



Universidad
de O'Higgins

VICERRECTORÍA ACADÉMICA

UNIDAD DE INNOVACIÓN Y GESTIÓN CURRICULAR

PROGRAMA DE ACTIVIDAD CURRICULAR

1) IDENTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR			
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR	Aprendizaje Reforzado		
UNIDAD ACADÉMICA	Escuela de Ingeniería		
CARRERA	Ingeniería Civil en Computación	TIPO DE ACTIVIDAD	Obligatoria
CÓDIGO	COM50100	SEMESTRE	8vo Semestre
CRÉDITOS SCT-Chile	6	SEMANAS	18
TIEMPO DE DEDICACIÓN SEMANAL			
TIEMPO DE DEDICACIÓN TOTAL	TIEMPO DE DOCENCIA DIRECTA	TIEMPO DE TRABAJO AUTÓNOMO	
9 horas	3 horas	6 horas	
REQUISITOS			
PRE-REQUISITOS	CO-REQUISITOS		
COM4402 Introducción a Inteligencia Artificial / COM4001 Minería de Datos / ING4101 Minería de Datos	No tiene		

2) DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR
a) El curso tiene como propósito brindar a las/los estudiantes una comprensión exhaustiva de los fundamentos y las técnicas avanzadas en Aprendizaje Profundo y Aprendizaje Reforzado. A lo largo del curso, las/los estudiantes explorarán desde los fundamentos de las redes neuronales hasta la implementación de algoritmos complejos, como Deep Q-Networks y métodos Actor-Crítico, aplicándolos en entornos simulados.



Universidad
de O'Higgins

VICERRECTORÍA ACADÉMICA

UNIDAD DE INNOVACIÓN Y GESTIÓN CURRICULAR

3) RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Comprender los fundamentos de Aprendizaje Profundo (Redes Neuronales, Multicapa, Redes Neuronales Convolucionales) y Aprendizaje Reforzado (incluyendo el rol del agente, recompensa políticas, funciones de valor y modelos de entorno, entre otros)
2. Implementar algoritmos clásicos de Aprendizaje Reforzado y analizar y mejorar el desempeño de estos algoritmos en diferentes entornos simulados
3. Explorar técnicas avanzadas de Aprendizaje Reforzado como Aprendizaje por Diferencia Temporal (TD Learning), Algoritmos de Política Gradiente, Métodos Actor-Crítico y Deep Reinforcement Learning.
4. Diseñar y entrenar agentes de Aprendizaje Reforzado en entornos complejos, evaluando el rendimiento de los agentes y ajustar sus políticas de aprendizaje para optimizar los resultados.

4) UNIDADES DE APRENDIZAJE Y CONTENIDOS

UNIDAD 1: Fundamentos de Aprendizaje Profundo

- Introducción a Aprendizaje Reforzado
- Fundamentos de Redes Neuronales Artificiales
- Fundamentos de Perceptrón Multicapa
- Fundamentos de Redes Neuronales Convolucionales
- Fundamentos de Modelos Generativos

UNIDAD 3: Fundamentos del Aprendizaje Reforzado

- Conceptos básicos y Modelos de decisión de Markov
- Políticas y su representación
- Funciones de valor de estado y acción: ecuaciones de Bellman
- Estrategias de balanceo exploración-explotación
- Introducción a la Programación Dinámica
- Algoritmos de Iteración de Políticas y Valor

UNIDAD 3: Algoritmos Clásicos de Aprendizaje Reforzado

- Q-Learning, Deep Q-Networks (DQN)

UNIDAD 4: Métodos de Política Gradiente y Actor-Crítico

- Métodos de Política Gradiente
- Métodos Actor-Crítico

UNIDAD 5: Tópicos avanzados

- Aprendizaje por Imitación
- Aprendizaje Reforzado Multi-Agente



Universidad
de O'Higgins

VICERRECTORÍA ACADÉMICA

UNIDAD DE INNOVACIÓN Y GESTIÓN CURRICULAR

RECURSOS Y METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Metodologías de aprendizaje

- Clases expositivas
- Experiencia de aprendizaje basado en problemas y tareas aplicadas
- Elaboración de informes en tareas individuales
- Análisis y discusión de casos teóricos y prácticos.

5) CONDICIONES DE EVALUACIÓN Y APROBACIÓN

1. LA ASIGNATURA SE APRUEBA SI: $NAC \geq 4.0$ y $NT \geq 4.0$ y $NP \geq 4.0$

La nota final del curso (NF) está compuesta por una Nota de Actividades Complementarias (NAC):

$$NF = NAC$$

La NAC está compuesta por la ponderación de las Notas de Tareas (NT) y la Nota del Proyecto Semestral (NP):

$$NAC = 0.6*NT + 0.4*NP$$

La Nota de Tareas (NT) está compuesta por el promedio de las cuatro Tareas (Ti) con las siguientes ponderaciones:

$$NT = (T1 + T2 + T3 + T4) / 4$$

La Nota del Proyecto Semestral (NP) está compuesta por el promedio de los cuatro Hitos (Hi) con las siguientes ponderaciones:

$$NP = (H1 + H2 + H3 + H4) / 4$$

SOBRE EL EXAMEN RECUPERATIVO

Si posterior a la entrega de NT y NP el/la estudiante no ha cumplido con los criterios de aprobación del curso, tendrán derecho a rendir el examen recuperativo solo los/as estudiantes que tengan una NAC igual a 3.7 a 3.9. La aprobación de este ex. Rec dará como resultado que la NF=4.0. (**No nota final**)

NO ENTREGA DE LAS EVALUACIONES

La no entrega de una evaluación será calificada con la nota mínima (1,0). Sólo podrá ser reemplazada en caso de haber justificado su ausencia frente a las unidades respectivas de la Universidad.



Universidad
de O'Higgins

VICERRECTORÍA ACADÉMICA

UNIDAD DE INNOVACIÓN Y GESTIÓN CURRICULAR

FECHAS DE EVALUACIÓN

- Tarea 1:
 - o Publicación: Semana 4 (Jueves 5 de Septiembre)
- Tarea 2:
 - o Publicación: Semana: 7 (Jueves 26 de Septiembre)
- Tarea 3:
 - o Publicación: Semana 9 (Jueves 10 de Octubre)
- Tarea 4:
 - o Publicación: Semana 11 (Jueves 24 de Octubre)
- Hito 1:
 - o Presentación: Semana 5 (Martes 10 de Septiembre)
- Hito 2:
 - o Presentación: Semana 8 (Martes 1 de Octubre)
- Hito 3:
 - o Presentación: Semana 11 (Martes 22 de Octubre)
- Hito 4:
 - o Presentación: Semana 16 (Martes 26 de Noviembre)

Observación: Semana 6 corresponde a receso académico

6) BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	TIPO DE RECURSO



Universidad
de O'Higgins

VICERRECTORÍA ACADÉMICA

UNIDAD DE INNOVACIÓN Y GESTIÓN CURRICULAR

Sutton, Richard S., and Andrew G. Barto. Reinforcement Learning: An Introduction. MIT Press, 2018.	Digital
Silver, David, et al. Lecture Notes on Reinforcement Learning.	Digital
François-Lavet, Vincent, et al. An Introduction to Deep Reinforcement Learning. Foundations and Trends® in Machine Learning, 2018.	Digital

7) BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	TIPO DE RECURSO
Kober, Jens, J. Andrew Bagnell, and Jan Peters. Reinforcement learning in robotics: A survey. The International Journal of Robotics Research, 2013.	Digital
Hasselt, Hado van, et al. Deep Reinforcement Learning with Double Q-learning. Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence, 2016.	Digital
Schulman, John, et al. Proximal Policy Optimization Algorithms. arXiv preprint arXiv:1707.06347, 2017.	Digital
OpenAI. Spinning Up in Deep Reinforcement Learning.	Digital

8) RECURSOS WEB
SITIOS WEB
N/A