

DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

ASIGNATURA: Técnicas de Programación Avanzadas

PLAN DE ESTUDIOS: Máster Universitario en Gestión y Análisis de Grandes Volúmenes de Datos: Big Data

GRUPO: 1819-01

CENTRO: Escuela Politécnica Superior

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Optativo

ECTS: 6,0

CURSO: 1º

SEMESTRE: 2º Semestre

IDIOMA EN QUE SE IMPARTE:

Castellano, excepto las asignaturas de idiomas que se impartirán en el idioma correspondiente

DATOS DEL PROFESOR

NOMBRE Y APELLIDOS: Alberto Solera Rico

EMAIL: asolera@uemc.es

TELÉFONO: 983 00 10 00

CV DOCENTE:

Graduado en ingeniería aeroespacial, Universidad Politécnica de Madrid. 2015.

Máster en ingeniería aeronáutica, Universidad Politécnica de Madrid. 2018

CV PROFESIONAL:

Ingeniero en Aurea Avionics.

Sistemas de control para sistemas aéreos no tripulados.

Sistemas de procesamiento de vídeo.

CV INVESTIGACIÓN:

Investigador en el departamento de matemática aplicada a la ingeniería aeroespacial, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio, Universidad Politécnica de Madrid. 2015-2017.

Algoritmos de control para sistemas aéreos no tripulados.

Algoritmos de aprendizaje automático para procesamiento de vídeo.

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

DESCRIPTOR DE LA ASIGNATURA:

Se estudian las redes neuronales como herramienta de aprendizaje automático, los distintos tipos de redes, desde una aproximación cronológica, y sus aplicaciones a problemas de clasificación y predicción. Se explica el concepto de Deep learning y algunas de las principales herramientas para la programación de redes como Tensorflow y Keras.

Se estudian otras aplicaciones actuales de las redes neuronales artificiales dentro del aprendizaje no supervisado y aprendizaje por refuerzo.

Se estudian también técnicas avanzadas para la programación de análisis estadístico, estructuras de datos y la optimización y verificación de resultados para la toma de decisiones.

- Técnicas avanzadas para la programación de análisis estadístico

- Estructuras de datos
- Optimización y verificación de resultados para la toma de decisiones
- Redes neuronales
- Deep Learning
- Tensorflow y Keras

Se requerirán conocimientos previos generales de machine learning, así como de programación en lenguaje Python. Se recomienda haber superado previamente la asignatura “Fundamentos del estudio y análisis de datos” del mismo máster.

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA:

1. Técnicas de programación avanzadas

1. Introducción : Introducción general y contexto de la asignatura, presentando las herramientas que se usarán a lo largo del curso: Herramientas de análisis y representación estadística numpy y pyplot. Toma de decisiones con redes neuronales, mediante el uso de TensorFlow, TensorBoard y Keras.
2. Uso de redes neuronales para la toma de decisiones : Métodos de decisión entrenados a partir de datos. Descripción de las redes neuronales, del perceptrón al deep learning.
3. Entrenamiento : Análisis estadístico y preprocesado de los datos mediante numpy y pyplot. Estructuras de datos para análisis: vectores, imágenes y secuencias. Estudio detallado de los problemas del entrenamiento de redes neuronales y diferentes estrategias para su resolución. Verificaciones del proceso de aprendizaje.
4. Redes neuronales convolucionales : Motivación y utilidad de las redes convolucionales en la toma de decisiones a partir de datos de imagen. Arquitecturas tipo en tratamiento de imágenes, optimización de la arquitectura de la red. Estado del arte y redes existentes.
5. Redes neuronales Recurrentes : Redes neuronales para toma de decisiones a partir de estructuras de datos secuenciales. Generación de estructuras de datos para entrenamiento a partir de texto y lenguaje natural. Análisis estadístico y gráfico de datos secuenciales mediante numpy y pyplot. Estado del arte y tendencias actuales.
6. Otros problemas de toma de decisiones con redes neuronales : Toma de decisiones en contextos en constante cambio. Aprendizaje por refuerzo y aprendizaje no supervisado. Problemas característicos, aplicaciones y estado del arte.

RECURSOS DE APRENDIZAJE:

Los recursos de aprendizaje que se utilizarán en la presente asignatura para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, son:

- Campus online de la UEMC (Open Campus)
- Plataforma de Webconference (Adobe Connect)

Las comunicaciones con el profesor serán a través de Open Campus vía Mi correo, Tablón o/y Foro

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE A ADQUIRIR POR EL ALUMNO

COMPETENCIAS BÁSICAS:

- CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

- CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

COMPETENCIAS GENERALES:

- CG01. Capacidad de organización y planificación
- CG02. Comunicación oral y escrita en lengua extranjera
- CG03. Habilidades básicas de informática
- CG04. Capacidad y habilidad para la toma de decisiones
- CG05. Capacidad para trabajar en equipos de carácter interdisciplinar
- CG06. Compromiso ético (saber aplicar la evidencia científica en la práctica profesional y mantener un compromiso ético y de integridad intelectual en el planteamiento de la investigación científica, básica y aplicada)
- CG07. Capacidad de crítica y autocrítica
- CG08. Habilidades interpersonales (tanto con miembros del entorno como con científicos/profesionales de otros centros)
- CG09. Reconocimiento a la diversidad y a la multiculturalidad
- CG10. Desarrollar hábitos de excelencia y calidad en el ejercicio profesional
- CG11. Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad)
- CG12. Diseño y gestión de proyectos

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- CE10. 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.
- CE17. Capacidad para usar programas de apoyo estadístico y gráfico no sólo para desarrollar análisis estadísticos, y construir modelos de análisis de datos, sino también para visualizar los resultados, facilitando la interpretación y publicación de los mismos
- CE18. Capacidad para diseñar y aplicar correctamente técnicas de programación y simulación con sistemas de apoyo al análisis estadístico y gráfico
- CE21. Capacidad de integrar diferentes fuentes de información de grandes volúmenes de datos

RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

El alumno será capaz de:

- El alumno será capaz de definir el volumen de almacenamiento, memoria y capacidad de procesamiento en una plataforma estructurada
- El alumno será capaz de reconocer 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.
- El alumno será capaz de programar en un entorno de programación para análisis estadístico y gráfico.

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DE REFERENCIA GENERALES

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- François Chollet (2018): Deep Learning with Python . Manning Publications. ISBN: 9781617294433

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Adrian Rosebrock (2017): Deep Learning for computer vision with Python . PyImageSearch . ISBN: -

WEBS DE REFERENCIA:

Web / Descripción

[Neural Networks and Deep Learning](http://neuralnetworksanddeeplearning.com/) (<http://neuralnetworksanddeeplearning.com/>)
Libro online sobre redes neuronales y deep learning.

[Machine learning crash course](https://developers.google.com/machine-learning/crash-course/). (<https://developers.google.com/machine-learning/crash-course/>)
Curso online de Google sobre aprendizaje automático

[Towards data science](https://towardsdatascience.com/) (<https://towardsdatascience.com/>)
Artículos sobre machine learning.

PLANIFICACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

METODOLOGÍAS:

La asignatura se imparte con un alto contenido práctico que mantiene un equilibrio entre las sesiones de videoconferencia en directo (que se utilizarán para presentar los contenidos teóricos previstos en cada uno de los temas de la asignatura), y las actividades de evaluación de continua a realizar por el alumno (entrega de trabajos, participación en debates, resolución de ejercicios, etc.) relacionadas directamente con esos contenidos.

MÉTODO DIDÁCTICO:

El papel del profesor cobra importancia a través de la impartición de clases magistrales en tiempo real por videoconferencia que podrá utilizar para explicar los contenidos teóricos, resolver dudas que se planteen durante la sesión, ofrecer retroalimentación sobre las actividades de evaluación continua o realizar sesiones de tutoría de carácter grupal.

MÉTODO DIALÉCTICO:

Se caracteriza por la participación de los alumnos en las actividades de evaluación continua de debate y la intervención de éstos a través del diálogo y de la discusión crítica (seminarios, grupos de trabajo, etc.). Utilizando este método el alumno adquiere conocimiento mediante la confrontación de opiniones y puntos de vista. El papel del profesor consiste en proponer a través de Open Campus temas referidos a la materia objeto de estudio que son sometidos a debate para, posteriormente, evaluar el grado de comprensión que han alcanzado los alumnos.

MÉTODO HEURÍSTICO:

Este método puede desarrollarse de forma individual o en grupo a través de las actividades de evaluación continua (entregas de trabajos, resolución de ejercicios, presentaciones, etc.). El objetivo es que el alumno asuma un papel activo en el proceso de aprendizaje adquiriendo los conocimientos mediante la experimentación y la resolución de problemas.

CONSIDERACIONES DE LA PLANIFICACIÓN:

Las ACTIVIDADES FORMATIVAS que se realizan en la asignatura son las siguientes:

Clases teóricas: Actividad dirigida por el profesor que se desarrollará de forma sincrónica en grupo. Para la realización de esta actividad en Open Campus, la UEMC dispone de herramientas de Webconference que permiten una comunicación unidireccional en las que el docente puede desarrollar sesiones en tiempo real con posibilidad de ser grabadas para ser emitidas en diferido.

Actividades prácticas: Actividades supervisadas por el profesor que se desarrollarán fundamentalmente de forma asincrónica, y de forma individual o en grupo:

- Actividades de debate. Se trata de actividades desarrolladas en el foro de Open Campus, en las que se genera conocimiento mediante la participación de los estudiantes en discusiones alrededor de temas de interés en las distintas asignaturas.
- Entregas de trabajos individuales o en grupo a partir de un enunciado o unas pautas de trabajo que establecerá el profesor.
- Resolución de ejercicios y problemas que el alumno debe realizar a través de Open Campus en un periodo de tiempo determinado. Esta actividad puede ser en formato test de evaluación.

Tutorías: Las tutorías podrán tener un carácter sincrónico o asincrónico y podrán desarrollarse de manera individual

o en grupos reducidos.

Están previstas dos sesiones de tutoría por videoconferencia, una al inicio y otra al final del semestre. En la primera se presentará la asignatura y la guía docente y en la segunda, en las semanas previas a la evaluación final, se dedicará a la resolución de dudas de los estudiantes.

Además, el docente utiliza el Tablón, el Foro y el Sistema de correo interno de Open Campus para atender las necesidades y dudas académicas de los estudiantes.

SESIONES EN TIEMPO REAL

En la asignatura se planifican clases magistrales y tutorías a través de videoconferencias.

La asistencia a las videoconferencias no será obligatoria, pero si recomendable para un adecuado seguimiento de la asignatura, la comprensión de los materiales y el desarrollo óptimo de las actividades de aprendizaje. En cualquier caso, salvo circunstancias excepcionales, será posible acceder a ellas en diferido a las 48 horas máximo desde su celebración.

EVALUACIÓN CONVOCATORIA ORDINARIA:

Evaluación continua	60%
Evaluación final	40%

A lo largo de la planificación de la asignatura el alumno realizará actividades de evaluación continua que forman parte de la calificación de la asignatura.

El sistema de evaluación de esta asignatura acentúa el desarrollo gradual de competencias y resultados de aprendizaje y, por tanto, se realizará una evaluación continua a través de las distintas actividades de evaluación propuestas. El resultado de la evaluación continua se calcula a partir de las notas obtenidas en cada actividad teniendo en cuenta el porcentaje de representatividad en cada caso.

Todas las actividades son obligatorias y deberán entregarse en las fechas previstas para ello, teniendo en cuenta:

- Las actividades de evaluación continua se desarrollarán según se indica y, para ser evaluados, los trabajos deberán ser entregados en la forma y fecha indicada y con la extensión máxima señalada. No se evaluarán casos entregados posteriormente a esta fecha o que no cumplan con los criterios de extensión máxima.
- La no entrega de una actividad de evaluación continua en forma y plazo se calificará con un 0 y así computarán en el cálculo de la nota de evaluación continua y final de la materia.
- Los casos presentados en grupo se evaluarán de forma grupal y por lo tanto la nota establecida para el caso será de aplicación a todo el grupo.
- La participación en los foros y debates vinculados a una actividad de evaluación continua se evaluará de forma individual o colectiva según se haya requerido la participación: el valor de las aportaciones, el número de aportaciones y respuestas en debate a las opiniones de los compañeros. Cualquier comentario aportado en el foro que suponga una falta de respeto a las opiniones de compañeros supondrá el suspenso de la evaluación continua de la asignatura. Además, cualquier tipo de copia o plagio por mínimo que sea, supondrá una calificación de 0 en la actividad correspondiente.

Los alumnos accederán a través de Open Campus a las calificaciones de las actividades de evaluación continua en un plazo no superior a 15 días lectivos desde su fecha de entrega, excepto causas de fuerza mayor en cuyo caso se informará al alumno a través del Tablón.

La evaluación continua se complementará con una **evaluación final** que se realizará al finalizar el periodo lectivo en cada asignatura. La prueba constará de parte práctica y teórica.

La **nota global** de la asignatura se obtiene ponderando la calificación de la evaluación continua y de la evaluación final según los siguientes porcentajes, y debiendo tener aprobadas ambas partes, continua y final, para superar la asignatura.

EVALUACIÓN CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

Evaluación continua 60%

Evaluación final 40%

Los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria, porque hayan suspendido la evaluación continua o la prueba de evaluación final, podrán presentarse a la pruebas establecidas por el profesor en la convocatoria extraordinaria. En la convocatoria extraordinaria, el estudiante podrá obtener la máxima calificación.

En la convocatoria extraordinaria el estudiante podrá entregar aquellas actividades que haya suspendido (con calificación menor que 5) o que no haya presentado durante la evaluación continua, a excepción de la actividad de evaluación de debate cuya nota se guarda dado que en la convocatoria extraordinaria no se puede planificar este tipo de actividad de evaluación. El plazo de presentación se dará a conocer con suficiente antelación para permitir la entrega y revisión docente antes de las pruebas finales de esta convocatoria. El profesor, podrá sustituir las actividades en aquellos casos en los que no sea posible reproducir la situación de aprendizaje planteada durante el periodo ordinario (por ejemplo, debates). Asimismo, en la convocatoria extraordinaria, podrá realizar la prueba de evaluación final en caso de no haberla superado en la convocatoria ordinaria.

Por tanto, en la convocatoria extraordinaria, la **nota global** de la asignatura se obtiene ponderando la calificación de la evaluación continua y de la evaluación final según los siguientes porcentajes.

Al igual que en la convocatoria ordinaria, en la convocatoria extraordinaria es necesario aprobar tanto las actividades de evaluación establecidas por el profesor como la prueba de evaluación final para superar la asignatura.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE (%)
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	25%
Pruebas de respuesta corta	20%
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	20%
Pruebas objetivas	10%
Trabajos y proyectos	25%