

Aprendizaje Computacional

Código: 102787
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2502441 Ingeniería Informática	OB	3	1
2502441 Ingeniería Informática	OT	4	1

Contacto

Nombre: Jordi Gonzalez Sabaté
Correo electrónico: Jordi.Gonzalez@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)
Algún grupo íntegramente en inglés: No
Algún grupo íntegramente en catalán: Sí
Algún grupo íntegramente en español: No

Prerequisitos

Se recomienda que para cursar esta asignatura se hayan alcanzado las competencias mínimas en las asignaturas de Álgebra, Cálculo, Matemática Discreta, Fundamentos de Informática y Metodología de la Programación (primer curso), así como Inteligencia Artificial, Estadística y Laboratorio de Programación (segundo curso).

Objetivos y contextualización

La asignatura de Aprendizaje Computacional, se enmarca dentro de la mención de "Computación", junto con asignaturas como "Conocimiento, Razonamiento e Incertidumbre", "Visión por Computador" y "Robótica, Lenguaje y Planificación". Por su temática, esta materia no sólo es para los alumnos que cursan la mención de "Computación", sino para cualquier Mención de la carrera de Ingeniería Informática ya que está estrechamente relacionada con la asignatura de "Inteligencia Artificial" de segundo curso. También es muy recomendable haber cursado y sentirse cómodo con los conceptos vistos en las asignaturas de "Cálculo", "Álgebra" y "Matemática discreta" de primer curso, y de "Estadística" de segundo curso, debido al fuerte contenido matemático de la asignatura.

La asignatura pretende tanto ampliar algunos de los temas desarrollados durante "Inteligencia Artificial", como introducir nuevos problemas asociados a la inteligencia artificial, principalmente el aprendizaje de conceptos y tendencias a partir de datos. Se trata de formar al alumno para ser un "ingeniero o científico de datos", y es una de las profesiones con más futuro y más demandadas en la actualidad por empresas como Facebook, Google, Microsoft y Amazon. De hecho, se prevé que el crecimiento de la demanda de estos profesionales en ingeniería de datos sea exponencial a nivel europeo, sobre todo debido al crecimiento en la generación de datos masivas. Así, el principal objetivo de la asignatura es que el alumno sepa encontrar una buena solución (a veces la mejor es imposible) a problemas en contextos distintos de los tratados en clase, a partir de identificar las necesidades de representación del conocimiento en cada caso y, según sea éste, aplicar la/s técnica/ s más adecuada/s para generar automáticamente buenos modelos matemáticos que expliquen los datos con un error aceptable.

Los contenidos elegidos para esta asignatura también se dan en las Universidades con más prestigio a nivel mundial, como Stanford, Toronto, Imperial College London, MIT, Carnegie Mellon y Berkeley, por poner los centros más representativos. Por lo tanto, por un lado se ofrece al alumno una oportunidad de alcanzar unos conocimientos y habilidades comparables a los impartidos en las mejores universidades. Por otra parte, el

alumno debe ser consciente de que este conocimiento que es punta de lanza del estado del arte tiene una dificultad inherente, implicando un estudio y una dedicación considerables, cuantificada en horas en la sección de Actividades formativas de esta guía. Esto es porque en esta asignatura no sólo se enseñan los contenidos más importantes para convertirse en ingeniero de datos, sino además se trabaja una línea de currículo que permita ampliar el abanico de puestos de trabajo a los que podrá acceder tras la carrera, así como poner las bases metodológicas necesarias para realizar un Master en ingeniería de datos o en inteligencia artificial.

Si se busca una asignatura (i) para aprender seriamente y no sólo para aprobar a la ligera, (ii) para abrir un mercado laboral también a nivel internacional, y (iii) para descubrir los propios límites de programación aprendiendo los algoritmos de aprendizaje computacional más utilizados no sólo para las grandes empresas tecnológicas mencionadas anteriormente, sino también en muchas spin-offs de ingeniería de datos en nuestro país, esta asignatura no defrauda si se pone actitud y aptitud.

Los objetivos de la asignatura se pueden resumir en:

Conocimientos:

- Describir las técnicas básicas de aprendizaje computacional.
- Enumerar los pasos esenciales de los diferentes algoritmos de aprendizaje
- Identificar las ventajas e inconvenientes de los algoritmos de aprendizaje que se explican.
- Resolver problemas computacionales aplicando diferentes técnicas de aprendizaje para encontrar la solución óptima.
- Entender el resultado y las limitaciones de las técnicas de aprendizaje en diferentes casos de estudio.
- Saber escoger el algoritmo de aprendizaje más adecuado para solucionar problemas contextualizados.

Habilidades:

- Reconocer las situaciones en las que la aplicación de algoritmos de aprendizaje computacional puede ser adecuado para solucionar un problema
- Analizar el problema a resolver y diseñar la solución óptima aplicando las técnicas aprendidas
- Redactar documentos técnicos relacionados con el análisis y la solución de un problema
- Programar los algoritmos básicos para solucionar los problemas propuestos
- Evaluar los resultados de la solución implementada y valorar las posibles mejoras
- Defender y argumentar las decisiones tomadas en la solución de los problemas propuestos

Competencias

Ingeniería Informática

- Actitud personal.
- Adquirir hábitos de pensamiento.
- Capacidad para adquirir, obtener, formalizar y representar el conocimiento humano en una forma computable para la resolución de problemas mediante un sistema informático en cualquier ámbito de aplicación, particularmente los relacionados con aspectos de computación, percepción y actuación en ambientes o entornos inteligentes.
- Capacidad para conocer los fundamentos teóricos de los lenguajes de programación y las técnicas de procesamiento léxico, sintáctico y semántico asociadas, y saber aplicarlas para la creación, diseño y procesamiento de lenguajes.
- Capacidad para conocer y desarrollar técnicas de aprendizaje computacional y diseñar e implementar aplicaciones y sistemas que las utilicen, incluyendo las dedicadas a extracción automática de información y conocimiento a partir de grandes volúmenes de datos.

- Trabajar en equipo.

Resultados de aprendizaje

1. Asumir y respetar el rol de los diversos miembros del equipo, así como los distintos niveles de dependencia del mismo.
2. Conocer y aplicar las técnicas de aprendizaje más adecuadas en diferentes casos de estudio.
3. Conocer y comprender las técnicas de representación del conocimiento humano.
4. Desarrollar la capacidad de análisis, síntesis y prospectiva.
5. Entender y evaluar el resultado y limitaciones de las técnicas de aprendizaje más comunes.
6. Generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional.
7. Identificar, gestionar y resolver conflictos.
8. Resolver problemas computacionales aplicando diferentes mecanismos de aprendizaje necesarios para encontrar la solución óptima.

Contenido

TEMA 1: INTRODUCCIÓN

- 1.1 Conceptos básicos y los paradigmas bioinspirados
- 1.2 Historia del aprendizaje computacional

TEMA 2: REGRESIÓN Y CLASIFICACIÓN

- 2.1 Regresión de datos numéricos: descenso del gradiente
- 2.2 Regularización y regresión logística
- 2.3 Clasificación de datos numéricos: máquinas de vectores de soporte
- 2.4 Redes neurales artificiales: algoritmo de backpropagation

TEMA 3: AGRUPACIÓN Y BÚSQUEDA

- 3.1 Memorización: aprendizaje perezoso
- 3.2 Sistemas recomendadores: Content-based vs. Collaborative filtering
- 3.3 Clustering: k-means y Expectation-Maximization
- 3.4 Algoritmos genéticos

Metodología

Toda la información de la asignatura y los documentos relacionados que los estudiantes necesiten se encontrarán en la página de Caronte (<https://caronte.uab.cat/course/index.php?categoryid=2>), en el menú correspondiente a la asignatura de Aprendizaje Computacional (código 102787).

Las diferentes actividades que se llevarán a cabo en la asignatura se organizan de la siguiente manera:

Clases de pizarra

Se expondrán durante dos horas a la semana los principales conceptos y algoritmos de cada tema de teoría. Estos temas suponen el punto de partida en el trabajo de la asignatura y las clases se componen de dos partes: una primera hora donde se expondrán los principales conceptos teóricos y matemáticos relacionados con tareas concretas de aprendizaje computacional (este temario será la base del examen teórico de la

asignatura, que será obligatoria y recuperable), y una segunda hora donde se explicará código en python sobre Jupyter notebooks que ejemplifican los detalles de codificación y de librerías para implementar en un caso práctico los principales conceptos vistos en la hora anterior. El alumno podrá descargar los notebooks de Python y probar todos los códigos en su ordenador, para hacer las pruebas que hagan falta y poder jugar con los diversos parámetros para acabar de entender las razones de los diferentes rendimientos y precisiones que se alcanzan con configuraciones concretas de los algoritmos explicados en la asignatura en una base de datos específica.

Seminarios de problemas

Serán clases de una hora a la semana con grupos reducidos de estudiantes que faciliten la interacción. En estas clases se plantearán casos prácticos que requieran el diseño de una solución en la que se utilicen los métodos vistos en las clases de teoría. Es imposible seguir las clases de problemas si no se siguen los contenidos de las clases de teoría. El resultado de estas sesiones es alcanzar las competencias necesarias para la resolución de hasta 4 problemas que se deberán entregar obligatoriamente en la semana posterior a su explicación en el seminario del problema. El mecanismo específico para la entrega se indicará en la página web de la asignatura (espacio Caronte). La realización y entrega de los problemas será obligatoria y recuperable (se requiere entregar un mínimo de 2 problemas de los 4 posibles, aun que se podrán entregar de nuevo el día del segundo parcial de teoría de la asignatura).

Prácticas de laboratorio

Los grupos de trabajo estarán formados por 2 alumnos y deberán formar la segunda semana del curso. Estos grupos de trabajo se deberán mantener hasta el final del curso y deberán de autogestionar: reparto de roles, planificación del trabajo, asignación de tareas, gestión de los recursos disponibles, conflictos, etc. Aunque el profesor guiará el proceso de aprendizaje, su intervención en la gestión de los grupos será mínima. Para desarrollar el proyecto, los grupos trabajarán de forma autónoma y las sesiones de prácticas se deben dedicar principalmente por el profesor a hacer el seguimiento del estado del proyecto, indicar errores en corregir, proponer mejoras, etc. Las dudas que puedan surgir para la realización de las prácticas se transmitirán a través del foro de Caronte, donde otros alumnos podrán contestarlas.

Durante 6 sesiones durante todo el curso, se trabajarán 3 bases de datos diferentes en 2 proyectos (regresión / clasificación y redes neuronales) a resolver, para los que los 2 alumnos definirán sus roles (habrá un coordinador para cada uno de los 2 proyectos). A lo largo del semestre, los alumnos trabajarán cooperativamente y deberán analizar cada proyecto a resolver, diseñar e implementar soluciones basadas en diferentes algoritmos de aprendizaje computacional vistos en clase, analizar los resultados obtenidos por cada una de las 3 bases de datos, aplicar una metodología para justificar los mejores parámetros escogidos, explicar y justificar el rendimiento obtenido, etc.

La primera sesión de prácticas será INFORMATIVA del primer proyecto, que será aplicar 2 tareas de aprendizaje computacional (regresión y clasificación) a 2 bases de datos concretas (el profesor asignará las bases de datos de regresión y clasificación a cada grupo en la semana 4 de curso). La segunda y la quinta sesiones serán de CONTROL del proyecto 1 (regresión y clasificación) y del proyecto 2 (redes neuronales) respectivamente, donde los grupos deberán presentar que se ha analizado la base de datos, que ya se han alcanzado unas funcionalidades mínimas, y que se tiene una estrategia para llegar hasta el final de cada proyecto. Finalmente habrá las otras 3 sesiones de EVALUACIÓN (la tercera, cuarta y sexta sesiones los proyectos de regresión / clasificación y de redes neuronales), en las que se deberá entregar los resultados de las prácticas en código y también una memoria PDF, y donde los grupos deberán de contar con una presentación en público del trabajo hecho, cuando el profesor podrá hacer preguntas a los miembros del proyecto para valorar el trabajo realizado. La asistencia a las sesiones informativas y de control es OPCIONAL, mientras que en las sesiones de evaluación ES OBLIGATORIO que vengan los 2 componentes del grupo para hacer la presentación del proyecto y explicar el proyecto desarrollado, la solución adoptada y los resultados obtenidos.

El código fuente de los proyectos será Python, la realización de los proyectos es obligatoria y no recuperable.

Seminarios de trabajos científicos

En los dos últimos viernes de diciembre (durante las dos horas de problemas), los grupos de trabajo de prácticas tendrán 10 minutos donde expondrán un proyecto científico de aprendizaje computacional que investigadores de todo el mundo han desarrollado en código libre y compartido en la plataforma GitHub. Los grupos escogerán un proyecto de la siguiente web:

<https://medium.mybridge.co/amazing-machine-learning-open-source-tools-projects-of-the-year-v-2019-95d772e4>

y enviar al profesor el proyecto elegido antes de la semana 11 de la asignatura. Su presentación es opcional y no recuperable.

En el caso de los repetidores, no es necesario que vuelvan a hacer las prácticas ni la entrega de problemas: si se pide al profesor responsable, se les convalidará la nota que hayan sacado el curso anterior, en caso de que hayan aprobado (nota >= 5.0). Los repetidores si que tendrán que volver a hacer obligatoriamente las pruebas teóricas individuales.

Competencias Transversales

- T01 Hábitos de pensamiento (T01.02 Desarrollar la capacidad de análisis, síntesis y prospectiva): en las actividades autónomas y supervisadas (estudio de la teoría, realización de las prácticas de laboratorio y realización de los problemas)
- T03 Trabajo en equipo (T03.02 Asumir y respetar el rol de los diversos miembros del equipo, así como los diferentes niveles de dependencia del mismo; T03.03 Identificar, gestionar y resolver conflictos): en las prácticas de laboratorio y el seminario de los proyectos científicos, como actividad autónoma en su preparación y entrega, y como actividad supervisada en su evaluación y realización.
- T06 Actitud personal (T06.03 Generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional): en las actividades autónomas (estudio de la teoría, participación en el foro de la asignatura en Caronte), dirigidas (interacción en las clases de pizarra) y supervisadas (entrega de los problemas).

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clase de pizarra	26	1,04	2, 3, 5, 6, 8
Tipo: Supervisadas			
Prácticas de laboratorio	12	0,48	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
Seminarios de problemas y defensa oral de un trabajo científico	10	0,4	2, 3, 4, 5, 6, 8
Tipo: Autónomas			
Estudio individual	40	1,6	2, 3, 4, 5, 6, 8
Preparación, programación, documentación y presentación de los proyectos de prácticas y del trabajo científico	42	1,68	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8

Evaluación

Actividades e instrumentos de evaluación:

a) Proceso y actividades de evaluación programadas

La asignatura consta de las actividades de evaluación:

- Exámenes teóricos, donde por cada examen el alumno presencialmente deberá contestar individualmente y por escrito 5 preguntas de respuesta larga (para desarrollar en una hoja de folio máximo) sobre conceptos de aprendizaje computacional vistos en las clases de teoría. Representa el 40% sobre la calificación final, es obligatoria y recuperable (habrán dos parciales y sus respectivas recuperaciones).
- Entrega de informe con problemas resueltos, donde cada alumno individualmente hará entrega de un informe escrito de hasta 4 problemas resueltos vistos en clases de problemas (regresión, backpropagation, memorización, y recomendadores). Representa el 10% sobre la calificación final, es obligatoria y recuperable (se puede entregar el día del segundo parcial de la asignatura).
- Resolución de prácticas con entrega de informe explicando la resolución y los resultados de cada práctica, donde cada grupo compuesto por dos personas entregarán el código python para cada uno los dos proyectos (regresión / clasificación; redes neuronales) aplicadas a 3 bases de datos diferentes, así como un informe donde describirán la base de datos, la estrategia que han utilizado para analizar sus datos, así como las pruebas con diferentes valores de los parámetros que han probado y los resultados que han obtenido con la mejor configuración possible. representa el 40% sobre la calificación final, es obligatoria y no es recuperable.
- Defensa oral en grupo durante 10 minutos de un proyecto científico hecho por un grupo de investigadores o ingenieros donde aplican algún algoritmo de aprendizaje computacional. Representa el 10% sobre la calificación final, no es obligatoria y no es recuperable.

A continuación se describe como poder aprobar la asignatura con evaluación continua:

- Exámenes teóricos individuales

La nota final de teoría se calculará a partir de dos exámenes parciales:

$$\text{Nota Teoría} = (0.5 * \text{Parcial1}) + (0.5 * \text{Parcial2})$$

Parcial1 se hace en la mitad del semestre y sirve para eliminar parte de la materia si es aprobada. Parcial2 se hace al final del semestre lectivo y sirve para eliminar la parte del temario que viene después de Parcial1.

Estos exámenes pretenden una evaluación individualizada del estudiante con sus capacidades de contestar a 5 preguntas de respuesta larga (para desarrollar en una hoja de folio máximo) sobre las técnicas explicadas en clase, así como evaluar el nivel de conceptualización que el estudiante ha hecho de las técnicas vistas.

Para aprobar la parte de teoría de la asignatura, habrá que cumplir dos requisitos:

- será necesario que las notas de los parciales 1 y 2 sean igual o superior a 4.0 (en ambos parciales). En caso de que se saque menos de un 4.0 en alguno de los dos Parciales, se deberá volver a hacer el parcial que corresponda durante el examen de recuperación.
- la nota final de teoría debe ser mayor o igual que 4.0. En caso de que la nota de teoría final no sea igual o superior a 4.0, los estudiantes se pueden presentar al examen de recuperación para ser evaluados de todos los contenidos vistos en la asignatura.

Examen de recuperación (finales de enero o principios de febrero). En este examen se puede recuperar el (los) parcial(es) que no haya(n) superado el 4.0, o recuperar todo el temario en el caso de que la nota final de teoría no supere el 4.0.

- Entrega individual de un informe con problemas resueltos

Los problemas tienen como objetivo provocar que el estudiante entre con los contenidos de la asignatura de manera continuada y, a partir de pequeños problemas, que se familiarice directamente en la aplicación de la teoría. Como evidencia de este trabajo se pide la presentación obligatoria de un portafolio en el que habrá ido guardando los problemas que habrá ido realizando (competencia T06).

Nota Problemas = Evaluación del portfolio con un máximo de 4 problemas resueltos (según el calendario indicado a Caronte).

Hay que entregar un mínimo de 2 problemas para aprobar esta parte. Habrá recuperación de los problemas (entregando los problemas no entregados durante el curso el día del segundo parcial de teoría), ya que hay que tener en cuenta en el caso de no entregar 2 problemas mínimo, se considera la asignatura suspendida.

- Resolución de prácticas en grupo

La evaluación de cada uno de los 2 proyectos de prácticas incluirá:

- Evaluación conjunta de cada proyecto (competencia T03): nota única para todos los miembros del grupo de trabajo que valorará el resultado global del proyecto, la calidad del código, la estructura general de la presentación final y los documentos entregados a lo largo del proyecto .

- Evaluación individual (competencia T01): se valorará el trabajo individual a partir de las respuestas a las preguntas en las sesiones de control, de la presentación final del proyecto y principalmente de la participación activa en los foros de Caronte. En los casos requeridos por cualquier grupo (en casos de incidencias entre compañeros), se evaluará un breve formulario confidencial calificando la contribución de cada compañero de grupo al resultado final.

La nota del proyecto se calculará según la fórmula (normalizada por un 60% proyecto 1 y 40% proyecto 2):

$$\text{Nota Prácticas} = (0.3 * \text{Nota Proyecto 1 Regresión}) + (0.3 * \text{Nota Proyecto 1 Clasificación}) + (0.4 * \text{Nota Proyecto 2 Redes Neuronales})$$

$$\text{Nota Proyectos 1 y 2} = (0.9 * \text{Nota Grupo}) + (0.1 * \text{Nota Individual})$$

$$\text{Nota Grupo} = (0.3 * \text{Programa}) + (0.1 * \text{Presentación}) + (0.6 * \text{Documentación})$$

En cuanto al proyecto 2 de Redes Neuronales, la Base de Datos será la misma para todos los grupos, que participarán en una competición en la plataforma CODALAB y donde los 3 grupos que consigan una mejor puntuación recibirán un punto adicional en la nota final de la asignatura.

No hay recuperación de las prácticas: en caso de no presentar una entrega o considerarla copiada, si la Nota Proyecto final no supera el 5.0, se considera la asignatura suspendida.

En casos muy justificados (p.ej. imposibilidad de asistir a las sesiones de proyectos para cuestiones laborales, ...), en vez de realizar estos 2 proyectos, el alumno podrá realizar el llamado el itinerario Cousera: previo visto bueno del profesor, el alumno que lo solicite y lo justifique podrá entregar las prácticas que se piden en el curso online de aprendizaje computacional de la plataforma educativa Coursera (<https://es.coursera.org/learn/machinelearning>)

- Defensa oral en grupo de un trabajo científico

La defensa oral o seminario tiene como objetivo provocar que el grupo vea y entienda como otro grupo de ingenieros o científicos han abordado un problema de aprendizaje computacional, dado que existe código fuente compartido en la plataforma GitHub. Durante 10 minutos, el grupo (que puede ser el mismo de prácticas, O NO) explicará el algoritmo que se ha utilizado, la estrategia sobrecómo se ha abordado el análisis de datos, y los resultados. Como evidencia de este trabajo se pide la presentación no obligatoria del proyecto escogido (competencia T06).

Nota Defensa Oral = Presentación de un proyecto elegido (de la web <https://medium.mybridge.co/amazing-machine-learning-open-source-tools-projects-of-the-year-v-2019-95d772e4>) .

No hay recuperación de la defensa oral, ni hay una nota mínima en esta actividad para aprobar la asignatura.

- Evaluación de competencias transversales

Los exámenes parciales permitirán evaluar su adquisición de hábitos de pensamiento y de trabajo personal (T01 Hábitos de pensamiento, Nota Teoría). Con Nota Proyecto de prácticas, también se evaluará el trabajo en equipo (T03 Trabajo en equipo, Nota Grupo) y la presentación individual (T01 Hábitos de pensamiento, Nota Individual). Con la realización de los problemas y la realización de un seminario sobre un proyecto científico, se evaluará la adquisición de hábitos para solucionar una tarea predeterminada con unos valores de datos totalmente diferentes a los vistos en clase (T06 Actitud personal, Nota Problemas y seminario).

La nota final de la asignatura se obtiene combinando la evaluación de estas 4 actividades de la siguiente manera:

$$\text{Nota Final} = (0.4 * \text{Teoría}) + (0.4 * \text{Proyecto}) + (0.1 * \text{Problemas}) + (0.1 * \text{Seminario})$$

Condiciones para aprobar:

Para aprobar es necesario que la evaluación de cada una de las partes obligatorias supere el mínimo exigido y que la evaluación total supere los 5 puntos. En caso de no superar la asignatura, la nota numérica del expediente será el valor menor entre 4.5 y la media ponderada de las notas:

- La nota final de teoría debe ser mayor o igual que 4.0 para poder aprobar la parte de teoría.
- La nota de los proyectos debe ser mayor o igual que 5.0 para poder aprobar la parte de prácticas.
- Se deben entregar 2 problemas mínimo para poder aprobar la parte de problemas.
- La nota final de la asignatura debe ser mayor o igual que 5.0 para poder aprobar la asignatura.
- En el caso de no llegar al mínimo exigido en alguna de las actividades obligatorias de evaluación (Teoría, Problemas o Prácticas), si el cálculo de la nota final de la asignatura fuera igual o superior a 5, se pondrá un 4,5 de nota final de la asignatura al expediente.

En caso de no superar la asignatura debido a que alguna de las actividades obligatorias de evaluación no alcanza la nota final mínima requerida (5.0), la nota numérica del expediente será el valor menor entre 4.5 y la media ponderada de las notas .

Si el alumno se presenta a uno de los dos exámenes parciales o si presenta alguno de los proyectos, ya no podrá ser evaluado como "No Evaluable" en caso de que no se presente a ninguna de las otras evaluaciones, sino que se le calculará la nota final a partir de aquellas evaluaciones continuadas a las que se haya presentado.

b) Programación de actividades de evaluación

Las fechas de evaluación continua y entrega de trabajos se publicarán en Caronte (<http://caronte.uab.cat/>), en el espacio de esta asignatura y pueden estar sujetos a cambios de programación por motivos de adaptación a posibles incidencias; siempre se informará a caronte.uab.cat sobre estos cambios ya que esta plataforma se convertirá el mecanismo habitual de intercambio de información entre profesor y estudiantes.

Se prevé la siguiente calendarización:

- Exámenes teóricos individuales: semanas 11 y 16-17 de la asignatura.
- Entrega individual de un informe con los problemas resueltos: entrega semanas 7, 9, 12 y 15 de la asignatura.
- Resolución en grupo de prácticas: evaluación semanas 8, 10, y 14 de la asignatura.
- Defensa oral en grupo de un trabajo científico: semanas 14 y 15 de la asignatura.

c) Proceso de recuperación

El estudiante puede presentarse a la recuperación siempre que se haya presentado a un conjunto de actividades que representen un mínimo de dos terceras partes (6 actividades de evaluación de 10 total: 2 exámenes parciales; 3 evaluaciones de proyectos; 4 entregas de problemas; y 1 defensa oral) de la calificación total de la asignatura.

De estos, se podrán presentar en la recuperación aquellos estudiantes que tengan como media de todas las actividades de la asignatura una calificación superior a 3.0.

Hay que tener presente que la Resolución de Prácticas y la Defensa Oral en grupo de un trabajo científico no son recuperables.

d) Procedimiento de revisión de las calificaciones

Para cada examen teórico individual, se indicará un lugar, fecha y hora de revisión en la que el estudiante podrá revisar la actividad con el profesor. En este contexto, se podrán hacer reclamaciones sobre la nota de la actividad, que serán evaluadas por el profesorado responsable de la asignatura. Si el estudiante no se presenta en esta revisión, no se revisará posteriormente esta actividad.

e) Calificaciones

Matrículas de Honor: Se concederán Matrículas de Honor a decisión del profesorado responsable de la asignatura, hasta llegar al cinco por ciento o fracción de los alumnos matriculados en todos los grupos de docencia de la asignatura. La normativa de la UAB indica que las MH sólo se podrán otorgar a estudiantes que hayan obtenido una calificación final igual o superior a 9.00.

No evaluable: Un estudiante se considerará no evaluable (NA) si no se ha presentado a ninguno de los exámenes parciales y en ninguna de las 3 evaluaciones de las prácticas.

f) Irregularidades por parte del estudiante, copia y plagio

Sin perjuicio de otras medidas disciplinarias que se estimen oportunas, se calificarán con un cero las irregularidades cometidas por el estudiante que puedan conducir a una variación de la calificación de un acto de evaluación. Por lo tanto, la copia, el plagio, el engaño, dejar copiar, etc. en cualquiera de las actividades de evaluación implicará suspender con un cero. Las actividades de evaluación calificadas de esta forma y por este procedimiento no serán recuperables. Si es necesario superar cualquiera de estas actividades de evaluación para aprobar la asignatura, esta asignatura quedará suspendida directamente, sin oportunidad de recuperarlo en el mismo curso. Estas irregularidades incluyen, entre otros: la copia total o parcial de una práctica, informe, o cualquier otra actividad de evaluación; dejar copiar; presentar un trabajo de grupo no hecho íntegramente por los miembros del grupo (aplicado a todos los miembros, no sólo a los que no han trabajado); presentar como propios materiales elaborados por un tercero, aunque sean traducciones o adaptaciones, y en general trabajos con elementos no originales y exclusivos del estudiante; tener dispositivos de comunicación (como teléfonos móviles, smart watches, bolígrafos con cámara, etc.) accesibles durante las pruebas de evaluación teórico-prácticas individuales (exámenes); hablar con compañeros durante las pruebas de evaluación teórico-prácticas individuales (exámenes); copiar o intentar copiar de otros alumnos durante las pruebas de evaluación teórico-prácticas (exámenes); usar o intentar usar escritos relacionados con la materia durante la realización de las pruebas de evaluación teórico-prácticas (exámenes), cuando éstos no hayan sido explícitamente permitidos.

La nota numérica del expediente será el valor menor entre 3.0 y la media ponderada de las notas en caso de que el estudiante haya cometido irregularidades en un acto de evaluación (y por tanto no será posible el aprobado por compensación). En ediciones futuras de esta asignatura, el estudiante que haya cometido irregularidades en un acto de evaluación no se le convalidará ninguna de las actividades de evaluación realizadas.

En resumen: copiar, dejar copiar o plagiar (o el intento de) en cualquiera de las actividades de evaluación equivale a un SUSPENSO, no compensable ni recuperable y sin convalidaciones de partes de la asignatura en cursos posteriores.

g) Evaluación de los estudiantes repetidores

A partir de la segunda matrícula, la evaluación de la asignatura consistirá en el examen teórico individual y la entrega de problemas, más la nota correspondiente a las prácticas obtenida la primera vez que el estudiante se ha matriculado de la asignatura, siempre que la nota de prácticas sea superior o igual a 5.0.

Para poder optar a esta evaluación diferenciada, el estudiante repetidor debe pedir al profesor mediante correo electrónico (Jordi.Gonzalez@uab.cat) a más tardar hasta el 1 de octubre.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Defensa oral de un trabajo científico	10%	2	0,08	1, 2, 4, 5, 6, 8
Documentación escrita, presentación, seguimiento proyectos de prácticas	20%	5	0,2	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
Entrega de problemas	10%	2	0,08	2, 3, 4, 5, 6, 8
Implementación proyectos de prácticas	20%	5	0,2	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
Pruebas teóricas individuales	40%	6	0,24	2, 3, 4, 5, 6, 8

Bibliografía

Enlaces web

- Caronte: <http://caronte.uab.cat>
- Artificial Intelligence: A Modern Approach. <http://aima.cs.berkeley.edu/>

Bibliografía básica

- S. Russell, P. Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach. Ed. Prentice Hall, Second Edition, 2003. (Existeix traducció al castellà: Inteligencia artificial: Un Enfoque Moderno)

Bibliografía complementaria

- L. Igual, S. Seguí. Introduction to Data Science. Ed. Springer, 2017
- Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, 2007.
- Duda, Hart, and Stork, Pattern Classification, 2nd Ed., 2002.
- Marlsand, Machine Learning: an Algorithmic Perspective, 2009
- Mitchell, Machine Learning, 1997
- Ripley, Pattern Recognition and Neural Networks, 1996.

Bibliografía relacionada

- Eberhart, Shi, Computational Intelligence: Concepts to Implementations, 2007
- Friedman, Tibshirani, The Elements of Statistical Learning, 2009.
- Gilder, Kurzweil, Richards, Are we spiritual machines? Ray Kurzweil vs. the Critics of Strong AI, 2011
- Kurzweil, The Singularity is Near: When Humans transcend Biology, 2006
- Rosen, Life Itself: A Comprehensive Inquiry into the Nature, Origin, and Fabrication of Life (Complexity in Ecological Systems), 2005
- Witten, Frank, Hall, Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, 2011

