



Programa de Asignatura

I. IDENTIFICACIÓN				
Carrera o Programa: Ingeniería Civil en Computación e Informática Ingeniería Civil Industrial Ingeniería en Tecnologías de Información				
Unidad responsable: Escuela de Ingeniería				
Nombre de la asignatura: Deep Learning				
Código: ECIN-00720				
Semestre en la malla¹ : VII				
Créditos SCT – Chile: 5				
Ciclo de Formación	Básico		Profesional	X
Tipo de Asignatura	Obligatoria		Electiva	X
Clasificación de área de Conocimiento²				
Área: Ingeniería y Tecnología			Sub área: Otras Ingenierías y Tecnologías	
Requisitos				
Pre - Requisitos: - Machine Learning			Requisito para: Gestión de Proyecto de Inteligencia Artificial	

II. ORGANIZACIÓN SEMESTRAL							
Horas Dedicación Semanal (Cronológicas)	Docencia Directa	4,5	Trabajo Autónomo	3,7	Total	8,2	
Detalle Horas Directas	Cátedra	Ayudantía	Laboratorio	Taller	Terreno	Exp. Clínica	Supervisión
	3	1,5					

¹ Este campo sólo se completa en caso de carreras con programas semestrales.

² Clasificación del curso de acuerdo a la OCDE



III. APOORTE AL PERFIL DE EGRESO

La asignatura contribuye al logro del perfil de egreso a través de los dominios I: Conocimiento Científico y Disciplinario, dominio II: Habilidades y Actitudes Personales y Profesionales y dominio III: Habilidades Interpersonales. Al finalizar la asignatura, el y la estudiante es capaz de resolver problemas de ingeniería empleando herramientas de Deep Learning, concluyendo en concepción, planificación, diseño e implementación de algoritmos de analítica de datos avanzada.

IV. COMPETENCIAS

- 1.1 Aplicar conocimientos de matemáticas y ciencias naturales: física, química, fundamentos de la computación y análisis de señales, a la solución de problemas complejos de ingeniería.
- 1.3 Aplicar conocimientos, métodos y herramientas de la especialidad para resolver problemas complejos de Ingeniería de Software, Plataformas y Gestión de Tecnologías.
- 2.1 Identificar, formular, modelar y resolver problemas complejos de ingeniería considerando las interacciones y la dinámica de las variables.
- 3.2 Comunicar comprensivamente información técnica en español, en forma oral, escrita, y gráfica, a nivel avanzado.

CG1. Capacidad de Autoaprendizaje

V. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Aplicar los fundamentos y teoría de los principales algoritmos existentes en Deep Learning dando solución a problemas industriales.
2. Analizar soluciones de Deep Learning que se han aplicado a problemas reales en las industrias.
3. Aplicar técnicas de preprocesamiento procesando y preparando los datos antes de alimentarlos a los modelos de deep learning.
4. Validar una experiencia de autoaprendizaje, integrando diversos conocimientos y experiencias previas, generando nuevo conocimiento vinculado al área académica y profesional.



VI. ÁREAS TEMÁTICAS

1. DeepLearning
 - 1.1. Historia y aplicaciones
 - 1.2. Regresión y clasificación lineal
 - 1.3. Función de pérdida
2. Optimización
 - 2.1. Descenso estocástico de gradiente y nuevas variantes
 - 2.2. Back-propagation
3. Redes neuronales poco profundas (Shallow neural networks)
 - 3.1. Funciones de activación
 - 3.2. Inicialización
 - 3.3. Regularización
 - 3.4. Batch normalization
 - 3.5. Modelos de selección
 - 3.6. Ensembles
4. Redes neuronales convolucionales
 - 4.1. Fundamentos
 - 4.2. Arquitecturas
 - 4.3. Pooling
 - 4.4. Visualización
5. Redes profundas para la localización espacial
 - 5.1. Convolución transpuesta
 - 5.2. Pooling eficiente
 - 5.3. Detección de objetos
 - 5.4. Segmentación semántica
6. Redes neuronales recurrentes
 - 6.1. RNN (Recurrent neuronal networks)
 - 6.2. LSTM (Long-short term memory)
 - 6.3. Transformers
7. Modelos generativos profundos
 - 7.1. Auto-encoders
 - 7.2. Variational auto-encoders
 - 7.3. GAN (Generative Adversarial Networks)



VII. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

1. La metodología a desarrollar en esta asignatura debe favorecer la interacción entre las y los estudiantes a través de trabajos prácticos colaborativos que permitan la solución a problemas específicos contextualizados a la asignatura.
 - Se sugiere el uso de clases expositivas y participativas con método combinado, es decir, clases expositivas con alternancia de trabajos en grupo de corta duración para responder preguntas.
 - Se sugiere la utilización de la metodología activa de análisis de casos para desarrollar experiencias que permitan incorporar los elementos teórico-prácticos asociados a los resultados de aprendizaje de la asignatura.
2. Las experiencias de cátedra/laboratorio/taller deben ser realizadas por medio de la utilización de software moderno aplicable a la asignatura.
3. Se recomienda que las y los estudiantes realicen presentaciones periódicas sobre el trabajo realizado que incluya: contextualización, desarrollo y conclusiones.
4. Actividades prácticas recomendadas: cápsulas teóricas, reuniones de trabajo, taller de trabajo en equipo y liderazgo, presentaciones e informes escritos de avance en español, revisión del estado del arte asociado al problema, lluvia de ideas, análisis de alternativas y descripción detallada de la solución.

VIII. ORIENTACIONES Y CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN

1. La asignatura contempla dos instancias de evaluación de los resultados de aprendizaje: Cátedra y Laboratorio. La asignatura se debe aprobar por separado: el porcentaje de ellas será de 60% para cátedra y 40% para laboratorio.
2. Se evaluará el conocimiento conceptual y procedimental mediante el desarrollo de dos pruebas sumativas de carácter presencial para cada una de las cátedras.
3. Se evaluará el conocimiento práctico mediante la evaluación de al menos 6 trabajos de laboratorio sumativos y de carácter presencial.
4. Semanalmente, se evaluará el contenido visto en las clases teóricas por medio de una prueba formativa corta online.
5. La asistencia y condiciones de aprobación de la asignatura debe ser acorde a la aplicación del Reglamento de Docencia de Pregrado.



IX. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS

Bibliografía complementaria:

- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press. Recuperado de <http://www.deeplearningbook.org>
- Bishop, C. M. (2006). Pattern Recognition and Machine Learning. ISBN: 0387310738.
- Solem, J. E. (2012). Programming Computer Vision with Python. O'Reilly.
- Russel, S., & Norvig, P. (2009). Artificial Intelligence: A Modern Approach (3rd ed.). ISBN: 0136042597.
- Szeliski, R. (2010). Computer Vision: Algorithms and Applications. Springer. Recuperado de <http://szeliski.org/Book/>
- Krohn, J., Beyleveld, G., & Bassens, A. (2019). Deep Learning Illustrated: A Visual, Interactive Guide to Artificial Intelligence (1st ed.). Addison-Wesley Data & Analytics Series.

Software

- Visión por computador: librerías OpenCV, scikit-image, Google Colab, Repl.it, PyCham.
- Redes neuronales y Deep learning: Python, keras, pytorch. Google Colab, Repl.it, PyCharm.