

Formulario de Aprobación Curso de Posgrado

Asignatura: Seminario Khipu sobre Aprendizaje Automático e Inteligencia Artificial

(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

Profesor de la asignatura ¹: Dr. Pablo Musé, Grado 5, Instituto de Ingeniería Eléctrica, Dr. José Lezama, Grado 3, IIE

(título, nombre, grado o cargo, Instituto o Institución)

Profesor Responsable Local ¹: No

(título, nombre, grado, Instituto)

Otros docentes de la Facultad: No

(título, nombre, grado, Instituto)

Docentes fuera de Facultad: Dentro de los expositores confirmados en Khipu se destacan: Yoshua Bengio (MILA), Jeff Dean (Google AI), Nando De Freitas (DeepMind), Oriol Vinyals (DeepMind), Chelsea Finn (Google Brain / Stanford), Kyunghyun Cho (New York University), Luciana Ferrer (Universidad de Buenos Aires / CONICET), Soumith Chintala (Facebook AI Research), David Lopez-Paz (Facebook AI Research), Danielle Belgrave (Microsoft Research, Imperial College London), Bianca Zadrozny (IBM Research), Guillermo Sapiro (Duke University), René Vidal (John Hopkins University), Enzo Ferrante (Universidad Nacional del Litoral / CONICET), Martín Abadí (Google Brain)
(título, nombre, cargo, Institución, país)

Programa(s): Maestría y Doctorado en Ingeniería Eléctrica

Instituto ó Unidad: IIE

Departamento ó Area: Procesamiento de señales, Aprendizaje Automático

¹ Agregar CV si el curso se dicta por primera vez.

(Si el profesor de la asignatura no es docente de la Facultad se deberá designar un responsable local)

Horas Presenciales: 38

(se deberán discriminar las mismas en el ítem Metodología de enseñanza)

Nº de Créditos: 4

(de acuerdo a la definición de la UdelaR, un crédito equivale a 15 horas de dedicación del estudiante según se detalla en el ítem metodología de la enseñanza)

Público objetivo y Cupos: Estudiantes de Maestría en Ingeniería Matemática, Maestría y Doctorado en Ingeniería Eléctrica, Estadística, Computación y carreras afines. Cupo máximo: 20.

(si corresponde, se indicará el número de plazas, mínimo y máximo y los criterios de selección. **Asimismo, se adjuntará en nota aparte los fundamentos de los cupos propuestos.** Si no existe indicación particular para el cupo máximo, el criterio general será el orden de inscripción en el Depto. de Posgrado, hasta completar el cupo asignado)

Objetivos:

El objetivo de este curso-seminario es presentar una introducción al Aprendizaje Automático y al Aprendizaje Profundo (Deep Learning) aprovechando la instancia única que tendrá el desarrollo del evento "Khipu: Encuentro Latinoamericano en Inteligencia Artificial" (<https://khipu.ai/>). Este encuentro es co-organizado por docentes del Departamento de Procesamiento de Señales del IIE y se desarrollará en el Aulario de Facultad de Ingeniería del 11 al 15 de noviembre de 2019. Khipu incluirá seminarios y talleres de formación avanzada, charlas técnicas y aplicaciones de Aprendizaje Automático e Inteligencia Artificial, eventos de vinculación Academia-Industria-Gobierno, entre otros. Si bien este evento tendrá cupos de participación presencial limitados, todo el contenido del mismo será re-transmitido de manera simultánea y abierta lo que permitirá la participación remota de cualquier estudiante.

En ese sentido, el objetivo principal de este curso es buscar el aprovechamiento de este evento de características únicas para que estudiantes cursando formación de posgrado en temáticas relacionadas puedan formalizar su participación dentro de la currícula del posgrado. Este curso-seminario asociado a Khipu aborda varios aspectos. El primero es realizar una introducción al Aprendizaje Automático y en particular al Aprendizaje Profundo donde se cubren diferentes conceptos y técnicas relacionadas al Aprendizaje Automático y la Inteligencia Artificial. Más de una decena de científicos invitados expertos en la temática presentarán trabajos recientes de investigación y grandes avances en el área en particular en sus distintos campos como la visión artificial, el procesamiento de lenguaje natural, el procesamiento de audio y sonido, así como también diferentes aplicaciones al manejo de datos en salud y otros datos en general.

El curso-seminario Khipu cubrirá los aspectos teóricos y prácticos básicos del Aprendizaje Profundo así como también los principales desarrollos algorítmicos que han aparecido en los últimos años en el área del Deep Learning y el Deep Reinforcement Learning (Aprendizaje Profundo por Refuerzo).

Conocimientos previos exigidos: Conocimientos básicos de cálculo diferencial, álgebra lineal, probabilidad y programación (conocimientos sólidos en al menos un lenguaje de programación).

Conocimientos previos recomendados: Familiaridad con conceptos básicos de reconocimiento de patrones, procesamiento de señales, programación en lenguaje Python y Optimización.

Metodología de enseñanza:

(comprende una descripción de la metodología de enseñanza y de las horas dedicadas por el estudiante a la asignatura, distribuidas en horas presenciales -de clase práctica, teórico, laboratorio, consulta, etc.- y no presenciales de trabajo personal del estudiante)

El curso-seminario se basará en las charlas a dictarse en evento "Khipu: Encuentro Latinoamericano en Inteligencia Artificial" que podrán ser tomadas de forma presencial, en caso de ser seleccionados entre los participantes, o en forma remota a través de streaming o accesibles a posteriori. También habrá material de lectura complementario. Se realizarán tres laboratorios de ejercicios de implementación de métodos de Aprendizaje Automático.

- Horas clase (teórico):25
- Horas clase (práctico):0
- Horas clase (laboratorio):6
- Horas consulta:5
- Horas evaluación:2
 - Subtotal horas presenciales:38
- Horas estudio: 15
- Horas resolución ejercicios/prácticos:10
- Horas proyecto final/monografía:0
 - Total de horas de dedicación del estudiante: 63

Forma de evaluación: La evaluación consiste en la entrega de una serie de ejercicios obligatorios en máquina y la entrega de respuestas a preguntas teóricas.

Temario: Tentativamente en Khipu se realizarán charlas y mini-tutoriales técnicos cubriendo los siguientes temas:

- 1) Fundamentos del Aprendizaje Automático
- 2) Fundamentos de Aprendizaje Profundo
- 3) Redes neuronales de convolución
- 4) Redes neuronales recurrentes

- 5) Modelos generativos y Aprendizaje Profundo no supervisado
 - 6) Aprendizaje Profundo por Refuerzo
 - 7) Optimización
 - 8) Robótica y Control continuo
 - 9) Software para Aprendizaje Automático
 - 10) Aprendizaje Profundo en Visión Artificial
 - 11) Aprendizaje Profundo en Salud
-

Bibliografía:

(título del libro-nombre del autor-editorial-ISBN-fecha de edición)

La bibliografía seguirá varios artículos y algunos capítulos de libros publicados recientemente.

- [1] Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A., & Bengio, Deep learning. MIT press, 2016
 - [2] Sutton, Richard S., & Andrew G. Barto. Reinforcement learning: An introduction. 2nd edition, MIT press, 2018.
 - [3] Abadi, M., Barham, P., Chen, J., Chen, Z., Davis, A., Dean, J., Devin, M., Ghemawat, S., Irving, G., Isard, M. and Kudlur, M., 2016, November. Tensorflow: a system for large-scale machine learning. In OSDI (Vol. 16, pp. 265-283).
 - [4] LeCun, Y., Bengio, Y. and Hinton, G., 2015. Deep learning. nature, 521(7553), p.436.
 - [5] Silver, D., Huang, A., Maddison, C.J., Guez, A., Sifre, L., Van Den Driessche, G., Schrittwieser, J., Antonoglou, I., Panneershelvam, V., Lanctot, M. and Dieleman, S., 2016. Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search. nature, 529(7587), p.484.
 - [6] Material del curso Aprendizaje Profundo para Visión Artificial, 2018, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República. <https://iie.fing.edu.uy/~mdelbra/DL2018/>
-



Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

Datos del curso

Fecha de inicio y finalización: 11 al 15 de noviembre de 2019.

Horario y Salón: A confirmar
