



**Facultad de Ingeniería
Comisión Académica de Posgrado**

**Formulario de aprobación de curso de posgrado y
educación permanente**

Asignatura: Redes neuronales generativas profundas: fundamentos y resolución de problemas

Modalidad:

Posgrado

Educación permanente

Profesor de la asignatura: Jamal Toutouh, Massachusetts Institute of Technology

Profesor Responsable Local: Sergio Nesmachnow, Profesor Titular, Instituto de Computación

Programas de posgrado: Maestría y Doctorado en Informática (PEDECIBA), Maestría en Ingeniería Matemática, Maestría y Doctorado en Ingeniería Eléctrica, Maestría y Doctorado en Ingeniería Física, Maestría y Doctorado en Ingeniería Mecánica, Maestría y Doctorado en Ingeniería-Mecánica de los Fluidos Aplicada, Maestría y Doctorado en Ingeniería Ambiental.

Instituto o unidad: Instituto de Computación

Departamento o área: Centro de Cálculo

Horas Presenciales: 20

Nº de Créditos: 6

Público objetivo:

Estudiantes de posgrado en Informática, Ingeniería Matemática, Ingeniería Eléctrica, Ciencia de Datos, Bioinformática, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Física y otros posgrados en temáticas afines. Profesionales interesados en las temáticas de inteligencia computacional y redes neuronales.

Cupos:

Sin cupo

Objetivos:

1. Presentar los principales conceptos sobre redes generativas profundas (GAN).
 2. Implementar soluciones a problemas reales aplicando redes GAN.
-

Conocimientos previos exigidos:

1. Fundamentos de programación.
 2. Conocimientos básicos de cálculo y probabilidad
-

Conocimientos previos recomendados:

1. Programación en Python
-

Metodología de enseñanza:

Descripción de la metodología:

Durante las clases se realizarán exposiciones teóricas acompañadas de ejercicios y ejemplos prácticos (problemas de generación de imágenes y caracterización del consumo de energía en hogares). A su vez, se realizarán ejercicios prácticos de laboratorio donde el alumnado implementará soluciones para resolver problemas aplicando redes GAN. Los ejercicios podrán requerir de trabajo extra durante las horas de estudio. Por último, durante el curso se planteará un proyecto final relacionado con un problema real que tendrá que ser resuelto por el alumnado.

Detalle de horas:

- Horas de clase (teórico): 12
- Horas de clase (práctico):
- Horas de clase (laboratorio): 4
- Horas de consulta: 4
- Horas de evaluación:
 - Subtotal de horas presenciales: 20
- Horas de estudio: 20
- Horas de resolución de ejercicios/prácticos:
- Horas proyecto final/monografía: 60
 - Total de horas de dedicación del estudiante: 100

Forma de evaluación:

Para estudiantes de posgrado, la evaluación involucra la realización de un mini-proyecto (trabajo final) aplicando los conceptos presentados en el curso. Modalidad: trabajo individual.

Para estudiantes de educación permanente, la evaluación involucra la realización de un mini-proyecto (trabajo final) aplicando los conceptos presentados en el curso. Modalidad: trabajo en grupos de dos estudiantes.

Temario:

1. **Introducción al aprendizaje profundo y los modelos generativos**
2. **Redes generativas antagónicas (*generative adversarial networks*, GANs). Principios y aplicaciones.**
3. **Arquitectura general de las redes GAN y su diseño.**
4. **Resolución de problemas reales aplicando redes GAN. Ejemplos: generación de imágenes, caracterización y desagregación del consumo energético**
5. **Patologías comunes de las GAN.**
6. **El framework Lipizzaner. Entrenamiento co-evolutivo y distribuido para mejorar el rendimiento de las redes GAN**

Bibliografía:

I. Goodfellow, Y. Bengio, and A. Courville. *Deep Learning*. MIT Press. 2016. ISBN: 0262035618.

D. Foster. *Generative Deep Learning*. O'Reilly Media, 2019. ISBN: 9781492041917.

J. Hany and G. Walters. *Hands-On Generative Adversarial Networks with PyTorch 1.x: Implement next-generation neural networks to build powerful GAN models using Python*. Packt Publishing. 2019. ISBN: 9781789534283

Bibliografía complementaria (artículos):

I. Goodfellow, J. Pouget-Abadie, M. Mirza, B. Xu, D. Warde-Farley, S. Ozair, A. Courville, and Y. Bengio. *Generative adversarial nets*, *Neural Information Processing Systems (NIPS 2014)*. 2014.

J. Toutouh, E. Hemberg, and U. O'Reilly. *Spatial Evolutionary Generative Adversarial Networks* In *Genetic and Evolutionary Computation Conference (GECCO '19)*, páginas. 472-480, ACM, NY, USA, 2019.

J. Kelly and W. Knottenbelt. *Neural NILM: Deep Neural Networks Applied to Energy Disaggregation*. *Proceedings of the 2nd ACM International Conference on Embedded Systems for Energy-Efficient Built Environments*, páginas 55-64, 2015.