



MÁSTER

METODOLOGÍA DE LAS CIENCIAS DEL COMPORTAMIENTO Y DE LA SALUD

TECNOLOGÍA DEL CONOCIMIENTO

Curso 2019-20

Modalidades: *presencial y a distancia*

Segundo cuatrimestre

Número de créditos: 5

Código de asignatura en UAM: 30952

Código de asignatura en UCM: 607686

Código de asignatura en UNED: 201202



Profesor: *Luis Jáñez Escalada*

Universidad Complutense

luis.janez@itc.ucm.es

1.- INTRODUCCIÓN

La *Tecnología del Conocimiento* es un área científico-tecnológica, de carácter multidisciplinar. Su objetivo es desarrollar sistemas artificiales con capacidad para generar conocimiento de manera automatizada, elaborarlo, codificarlo, archivarlo y utilizarlo. Este curso se focaliza en el **aprendizaje artificial**, también denominado **aprendizaje automático** y **machine learning**. Sus principales áreas de aplicación están en la industria, la empresa, la sanidad, la enseñanza y otros servicios.

2.- OBJETIVOS

- Estudiar los sistemas artificiales capaces de generar, codificar, almacenar y transmitir conocimiento, profundizando en los sistemas de aprendizaje automático.
- Conocer las técnicas utilizadas y las aplicaciones prácticas que tienen.
- Iniciarse en el diseño, creación y utilización de esos sistemas.

Las competencias generales que son objetivo de esta materia son las siguientes:
CG1 - Tomar conciencia de la importancia de la metodología en la adquisición del conocimiento científico, así como de la diversidad metodológica existente para abordar distintos problemas de conocimiento.

CG2 - Desarrollar el razonamiento crítico y la capacidad para realizar análisis y síntesis de la información disponible.

CG3 - Saber identificar las necesidades, demandas, contextos o problemas que requieren concebir, desarrollar y utilizar modelos clasificatorios y predictivos y aprender a proponer las soluciones apropiadas.

CG4 - Planificar una investigación identificando problemas y necesidades, y ejecutar cada uno de sus pasos (diseño, medida, proceso de datos, análisis de datos, modelado, informe).

CG5 - Obtener información de forma efectiva a partir de libros, revistas especializadas y otras fuentes.

CG6 - Desarrollar y mantener actualizadas competencias, destrezas y conocimientos según los estándares propios de la profesión.

3.- PROGRAMA

1. Introducción a la Tecnología del Conocimiento. Sistemas inductivos.
2. Big Data, minería de datos y descubrimiento de conocimiento: problemas, objetivos, técnicas y herramientas.
3. Aprendizaje automático. Supervisado y no supervisado. Modelos de clasificación y regresión. Aplicaciones.
4. Técnicas de aprendizaje no supervisado: K-medias, componentes principales, agrupamiento de variables y casos.
5. Aprendizaje supervisado: funciones discriminantes, k-medias, árboles de decisión, bosques aleatorios, vectores soporte.
6. Redes neuronales de convolución: historia, conceptos, arquitectura, algoritmos de aprendizaje. Transferencia de aprendizaje.
7. Evaluación y comparación de modelos clasificadores y predictivos: problemática, teoría y técnicas.
8. La inferencia estadística con datos masivos empíricos y de simulación.

4.- EQUIPO DOCENTE

Dr. Luis Jáñez Escalada

5.- BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

La asignatura dispondrá de bibliografía específica y materiales que se distribuirán a los alumnos escalonadamente durante el curso, desde el Campus Virtual de la UCM.

6.- BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Alpaydin, E, *Introduction to machine learning* - MIT Press , 2010

Bishop, C.M *Neural networks for pattern recognition*, Clarendon Press , 1995

Committee on the Analysis of Massive Data et al. *Frontiers in Massive Data Analysis*. The National Academies Press, 2013

Duda, R.O. Hart, P.E. Stork, D.G, *Pattern classification*, John Wiley & Sons, 2001.

Efron, B., & Hastie, T. *Computer Age Statistical Inference: Algorithms, Evidence, and Data Science*. Institute of Mathematical Statistics Monographs. Cambridge: Cambridge University Press. 2016.

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

Haykin, S.S. *Neural networks and learning machines*, Prentice Hall, 2009.

Hernández, J. Ramírez, M.J. y Ferri, C. *Introducción a la Minería de Datos*, Prentice Hall / Addison Wesley, 2004.

Mitchell T M, *Machine Learning*. McGraw-Hill, 1997.

7.- PLANIFICACIÓN DOCENTE

A continuación se describe la organización del curso en sus diferentes vertientes:

- Información preliminar (solo para los alumnos de la modalidad a distancia)
- Actividades del curso (para las dos modalidades)

7.1. INFORMACIÓN PRELIMINAR (solo para los alumnos de la modalidad a distancia).

En la primera semana del curso los alumnos harán llegar al profesor a través del campus virtual un documento *word* o *pdf* con los siguientes datos:

1. Nombre y apellidos
2. Fotografía (tipo ficha de clase o carnet)
3. La modalidad en que tiene previsto cursar esta asignatura: PRESENCIAL o A DISTANCIA. El mismo profesor la imparte simultáneamente en ambas modalidades.
4. Facilidad o dificultades para leer y estudiar artículos científicos en inglés.
5. La Universidad en la que esta matriculado de esta asignatura (UCM, UAM, UNED), para saber a dónde deberán enviarse las calificaciones.
6. Teléfono de contacto (preferiblemente móvil, pues es para dar avisos que en alguna ocasión pueden ser urgentes, por alguna incidencia en cuanto a la programación de clases o trabajos).
7. Dirección de correo electrónico usual que debe utilizar el profesor para comunicarse con el alumno.

7.2. ACTIVIDADES DEL CURSO

La **fecha de inicio y finalización del curso es la misma para todos los alumnos**, con independencia de la modalidad elegida (presencial o a distancia), y se indica en el sitio web del máster (www.metodologiaccs.es).

Las actividades del curso que debe realizar el alumno consisten en el estudio de los temas y en la realización de **trabajos prácticos** en los que utilizará los conocimientos adquiridos en las clases y en su propio estudio, basado en las notas de clase y bibliografía que le facilitará el profesor.

a) Trabajos prácticos

El alumno deberá realizar y entregar en plazo todos los trabajos prácticos indicados en campus virtual de la asignatura. Su número estará en torno a 6. También se requiere dar una respuesta bien fundamentada a las aclaraciones que sobre los trabajos le solicite el profesor.

b) Clases y/o tutorías

Los alumnos de la modalidad *presencial* asistirán a las clases semanales en el aula de la UCM, siguiendo las fechas y horarios indicados en la página web del máster.

Los alumnos de la modalidad a distancia deberán estudiar los materiales que les indicará el profesor en el campus virtual a lo largo del curso, así como realizar los

trabajos prácticos.

Todos los alumnos podrán acudir a las *tutorías presenciales* (en el despacho del profesor y en el horario indicado en él) y también realizar *tutorías telemáticas* por correo electrónico (o por otros medios cuando el asunto lo requiera, previa cita consensuada).

8. ACCESO AL CAMPUS VIRTUAL

Para seguir el curso en cualquiera de las dos modalidades, es imprescindible tener acceso al campus virtual de la UCM.

Los datos de acceso a dicho campus se facilitarán al inicio del curso académico en septiembre a la mayoría de los alumnos. Los alumnos que no los hayan recibido entonces deberán solicitarlos en la primera quincena de enero (previa al inicio de la asignatura) por el procedimiento indicado en

http://www.metodologiaccs.es/acceso_campus_virtual.html

8. EVALUACIÓN

8.1. CONVOCATORIA ORDINARIA (junio)

La evaluación se basará fundamentalmente en el grado de consecución de los objetivos establecidos para cada uno de los trabajos prácticos a realizar durante el curso, así como en las respuestas a las aclaraciones que sobre los mismos pueda solicitarle el profesor (90%) y en la actividad y participación del alumno en el curso (10%). Por ello resulta imprescindible para superar la evaluación de la asignatura que los trabajos prácticos se entreguen todos y en los plazos fijados (o alternativamente se documente por escrito la causa de los retrasos justificados).

Para superar la asignatura se requiere superar individualmente todos y cada uno de los trabajos. Por ello, los trabajos con calificación inferior a 5 deberán repetirse y entregar la nueva versión en el plazo que el profesor especifique; y a falta de especificación expresa, en el plazo de 10 días naturales contados a partir de la fecha en la que a través del campus virtual le haya sido comunicada a alumno la calificación desfavorable o la necesidad de repetirlo.

8.2. CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA (julio)

La convocatoria extraordinaria tiene lugar para esta asignatura en el mes de julio (no en septiembre). La evaluación se hará por el mismo procedimiento que en la convocatoria ordinaria y el alumno deberá entregar antes del día 1 de julio los trabajos que le faltasen por entregar o superar.

9.- ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La atención al estudiante, para aclaraciones, resolver dudas, etc. se realizará a través de:

- Tutorías presenciales, en los horarios que se indicarán en el campus virtual y en el despacho 2106-J.
- Tutorías telemáticas por correo electrónico. Cuando resulte necesario también será posible la atención telefónica o por medios análogos, mediante cita acordada previamente.

Los alumnos que están en husos horarios distintos al de Madrid, pueden considerar que los plazos establecidos para entregar los trabajos y las prácticas están expresados en la hora oficial del país donde se encuentran. Sin embargo para contactar con el profesor por teléfono o similar (lo que requiere sincronización real) deben tener en cuenta que éste se encuentra en Madrid, donde la hora oficial es GMT+2 desde el último domingo de marzo hasta el último domingo de octubre (horario de verano); y GMT+1 el resto del año (horario de invierno). Los días festivos y lectivos para esta asignatura son los que indica el calendario académico oficial de la UCM, publicado en su sitio web (www.ucm.es).