

PROGRAMA FORMATIVO

Programación de redes neuronales - Machine learning

DATOS GENERALES DE LA ESPECIALIDAD

1. **Familia Profesional:** Informática y comunicaciones

Área Profesional: Desarrollo

2. **Denominación:** Programación de redes neuronales - Machine learning

3. **Código:** IFCD48

4. **Nivel de cualificación:** 3

5. **Objetivo general:**

Programar redes neuronales que reconozcan pautas (símbolos o imágenes), y mecanismos de interpretación inteligente de datos orientados a sistemas de prescripción.

6. **Prescripción de los formadores:**

6.1. Titulación requerida:

- Titulación universitaria: licenciatura, ingeniería, arquitectura, doctorado, título de grado, master oficial, diplomatura, ingeniería o arquitectura técnica u otros títulos equivalentes.
- Ciclo formativo de grado superior en la familia de Informática y Comunicaciones.

6.2. Experiencia profesional requerida:

Experiencia profesional acreditable mínima de 6 meses relacionada con la especialidad.

6.3. Competencia docente:

Será necesario tener formación metodológica o experiencia docente contrastada de al menos 300 horas.

6.4. Modalidad de teleformación:

Además de cumplir con las prescripciones establecidas anteriormente, los tutores-formadores deben acreditar una formación, de al menos 30 horas, o experiencia, de al menos 60 horas, en esta modalidad y en la utilización de las tecnologías de la información y comunicación.

7. **Criterios de acceso del alumnado:**

7.1. Nivel académico o de conocimientos generales:

- Título de bachillerato, ciclo formativo de grado superior u otras titulaciones equivalentes

Independientemente de lo anterior, todas las personas aspirantes realizarán una prueba de nivel donde demostrarán conocimientos suficientes para seguir el curso.

Conocimientos de programación en Python e inglés a nivel de comprensión lectora.

7.2. Modalidad de teleformación:

Además de lo indicado anteriormente, los participantes han de tener las destrezas suficientes para ser usuarios de la plataforma virtual en la que se apoya la acción formativa.

8. **Número de participantes:**

Máximo 20 participantes para cursos presenciales.

9. Relación secuencial de módulos formativos:

Módulo 1. Aprendizaje automático (machine learning)

Módulo 2. Redes neuronales

10. Duración:

Horas totales: 170 horas

Distribución horas:

- Presencial: 170 horas
- Teleformación: 170 horas

11. Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamiento

11.1. Espacio formativo:

- Aula informática. Superficie: 45 m² para grupos de 15 alumnos (3 m² por alumno)

Cada espacio estará equipado con mobiliario docente adecuado al número de alumnos, así mismo constará de las instalaciones y equipos de trabajo suficientes para el desarrollo del curso.

11.2. Equipamiento:

- Mesa y silla para el formador
- Mesas y sillas para el alumnado
- Material de aula
- Pizarra
- PC conectados en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e internet para el formador
- PC conectados en red e Internet con posibilidad de impresión para los alumnos
- Los equipos tendrán unas características equivalentes a las enumeradas a continuación, consideradas siempre como mínimas:
 - CPU: procesador Intel Core i5 de 5ª generación o similar
 - 8 GB de RAM
 - Disco duro de 500GB
 - Conexión a red ethernet o wifi
 - Teclado multimedia
 - Ratón sensor óptico de 2 botones y rueda de desplazamiento
 - Monitor color de 19"LCD
 - Licencia de sistema operativo
 - Licencia de software antivirus
- Licencia de software ofimático necesario para la impartición del curso
- Otras licencias del software necesario para la impartición del curso

A los alumnos se les proporcionará los medios didácticos y el material necesario para el desarrollo del curso.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

En caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

Aula virtual

Los equipos de los formadores y alumnos dispondrán de micrófono y cámara de video para interactuar a través de un sistema de comunicación telemático de carácter síncrono.

Características mínimas del software:

- Aplicación web que tenga soporte para los principales navegadores del mercado
- Opcionalmente, disponible como una app o programa instalable en los principales sistemas operativos y/o dispositivos
- Herramienta de compartir pantalla para mostrar documentos, presentaciones, demostraciones, ejecución de programas, y otro contenido
- Chat
- Grabación de las sesiones (es conveniente su conservación para acreditar la participación de los alumnos en la acción formativa)
- Opcionalmente puede disponer de otras herramientas de colaboración que fomenten el trabajo en grupo (transmisión y compartición de archivos, edición...)
- Sin coste para los alumnos
- Es conveniente disponer de un registro de conexiones generado por la aplicación en el que se identifique las personas participantes en el aula, así como sus fechas y tiempo de conexión

En el caso de **Teleformación** se ha de disponer del siguiente equipamiento:

Plataforma de teleformación:

La plataforma de teleformación que se utilice para impartir acciones formativas deberá alojar el material virtual de aprendizaje correspondiente, poseer capacidad suficiente para desarrollar el proceso de aprendizaje y gestionar y garantizar la formación del alumnado, permitiendo la interactividad y el trabajo cooperativo, y reunir los siguientes requisitos técnicos de infraestructura, software y servicios:

• Infraestructura

- Tener un rendimiento, entendido como número de alumnos que soporte la plataforma, velocidad de respuesta del servidor a los usuarios, y tiempo de carga de las páginas Web o de descarga de archivos, que permita:
 - a) Soportar un número de alumnos equivalente al número total de participantes en las acciones formativas de formación profesional para el empleo que esté impartiendo el centro o entidad de formación, garantizando un hospedaje mínimo igual al total del alumnado de dichas acciones, considerando que el número máximo de alumnos por tutor es de 80 y un número de usuarios concurrentes del 40% de ese alumnado.
 - b) Disponer de la capacidad de transferencia necesaria para que no se produzca efecto retardo en la comunicación audiovisual en tiempo real, debiendo tener el servidor en el que se aloja la plataforma un ancho de banda mínimo de 300 Mbs, suficiente en bajada y subida.
- Estar en funcionamiento 24 horas al día, los 7 días de la semana.

• Software:

- Compatibilidad con el estándar SCORM y paquetes de contenidos IMS.
- Niveles de accesibilidad e interactividad de los contenidos disponibles mediante tecnologías web que como mínimo cumplan las prioridades 1 y 2 de la Norma UNE 139803:2012 o posteriores actualizaciones, según lo estipulado en el capítulo III del Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre.
- El servidor de la plataforma de teleformación ha de cumplir con los requisitos establecidos en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, por lo que el responsable de dicha plataforma ha de identificar la localización física del servidor y el cumplimiento de lo establecido sobre transferencias internacionales de datos en los artículos 40 a 43 de la citada Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, así como, en lo que resulte de aplicación, en el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las

personas físicas respecto del tratamiento de datos personales y la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE.

- Compatibilidad tecnológica y posibilidades de integración con cualquier sistema operativo, base de datos, navegador de Internet de los más usuales o servidor web, debiendo ser posible utilizar las funciones de la plataforma con complementos (plug-in) y visualizadores compatibles. Si se requiriese la instalación adicional de algún soporte para funcionalidades avanzadas, la plataforma debe facilitar el acceso al mismo sin coste.
- Disponibilidad del servicio web de seguimiento (operativo y en funcionamiento) de las acciones formativas impartidas, conforme al modelo de datos y protocolo de transmisión establecidos en el anexo V de la Orden/TMS/369/2019, de 28 de marzo.

• Servicios y soporte

- Sustentar el material virtual de aprendizaje de la especialidad formativa que a través de ella se imparta.
- Disponibilidad de un servicio de atención a usuarios que de soporte técnico y mantenga la infraestructura tecnológica y que, de forma estructurada y centralizada, atienda y resuelva las consultas e incidencias técnicas del alumnado. Las formas de establecer contacto con este servicio, que serán mediante teléfono y mensajería electrónica, tienen que estar disponibles para el alumnado desde el inicio hasta la finalización de la acción formativa, manteniendo un horario de funcionamiento de mañana y de tarde y un tiempo de demora en la respuesta no superior a 48 horas laborables.
- Personalización con la imagen institucional de la administración laboral correspondiente, con las pautas de imagen corporativa que se establezcan.

Con el objeto de gestionar, administrar, organizar, diseñar, impartir y evaluar acciones formativas a través de Internet, la plataforma de teleformación integrará las herramientas y recursos necesarios a tal fin, disponiendo, específicamente, de herramientas de:

- Comunicación, que permitan que cada alumno pueda interactuar a través del navegador con el tutor-formador, el sistema y con los demás alumnos. Esta comunicación electrónica ha de llevarse a cabo mediante herramientas de comunicación síncronas (aula virtual, chat, pizarra electrónica) y asíncronas (correo electrónico, foro, calendario, tablón de anuncios, avisos). Será obligatorio que cada acción formativa en modalidad de teleformación disponga, como mínimo, de un servicio de mensajería, un foro y un chat.
- Colaboración, que permitan tanto el trabajo cooperativo entre los miembros de un grupo, como la gestión de grupos. Mediante tales herramientas ha de ser posible realizar operaciones de alta, modificación o borrado de grupos de alumnos, así como creación de «escenarios virtuales» para el trabajo cooperativo de los miembros de un grupo (directorios o «carpetas» para el intercambio de archivos, herramientas para la publicación de los contenidos, y foros o chats privados para los miembros de cada grupo).
- Administración, que permitan la gestión de usuarios (altas, modificaciones, borrado, gestión de la lista de clase, definición, asignación y gestión de permisos, perfiles y roles, autenticación y asignación de niveles de seguridad) y la gestión de acciones formativas.
- Gestión de contenidos, que posibiliten el almacenamiento y la gestión de archivos (visualizar archivos, organizarlos en carpetas –directorios- y subcarpetas, copiar, pegar, eliminar, comprimir, descargar o cargar archivos), la publicación organizada y selectiva de los contenidos de dichos archivos, y la creación de contenidos.
- Evaluación y control del progreso del alumnado, que permitan la creación, edición y realización de pruebas de evaluación y autoevaluación y de actividades y trabajos evaluables, su autocorrección o su corrección (con retroalimentación), su calificación, la asignación de puntuaciones y la ponderación de las mismas, el registro personalizado y la publicación de calificaciones, la visualización de información estadística sobre los resultados y el progreso de cada alumno y la obtención de informes de seguimiento.

Material virtual de aprendizaje:

El material virtual de aprendizaje para el alumnado mediante el que se imparta la formación se concretará en el curso completo en formato multimedia (que mantenga una estructura y funcionalidad homogénea), debiendo ajustarse a todos los elementos de la programación (objetivos y resultados de aprendizaje) de este programa formativo que figura en el Catálogo de

Especialidades Formativas y cuyo contenido cumpla estos requisitos:

- Como mínimo, ser el establecido en el citado programa formativo del Catálogo de Especialidades Formativas.
- Estar referido tanto a los objetivos como a los conocimientos/ capacidades cognitivas y prácticas, y habilidades de gestión, personales y sociales, de manera que en su conjunto permitan conseguir los resultados de aprendizaje previstos.
- Organizarse a través de índices, mapas, tablas de contenido, esquemas, epígrafes o titulares de fácil discriminación y secuenciarse pedagógicamente de tal manera que permitan su comprensión y retención. No ser meramente informativos, promoviendo su aplicación práctica a través de actividades de aprendizaje (auto-evaluables o valoradas por el tutor-formador) relevantes para la adquisición de competencias, que sirvan para verificar el progreso del aprendizaje del alumnado, hacer un seguimiento de sus dificultades de aprendizaje y prestarle el apoyo adecuado.
- No ser exclusivamente textuales, incluyendo variados recursos (necesarios y relevantes), tanto estáticos como interactivos (imágenes, gráficos, audio, video, animaciones, enlaces, simulaciones, artículos, foro, chat, etc.). de forma periódica.
- Poder ser ampliados o complementados mediante diferentes recursos adicionales a los que el alumnado pueda acceder y consultar a voluntad.
- Dar lugar a resúmenes o síntesis y a glosarios que identifiquen y definan los términos o vocablos básicos, relevantes o claves para la comprensión de los aprendizajes.
- Evaluar su adquisición durante y a la finalización de la acción formativa a través de actividades de evaluación (ejercicios, preguntas, trabajos, problemas, casos, pruebas, etc.), que permitan medir el rendimiento o desempeño del alumnado.

12. Ocupación/es de la clasificación de ocupaciones

24151021 Matemáticos

24161015 Estadísticos

27111019 Analistas de sistemas, nivel medio (junior)

27111028 Analistas de sistemas, nivel superior (senior)

27111037 Ingenieros informáticos

27111046 Ingenieros técnicos en informática de sistemas

27121012 Analistas de aplicaciones, nivel medio (junior)

27121021 Analistas de aplicaciones, nivel superior (senior)

27121030 Analistas-programadores, nivel medio (junior)

27121049 Ingenieros técnicos en informática de gestión

38201017 Programadores de aplicaciones informáticas

13. Evaluación del aprendizaje

Durante el proceso de aprendizaje se aplicará una evaluación continua en la que se tendrán en cuenta diferentes instrumentos: ejercicios, actividades, pruebas teóricas, trabajos individuales o en equipo y un proyecto final.

Al finalizar, el alumnado defenderá un proyecto tecnológico donde pondrá en práctica los contenidos desarrollados a lo largo del curso y demostrará las competencias técnicas y *soft skills* trabajadas. El proyecto tendrá diferentes fases, desde el planteamiento y estudio de las necesidades del cliente hasta la entrega y presentación final. La evaluación de este proyecto, entregas parciales y presentación final, formarán parte de la evaluación continua y evaluación final, sin detrimento del uso de otros instrumentos complementarios.

MÓDULOS FORMATIVOS

Módulo nº 1

Denominación: Aprendizaje automático (machine learning)

Objetivo: Aplicar las técnicas del aprendizaje automático a una red neuronal de ejemplo implementada con Python y los módulos específicos necesarios.

Duración: 50 horas

Contenidos teórico- prácticos:

Aprendizaje automático y Python

- Introducción a Python
- Módulos de interés: numpy, scipy, networkx y matplotlib

Introducción al aprendizaje automático

- Definición e historia
- Datos de disponibilidad pública y competiciones de clasificación en la plataforma Kaggle
- Conjunto de datos MNIST (ejemplos de escritura manuscrita)
- Aplicación del aprendizaje automático a sistemas de recomendación, modelos estadísticos y de regresión
- Tipos de aprendizaje
- Relación con el Big Data

Módulos específicos para Python de aprendizaje automático: TensorFlow, scikit-learn, Theano y Kera

Ejemplo de red neuronal

- Elaboración de una red neuronal feed-forward en TensorFlow para la identificación de cifras manuscritas (datos MNIST)
- Fase de entrenamiento de la red
- Fase de prueba
- Comprobación de los resultados

Proyecto final I

- Análisis de las necesidades del cliente

Módulo nº 2

Denominación: Redes neuronales

Objetivo: Desarrollar una red neuronal que interprete un conjunto de datos

Duración: 120 horas

Contenidos teórico- prácticos:

Redes neuronales

- Definición, origen e historia (el perceptrón de Rosenblatt, el perceptrón multicapa, el Deep Learning)
- Las neuronas y sus funciones
- El concepto fundamental de retro-propagación
- Fase de entrenamiento y fase de prueba
- Validación
- Aplicaciones: clasificación, reconocimiento de pautas y de imágenes,
- Tipos de redes: feed-forward, recurrentes, convolucionales

Tipo de aprendizaje: supervisado, no supervisado y por refuerzo

Implementación de redes neuronales en TensorFlow

Conceptos avanzados

- Redes adversariales generativas o GAN
- Redes neuronales con memoria (máquinas de Turing neuronales)

Proyecto final II

- Juego de pruebas
- Implementación del proyecto
- Documentación del proyecto
- Presentación del proyecto