmos y modelos de la inteligencia artificial para la resolución de problemas de cierta complejidad, entender su complejidad computacional y tener capacidad para diseñar nuevos modelos.
D3	Capacidad para crear nuevos modelos y soluciones de forma autónoma y creativa, adaptándose a nuevas situaciones. Iniciativa y espíritu emprendedor.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Conocer y saber aplicar las técnicas de aprendizaje bio-inspiradas	A5	B3 B5	C2 C12	D3
Conocer y saber aplicar las técnicas de validación en aprendizaje bio-inspirado		B3	C2 C12	D3
Conocer y saber aplicar las técnicas de regularización en aprendizaje bio-inspirado	A5	B3 B5	C2 C12	D3
Saber seleccionar y configurar la técnica de aprendizaje bio-inspirada mejor adaptada al escenario considerado	A5	B3 B5	C2 C12	D3

Contenidos

Tema

Bloque 1: Algoritmos Bioinspirados	<p>Introducción a los Algoritmos Bioinspirados</p> <p>Algoritmos Evolutivos: Algoritmos Genéticos (GAs), Programación Genética</p> <p>Inteligencia de Enjambre: Optimización por Colonia de Hormigas (ACO), Optimización por Enjambre de Partículas (PSO), Otros Algoritmos de Inteligencia Colectiva</p> <p>Sistemas Autoorganizados: Mapas Autoorganizados (SOMs), Automatas Celulares, Redes de Kohonen</p> <p>Algoritmos Inspirados en el Sistema Inmune: Sistemas Inmunes Artificiales (AIS)</p> <p>Modelos Neuronales: Perceptrones, Neuronas Biológicas, Redes Neuronales, Teoría de la Resonancia Adaptativa</p> <p>Temas Avanzados: Neuroevolución, Algoritmos Bioinspirados Híbridos, Computación Neuromórfica</p>
Bloque 2: Redes Neuronales Profundas para Clasificación	<p>Introducción al Aprendizaje Profundo para Clasificación</p> <p>Redes Neuronales Convolucionales (CNNs)</p> <p>Redes Neuronales Recurrentes (RNNs): Datos Secuenciales, Conexiones Recurrentes, Capas Recurrentes</p> <p>Redes de Memoria a Largo Plazo (LSTM): Estructura, Variaciones</p> <p>Unidades Recurrentes Gated (GRUs)</p> <p>Redes Neuronales de Grafos (GNNs)</p> <p>Abordar el Sesgo y Proveer Explicabilidad en la Clasificación: Técnicas y Métodos para Reducir el Sesgo y Mejorar la Explicabilidad en Modelos de Clasificación</p>
Bloque 3: IA Generativa Profunda	<p>Introducción a la IA Generativa</p> <p>Autoencoders: Espacio Latente, AEs Incompletos, Regularización L1 y L2, Divergencia KL, Detección de Anomalías</p> <p>Autoencoders Variacionales (VAEs): Regularización del Espacio Latente, Truco de Reparametrización</p> <p>Redes Generativas Antagónicas (GANs): Teoría de Juegos, Funciones de Pérdida, DCGAN, WGAN-GP, GANs Progresivas</p> <p>Modelos de Difusión: Introducción, Proceso de Difusión Directa, Truco de Reparametrización, Programaciones, Proceso de Difusión Inversa</p> <p>Aplicaciones Prácticas de Modelos de Difusión: Entrenamiento, Red EMA, Muestreo, Conexiones de Salto, Embedding Sinusoidal, Bloques Residuales</p> <p>Abordar el Sesgo en la Generación: Técnicas y Métodos para Reducir el Sesgo en Modelos Generativos</p> <p>Modelos Disponibles: Difusión Estable, DALL-E, Midjourney</p>
Bloque 4: Transformadores	<p>Introducción a los Transformadores: Comparación con RNNs, LSTMs, GRUs; Codificadores y Decodificadores</p> <p>Arquitectura de Transformadores: Mecanismo de Atención, QKV (Consultas, Claves, Valores), Autoatención, Codificaciones Posicionales, Atención Multicabeza, Enmascaramiento</p> <p>Arquitecturas Simplificadas: Arquitecturas Solo de Codificador y Solo de Decodificador, Aplicaciones</p> <p>Arquitectura Codificador-Decodificador: Entrenamiento, Inferencia, Aplicaciones, Ejemplos de Transformadores, Sistemas Públicamente Disponibles</p>

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	19	21	40
Prácticas con apoyo de las TIC	28	52	80
Examen de preguntas objetivas	2	10	12
Examen de preguntas de desarrollo	2	16	18

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y directrices. El profesorado podrá solicitar la participación activa del alumnado.
Prácticas con apoyo de las TIC	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en los laboratorios informáticos y de forma autónoma por el alumnado. Para la modalidad de EVALUACIÓN CONTINUA, las actividades son obligatorias. Para la modalidad de EVALUACIÓN GLOBAL, el contenido de las actividades se evalúa en un examen final integral.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas con apoyo de las TIC	Realización de ejercicios de programación con los que se pretende comprobar si el alumnado ha alcanzado los resultados de formación y aprendizaje de la materia. Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticas con apoyo de las TIC	Realización de ejercicios de programación en laboratorios de practicas con los que se pretende comprobar si el alumnado ha alcanzado los resultados de formación y aprendizaje de la materia. Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4	20	A5	B3 B5	C2 C12	D3
Examen de preguntas objetivas	Cuestionarios o examen escrito (dos como mínimo) compuestos mayoritariamente por preguntas con diferentes alternativas de respuesta o con respuestas escritas, con los que se pretende comprobar si se han alcanzado los resultados de formación y aprendizaje de la materia. Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4	40	A5	B3 B5	C2 C12	D3
Examen de preguntas de desarrollo	Examen final escrito que incluye preguntas de diferentes tipos con las que se pretende comprobar si se han alcanzado los resultados de formación y aprendizaje de la materia.Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4	40	A5	B3 B5	C2 C12	D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

PRUEBAS PARCIALES:

Descripción: exámenes/pruebas parciales realizados a lo largo del curso

Metodología aplicada: prácticas con apoyo de TIC

% Calificación: 40%

% Mínimo: deberá obtenerse una calificación igual o superior a 5

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: A5, B3, B5, C2, C12, D3

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4

PRÁCTICAS:

Descripción: prácticas a realizar sobre los contenidos de la materia

Metodología aplicada: prácticas con apoyo de TIC

% Calificación: 20%

% Mínimo: deberá obtenerse una calificación igual o superior a 5

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: A5, B3, B5, C2, C12, D3

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4

EXAMEN FINAL:

Descripción: Examen final que incluye preguntas de diferentes tipos

Metodología: examen con varios tipos de preguntas de programación y prácticas

% Calificación: 40%

% Mínimo: deberá obtenerse una calificación igual o superior a 5

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: A5, B3, B5, C2, C12, D3

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4

- En todas las metodologías/pruebas deberá obtenerse una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10.
- El alumnado deberá subir obligatoriamente una foto tipo carné al perfil de la plataforma Moovi en las 2 primeras semanas del curso.
- Finalizado el plazo de elección de modalidad de evaluación, el alumnado que realice alguna actividad evaluable, cualquiera que sea el tipo, y que no haya optado por el sistema de evaluación global, seguirá el procedimiento de evaluación continua descrito anteriormente.
- Si un/a estudiante no se presenta a alguna de las actividades de evaluación, se le asignará una calificación de 0 en ella.
- Si un/a estudiante abandona la evaluación continua para asistentes habiendo sido ya evaluado/a de algún contenido de la materia, se considerará que tiene suspendida la convocatoria, y no podrá optar en la misma por el sistema de evaluación global.

SISTEMA DE EVALUACIÓN GLOBAL

Método de elección de Evaluación Global:

- Se asume por defecto la modalidad de evaluación continua.
- Las/Los alumnas/os que opten por la evaluación global deberán comunicarlo vía Moovi, empleando los mecanismos que se habiliten y en el plazo estipulado, una vez superado el plazo de un mes desde el comienzo del cuatrimestre.

EXAMEN FINAL:

Descripción: Cuestionario/examen final que incluye preguntas de diferentes tipos

Metodología aplicada: examen de preguntas objetivas, prácticas con apoyo de TIC, examen de preguntas de desarrollo

% Calificación: 100%

% Mínimo: deberá obtenerse una calificación igual o superior a 5

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: A5, B3, B5, C2, C12, D3

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1, RA2, RA3, RA4

Los alumnos que sigan el procedimiento de evaluación global deberán presentarse a un examen con preguntas y ejercicios de diversos tipos en el que deberán obtener una nota superior a 5 sobre 10 para aprobar.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA Y FIN DE CARRERA

Se empleará el sistema de evaluación global expuesto anteriormente.

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS

Para superar la materia es IMPRESCINDIBLE sacar una puntuación igual o superior a 5 sobre 10 en todas y cada una de las partes que intervienen en la evaluación. En caso de que no se dé esta situación, la calificación final máxima será 4 (SUSPENSO).

FECHAS DE EVALUACIÓN

Las fechas de las pruebas correspondientes al sistema de evaluación continua se publicarán 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 Junta de Centro de la ESEI, se encuentran publicadas en la página web de la ESEI: <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>.

USO DE DISPOSITIVOS MÓVILES

Se recuerda a todo el alumnado la prohibición del uso de dispositivos móviles o electrónicos y ordenadores portátiles 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 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 ACADÉMICO

Se recuerda a todo el alumnado que, según el artículo 3.2 del Reglamento de Régimen Disciplinario del Estudiantado de la Universidad de Vigo, se consideran faltas muy graves:

"e) Alterar, falsificar, sustraer o destruir documentos académicos o aplicaciones y sistemas informáticos de la Universidad, así como utilizar documentos o declaraciones falsos ante la universidad."

"i) Suplantar a una persona que integra la comunidad universitaria en su labor propio o prestar el consentimiento para ser suplantado, en relación con las actividades universitarias."

Se recuerda también que, según el mismo Reglamento, artículo 3.3, se consideran faltas graves:

"d) Cometer fraude académico, cuando no constituya falta muy grave."

"e) Utilizar indebidamente contenidos o medios de reproducción y grabación de las actividades universitarias sujetas a derechos de propiedad intelectual."

El artículo 3.5 indica que "De conformidad con lo dispuesto en el artículo 11. g) de la Ley de convivencia universitaria, se entiende como fraude académico cualquier comportamiento premeditado tendente a falsear los resultados de un examen o trabajo, propio o ajeno, realizado como requisito para superar una materia o acreditar el rendimiento académico."

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/>.

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Matemáticas: Álgebra/O06G460V01101

Matemáticas: Cálculo y análisis numérico/O06G460V01102

Matemáticas: Matemática discreta/O06G460V01105

Algoritmos/O06G460V01201

Algoritmos básicos de la inteligencia artificial/O06G460V01206

Fundamentos de aprendizaje automático/O06G460V01207

Aprendizaje automático I/O06G460V01302

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Aprendizaje automático II/O06G460V01307

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Programación II/O06G460V01109

Matemáticas: Álgebra/O06G460V01101

Matemáticas: Cálculo y análisis numérico/O06G460V01102

Otros comentarios

Orientaciones para el estudio:

- Asistir a las clases presenciales.
 - Realizar los ejercicios propuestos en prácticas.
 - Revisar la bibliografía recomendada y los recursos web.
 - Pautas para la mejora y recuperación:
 - El alumnado que tenga dificultades en seguir el ritmo de aprendizaje de la materia deberá acudir a las tutorías con el profesorado, y ampliar el tiempo dedicado al aprendizaje autónomo.
-

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas reactivos				
Asignatura	Sistemas reactivos			
Código	O06G460V01309			
Titulación	Grado en Inteligencia Artificial			
Descriptor	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Vilares Ferro, Manuel			
Profesorado				
Correo-e				
Web	http://http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	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 y Aprendizaje

Código	
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
B3	Capacidad para diseñar y crear modelos y soluciones de calidad basadas en Inteligencia Artificial que sean eficientes, robustas, transparentes y responsables.
C2	Capacidad para resolver problemas de inteligencia artificial que precisen algoritmos, aplicando correctamente metodologías de desarrollo software y diseño centrado en usuario/a.
D3	Capacidad para crear nuevos modelos y soluciones de forma autónoma y creativa, adaptándose a nuevas situaciones. Iniciativa y espíritu emprendedor.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
	A2	B3	C2	D3
Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, y desarrollar modelos, aplicaciones y servicios en el ámbito de la inteligencia artificial, identificando objetivos, prioridades, plazos recursos y riesgos, y controlando los procesos establecidos.				
Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.			C2	
Capacidad para introducir la perspectiva de género en los modelos, técnicas y soluciones basadas en inteligencia artificial.			C2	

Contenidos

Tema	
Sistemas reactivos	Determinismo y confiabilidad
	Paralelismo: Hipótesis síncrona y asíncrona
Programación en tiempo real	Asíncrona
	Síncrona
Sistemas reactivos e IA	Planificación inteligente
	Aprendizaje automático en tiempo real

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	20	50	70
Prácticas de laboratorio	30	47	77
Actividades introductorias	1	0	1
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición de los contenidos teóricos de la materia. Dado el carácter práctico de los contenidos propuestos, la exposición se complementará con ejemplos. El profesor podrá proponer ejemplos o ejercicios para su resolución por los alumnos, tanto dentro como fuera del aula. EVALUACION CONTINUA Carácter: Obligatorio EVALUACION GLOBAL Carácter: Obligatorio
Prácticas de laboratorio	En base a la materia teórica propuesta en clase, el profesor propondrá la implementación de casos prácticos por parte de los alumnos. Dichas prácticas se realizarán en grupos pequeños y tanto dentro como fuera de las horas de aula, y serán evaluadas como parte de la nota final, teniendo el alumno que entregar el código implementado. EVALUACION CONTINUA Carácter: Obligatorio EVALUACION GLOBAL Carácter: Obligatorio
Actividades introductorias	Tutorización individualizada del alumnado.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	El profesor planteará las prácticas que deben realizarse, y, durante las horas en aula dedicadas a las prácticas de laboratorio, resolverá las dudas planteadas por los alumnos, supervisando el trabajo que estén realizando en ese momento.
Actividades introductorias	Tutorización individualizada del alumnado.

Evaluación						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticas de laboratorio	Los alumnos deberán realizar una defensa de las prácticas realizadas, consistente en una prueba de funcionamiento y en la contestación de las preguntas realizadas por el profesor, con el objetivo de comprobar lo aprendido por los alumnos durante la realización del trabajo. La nota final dependerá de la calidad del trabajo realizado y de la defensa realizada por los alumnos.	40	A2	B3	C2	D3
	Resultados de aprendizaje:					
Examen de preguntas de desarrollo	Realización de dos pruebas escritas obligatorias en las que se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas.	60	A2	B3	C2	D3
	Resultados de aprendizaje:					

Otros comentarios sobre la Evaluación

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

PRUEBA 1: Evaluación teórica

Descripción: Prueba objetiva en la que se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas de desarrollo.

% Calificación: 25%

Competencias evaluadas: A2, B3, C2, D3

Resultados de aprendizaje evaluados:

PRUEBA 2: Prácticas de laboratorio

Descripción: Entrega y defensa ante el profesor de todas las prácticas de laboratorio planteadas a lo largo del curso en las fechas estipuladas.

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

% Calificación: 40%

Competencias evaluadas: A2, B3, C2, D3

Resultados de aprendizaje evaluados:

PRUEBA 3: Evaluación teórica

Descripción: Prueba objetiva final en la que se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas de desarrollo.

% Calificación: 35%

Competencias evaluadas: A2, B3, C2, D3

Resultados de aprendizaje evaluados:

Para aprobar la asignatura será necesario obtener al menos el 50% de la nota máxima en la suma de las dos evaluaciones teóricas (3 sobre 6), que las prácticas sean presentadas y defendidas en el tiempo y plazo especificado por el profesor, y que la suma de las notas de teoría y prácticas alcance, al menos, el 50% de la nota máxima de la materia (5 sobre 10).

SISTEMA DE EVALUACIÓN GLOBAL

Procedimiento para la elección de la modalidad de evaluación global: Se considera que el estudiantado opta por el sistema de evaluación global si así lo notifica en un escrito firmado digitalmente, y enviado por correo electrónico al coordinador de la asignatura en el primer mes después del comienzo de las clases.

PRUEBA 1: Evaluación teórica

Descripción: Prueba objetiva en la que se examinará a los alumnos sobre los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.

Metodología(s) aplicada(s): Examen de preguntas de desarrollo.

% Calificación: 60%

Competencias evaluadas: A2, B3, C2, D3

Resultados de aprendizaje evaluados:

PRUEBA 2: Prácticas de laboratorio

Descripción: Entrega y defensa ante el profesor de todas las prácticas de laboratorio planteadas a lo largo del curso en las fechas estipuladas.

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

% Calificación: 40%

Competencias evaluadas: A2, B3, C2, D3

Resultados de aprendizaje evaluados:

Para aprobar la asignatura será necesario obtener al menos el 50% de la nota máxima en la evaluación teórica (3 sobre 6), que las prácticas sean presentadas y defendidas en el tiempo y plazo especificado por el profesor, y que la suma de

las notas de teoría y prácticas alcance, al menos, el 50% de la nota máxima de la materia (5 sobre 10).

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA Y FIN DE CARRERA

Se aplicará el mismo sistema que en la evaluación global expuesta anteriormente, a todos los alumnos.

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS

La nota de la asignatura será la suma de las notas de la(s) prueba(s) teórica(s) y de prácticas, excepto en cuatro casos:

1. Si alguna de las prácticas no es entregada y defendida en el plazo establecido por el profesor, la nota de la asignatura será un 0, independientemente de la nota obtenida en la(s) prueba(s) teórica(s).
2. Si el alumno se presenta sólo a algunas de las pruebas teóricas pero no a todas, la nota de la asignatura será un 0, independientemente de la nota obtenida en las prácticas.
3. Si la nota de la evaluación teórica es inferior al 50% de la nota máxima en dicha evaluación, se sumarán a ella las calificaciones de prácticas para obtener la nota final, hasta un máximo de 4 puntos (sobre 10).
4. Si el alumno no se presenta a ninguna de las pruebas teóricas, constará como "no presentado".

FECHAS DE EVALUACIÓN

Las fechas de las pruebas correspondientes al sistema de evaluación continua se publicarán 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/exames/>

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/>

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Aprendizaje automático II/O06G460V01307

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Adquisición y procesamiento de señal/O06G460V01106

Computación concurrente, paralela y distribuida/O06G460V01208

Fundamentos de aprendizaje automático/O06G460V01207

Aprendizaje automático I/O06G460V01302

Razonamiento con incertidumbre/O06G460V01301

Otros comentarios

Se recuerda a todo el alumnado la prohibición del uso de dispositivos móviles en ejercicios, prácticas y exámenes, 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."

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Dimensión ética y jurídica de la IA				
Asignatura	Dimensión ética y jurídica de la IA			
Código	O06G460V01310			
Titulación	Grado en Inteligencia Artificial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Derecho privado			
Coordinador/a	Couto Calviño, Roberto			
Profesorado	Couto Calviño, Roberto			
Correo-e	rcouto@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	Esta asignatura trata de ofrecer el marco ético y jurídico aplicable al uso de la inteligencia artificial, analizando las principales normas y documentos sobre la materia y examinando los oportunos conceptos y características.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
D4	Capacidad para introducir la perspectiva de género en los modelos, técnicas y soluciones basadas en inteligencia artificial.
D5	Capacidad para desarrollar modelos, técnicas y soluciones basadas en inteligencia artificial que resulten éticas, no discriminatorias y confiables
D6	Capacidad para integrar aspectos jurídicos, sociales, ambientales y económicos inherentes a la inteligencia artificial, analizando sus impactos, y comprometiéndose con la búsqueda de soluciones compatibles con un desarrollo sostenible

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
RA1.- Conocer y saber aplicar la legislación relacionada con la responsabilidad civil, propiedad intelectual o protección de datos.	A1	D4
	A2	D5
	A3	D6
RA2.- Saber valorar el impacto social y medioambiental de las aplicaciones de IA.	A2	D4
	A3	D5
		D6
RA3.- Saber desarrollar aplicaciones de IA que resulten éticas, no discriminatorias y confiables.	A2	D4
	A3	D5
		D6

Contenidos

Tema	
1. Aspectos generales: retos que plantea la IA y posibles respuestas.	Ética y derecho. Regulación y autorregulación. Evolución posible y riesgos existenciales de una superinteligencia.
2. Principios éticos más destacables aplicables en el ámbito de la IA.	Documentos e iniciativas para una IA ética, no discriminatoria y confiable. Privacidad y protección de datos. Responsabilidad e IA. Transparencia en la toma de decisiones. Equidad y no discriminación. Aspectos relativos a la seguridad, empleo e innovación. Normas básicas: RGPD y regulación sobre igualdad.
3. Marco normativo de la Unión Europea en materia de IA.	Deberes básicos. Clasificación de los sistemas de IA. Gobernanza y control.

4. Responsabilidad civil y uso de sistemas de IA.	Sujetos responsables. Clases. Regímenes aplicables en materia de responsabilidad civil. Regulaciones sectoriales.
5. IA, propiedad intelectual e industrial y competencia.	La protección jurídica de la IA. La protección de las creaciones frente a la IA. El impacto para la competencia de la economía digital: plataformas y big data. Posibles conductas contrarias a la competencia mediante el uso de la IA.
6. La utilización de la IA en la contratación.	Los smart contracts. El comercio electrónico. La protección de las personas consumidoras y usuarias de la IA. La aplicación de la IA a los servicios financieros. Criptoactivos y FinTech.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	28	0	28
Prácticas con apoyo de las TIC	17	0	17
Estudio previo	0	69	69
Resolución de problemas de forma autónoma	0	30	30
Examen de preguntas objetivas	2	0	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	0	3

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	El alumnado podrá formular dudas sobre los aspectos tratados o la dinámica de estudio de la materia y la preparación de las actividades propuestas.
Lección magistral	El alumnado deberá asistir a la exposición por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y directrices para las actividades prácticas que a desarrollar.
Prácticas con apoyo de las TIC	El alumnado podrá aplicar y constar en la realidad los conocimientos y habilidades adquiridas propios de la materia, pudiendo utilizar los recursos que ofrecen las TIC.
Estudio previo	Busca, lectura y reflexión, previo a las clases o prácticas que deberá realizar el alumnado de forma autónoma.
Resolución de problemas de forma autónoma	Se formularán problemas o ejercicios relacionados con la materia, que el alumnado debe desarrollar o analizar de forma autónoma.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Actividades introductorias	Mediante la tutoría individualizada se adquirirá un conocimiento más concreto de la perspectiva del alumnado en el seguimiento de la materia. Las tutorías pueden consultarse a través de la página personal del profesorado, accesible a través de https://esei.uvigo.es/docencia/profesorado/

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Examen de preguntas objetivas	Prueba que consiste en la contestación a las cuestiones que se formulan sobre puntos concretos de los contenidos de la materia. La prueba incluye preguntas a desarrollar por escrito de manera breve o tipo test sobre los elementos concretamente requeridos. El alumnado sujeto al sistema de evaluación continua deberá realizar dos pruebas de este tipo: una de carácter no liberatorio a mediados del cuatrimestre y otra al final, sobre la totalidad de la materia, que computarán cada una de ellas al 30%. Resultados previstos de la materia que se evalúan: RA1, RA2, RA3.	60 A1 A2 A3	D4 D5 D6
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba que consiste en la resolución de un o varios ejercicios prácticos en la que el enfoque principal se ponen en la aplicación o constatación efectiva en la realidad de los contenidos de la asignatura. El alumnado sujeto al sistema de evaluación continua deberá realizar dos pruebas de este tipo que computarán al 20% de la calificación final cada una de ellas. Resultados previstos de la materia que se evalúan: RA1, RA2, RA3.	40 A1 A2 A3	D4 D5 D6

Otros comentarios sobre la Evaluación

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

PRUEBA 1: Evaluación teórica

Descripción: Prueba que consiste en la contestación a las cuestiones que se formulen sobre puntos concretos de los contenidos de la materia. Evalúa el grado de conocimiento adquirido respecto de los temas indicados en el apartado "resultados del aprendizaje" desde una perspectiva principalmente teórica. La prueba incluye preguntas a desarrollar por escrito de manera breve o tipo test sobre los elementos concretamente requeridos.

Metodologías aplicadas: Se realizarán dos exámenes de preguntas objetivas, siendo el primero de carácter no liberatorio.

%Calificación: Cada uno de los exámenes teóricos representará el 30% de la calificación final.

%Mínimo: Siempre hay que conseguir un mínimo de 4 puntos sobre 10 de promedio entre los dos exámenes teóricos, para tener opción a superar la asignatura.

Competencias evaluadas: A1, A2, A3, D4, D5, D6.

Resultados del aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3.

PRUEBA 2: Evaluación práctica

Descripción: Prueba que consiste en la resolución de un o varios ejercicios prácticos en la que el enfoque principal se ponen en la aplicación o constatación efectiva en la realidad de los contenidos de la asignatura. Evalúa el grado de conocimiento adquirido al respecto de los temas indicados en el apartado "resultados del aprendizaje" desde un punto de vista principalmente práctico.

Metodologías aplicadas: Se realizarán dos resoluciones de problemas y/o ejercicios.

%Calificación: Cada una de las pruebas prácticas representará el 20% de la calificación final.

%Mínimo: Siempre hay que conseguir un mínimo de 4 puntos sobre 10 de promedio, para tener opción a superar la asignatura.

Competencias evaluadas: A1, A2, A3, D4, D5, D6.**Resultados del aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3.- El alumnado que opte por el sistema de evaluación continua, deberá manifestar formalmente su voluntad de acogerse al mismo, en el plazo de 10 días hábiles que se señalará oportunamente, una vez transcurrido un mes desde el comienzo del cuatrimestre, firmando un documento a tal efecto. En tal caso, será evaluado conforme a los criterios que se indicaron más arriba, mediante dos pruebas objetivas, la primera de carácter no liberatorio, que representan cada una de ellas el 30% de la calificación final, y dos pruebas prácticas evaluables que representan cada una de ellas el 20% de la calificación.**

SISTEMA DE EVALUACIÓN GLOBAL Procedimiento para la elección de la modalidad de evaluación global: El alumnado que no suscriba en el plazo ya indicado el documento manifestando acogerse al sistema de evaluación continua, no tendrá derecho a ser evaluado de acuerdo a tal sistema y quedará sometido a una evaluación única, comprensiva de dos pruebas o partes (teórica y práctica), que representará el 100% de su calificación final.**PRUEBA 1: Evaluación teórica** Descripción: Prueba que consiste en la contestación a las cuestiones que se formulen sobre puntos concretos de los contenidos de la materia. Evalúa el grado de conocimiento adquirido respecto de los temas indicados en el apartado "resultados del aprendizaje" desde una perspectiva principalmente teórica. La prueba incluye preguntas a desarrollar por escrito de manera breve o tipo test sobre los elementos concretamente requeridos Metodología aplicada: Examen de preguntas objetivas. %Calificación: Representará el 60% de la calificación final. %Mínimo: Siempre hay que conseguir un mínimo de 4 puntos sobre 10, para tener opción a superar la asignatura. Competencias evaluadas: A1, A2, A3, D4, D5, D6. Resultados del aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3. **PRUEBA 2: Evaluación práctica** Descripción: Prueba que consiste en la resolución de un o varios ejercicios prácticos en la que el enfoque principal se ponen en la aplicación o constatación efectiva en la realidad de los contenidos de la asignatura. Evalúa el grado de conocimiento adquirido al respecto de los temas indicados en el apartado "resultados del aprendizaje" desde un punto de vista principalmente práctico. Metodologías aplicadas: Resolución de problemas y/o ejercicios. %Calificación: Representará el 40% de la calificación final. %Mínimo: Siempre hay que conseguir un mínimo de 4 puntos sobre 10, para tener opción a superar la asignatura. Competencias evaluadas: A1, A2, A3, D4, D5, D6. Resultados del aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3. **CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA LA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA Y FIN DE CARREIRA** En la segunda oportunidad de examen (julio), se emplearán los sistemas de evaluación continua y global expuestos anteriormente para el alumnado respectivamente sometido a cada uno de los sistemas. Por tanto, al alumnado que se acogió al sistema de evaluación continua se le conservará la nota del dicho sistema sólo durante el mismo curso académico.

Para el examen de fin de carrera no se conservará en ningún caso la calificación de la evaluación continua obtenida en cualquier curso anterior, siguiéndose el sistema de evaluación global expuesto anteriormente para todo el alumnado que concurra a tal convocatoria.

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS Independientemente del sistema de evaluación y de la convocatoria de que se trate, para el alumnado que no consiga la nota mínima exigida en alguna prueba, a pesar de que su puntuación global fuera superior a 4 sobre 10, la calificación a consignar en las actas será de 4.

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 Junta de Centro

de la ESEI, se encuentran publicadas en la página web de la ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>.
EMPLEO DE DISPOSITIVOS MÓVILES Se recuerda a todo el alumnado la prohibición del uso de dispositivos móviles en ejercicios y prácticas, en cumplimiento del artículo 13.2.d) del Estatuto del Estudiante Universitario, relativo a los deberes del estudiantado universitario, que establece el deber de "Abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad".
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/>.

Fuentes 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., **Iusalgoritmia: 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

Recomendaciones