



## PROGRAMA DE ASIGNATURA<sup>1</sup>

NOMBRE ASIGNATURA: **Inteligencia Artificial**

Código: **INFO267**

### Identificación general

Docente responsable	Jorge MATURANA <a href="mailto:jorge.maturana@inf.uach.cl">jorge.maturana@inf.uach.cl</a>	Docentes colaboradores	
Correo electrónico	Eliana SCHEIHING <a href="mailto:escheihi@inf.uach.cl">escheihi@inf.uach.cl</a> Pablo HUIJSE <a href="mailto:phuijse@inf.uach.cl">phuijse@inf.uach.cl</a>	Correo electrónico	
Horario y sala de clases	Lunes 9.50 hrs – 11.20 hrs Martes 11.30 hrs – 13.00 hrs Viernes 11.30 hrs – 13.00 hrs Edificio 10.000 – Sala Llancahue		
Año y semestre	2019 – Segundo semestre		

<sup>1</sup>

Programa de Asignatura aprobado por Vicerrectoría Académica, Resolución N°140, 2014.

Antecedentes de la asignatura, según proyecto curricular de la carrera									
Unidad Académica	Instituto de Informática		Carrera	Ingeniería civil en Informática		Semestre en plan de estudios		Semestre X (nueva malla: Semestre VII)	
Asignaturas- requisito (con código)	Programación concurrente (INFO163) (nueva malla: - Programación en paradigmas funcional y paralelo - Diseño y análisis de algoritmos)					Créditos SCT-Chile		6	
Horas cronológicas semestre	Teóricas presenciales	36	Prácticas presenciales	36	Trabajo Autónomo	80	Total		252
Ciclo formativo	Bachillerato		Licenciatura	(nueva malla: X)	Profesional	X			
Área de formación	Especialidad	X	General		Vinculante-prof esional		Optativa		
Descripción de la asignatura	La asignatura de "Inteligencia Artificial" tiene como principal propósito que los estudiantes analicen temáticas referidas a inteligencia artificial, aplicando estrategias de aprendizaje supervisado, aprendizaje no supervisado y algoritmos de búsqueda con heurísticas para resolver problemas aplicados.								

**Aporte de la asignatura al Perfil de Egreso, según proyecto curricular de la carrera**

Competencias	Nivel de dominio que alcanza la competencia en la asignatura						
-Específicas:	Básico		Medio		Superior		Avanzado
<p><b>C4-Aplicar principios de la ciencias de la computación, para el manejo de la información y conocimiento</b></p> <p>d2- Modela soluciones basado en los principios, teorías, modelos y técnicas de ciencias de la computación para manejar información y conocimiento.</p> <p><b>C5-Desarrollar soluciones robustas y eficientes que manejan información y conocimiento, considerando un enfoque sistémico e integrando teoría y práctica</b></p> <p>d1- Diseña programas computacionales considerando un enfoque sistémico e integrando teoría y práctica</p> <p>d2- Implementa programas computacionales considerando un enfoque sistémico e integrando teoría y práctica</p>							

X

X

X

<p>-Genéricas:</p> <p><b>C3- Manifestar una actitud innovadora, emprendedora y de adaptación al cambio en contextos globales y locales del ejercicio de la Ingeniería Civil en Informática.</b></p> <p>d1- Examina escenarios que ejemplifican acciones asociadas a la innovación, emprendimiento y cambio, en el contexto de las experiencias formativas que la UACH ofrece a los estudiantes</p>	Básico		Medio		Superior		Avanzado
				X			
<p>-Sello:</p> <p><b>C1- Demostrar compromiso con el conocimiento, la naturaleza y el desarrollo sustentable, en el contexto formativo del desarrollo personal y profesional del estudiante sello UACH</b></p> <p>d2- Asume posturas críticas frente a las acciones de compromiso con el conocimiento, la naturaleza y el desarrollo sustentable, en el contexto de las experiencias formativas que la UACH ofrece a los estudiantes</p>	Básico		Medio		Superior		Avanzado
				X			

## Programación por Unidades de Aprendizaje

Unidades de Aprendizaje	Resultados de aprendizaje  Es capaz de...	Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Estrategias de evaluación de los aprendizajes y ponderación	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo
<p><b>Unidad 1: Aprendizaje Supervisado</b>  <i>Pablo Huijse (13 clases: 26/08 – 24/09)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fundamentos:  Ambiente Jupyter, Álgebra lineal, Función de costo, Optimización, Aprendizaje, Validación, Sobreajuste, Generalización, Regularización</li> <li>Algoritmos clásicos de aprendizaje supervisado:  <i>Árbol de decisión, Neurona Artificial, Ensamblados de árboles (Random Forest, Gradient Boosting), Red Neuronal MLP</i></li> <li>Aprendizaje profundo con aplicaciones en visión computacional:  <i>Red Neuronal Convolutiva para clasificar, localizar y segmentar imágenes</i></li> <li>Práctica:  Python, Scikit-Learn, Pytorch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar un protocolo de aprendizaje supervisado para resolver un problema de clasificación utilizando un entorno de programación en Python</li> <li>Describir los conceptos y algoritmos utilizados para entrenar ensambles de árboles y redes neuronales</li> </ul>	<p>- <b>Clases prácticas-guiadas</b> con uso de cuadernos interactivos <i>Jupyter</i> para definir conceptos y ponerlos en práctica de manera progresiva.</p> <p>- <b>Clases Expositivas-Activas:</b> con uso de preguntas orientadas a que los estudiantes expliquen el rendimiento de un modelo de clasificación y describen las características de los algoritmos de aprendizaje.</p>	<p><b>Evaluación sumativa</b> con calificación basada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>una parte <b>práctica</b> (aplicar un protocolo de aprendizaje supervisado y explicar el rendimiento de un modelo de clasificación)</li> <li>una parte <b>teórica</b> (describir las características de algoritmos de aprendizaje supervisado)</li> </ul> <p><b>Fecha teórico:</b>  <b>Lunes 23 de Septiembre 9:50am</b></p>	19,5 horas	19,5 horas

<p><b>Unidad 2: Algoritmos de optimización bioinspirados</b>  Jorge Maturana (9 clases: 27/09 – 21/10)</p>	<p>Reconocer los conceptos subyacentes a una búsqueda metaheurística</p> <p>Aplicar un algoritmo de optimización bioinspirado en un problema de optimización</p>	<p>- <b>Clases teórico - prácticas</b> para exposición de conceptos clave</p> <p>- <b>Clases prácticas guiadas</b> para la profundización de los conceptos, organización del trabajo en equipo, e implementación de los algoritmos bioinspirados</p>	<p><b>Evaluación sumativa</b> con calificación basada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- una parte <b>práctica</b> (desarrollar un algoritmo bioinspirado que resuelva un problema de optimización simple)</li> <li>- una parte <b>teórica</b> (describir los conceptos asociados al proceso de optimización utilizados por los algoritmos bioinspirados)</li> </ul> <p><b>Fecha teórico:</b>  Lunes 21 de Octubre</p>	16,5 horas	16,5 horas
<p><b>Unidad 3: ¿Cómo una máquina puede resolver problemas de agrupamiento?</b>  Eliana Scheihing (11 clases: 22/10 – 18/11)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fundamentos: métricas en <b>R</b>, mezcla de distribuciones de</li> </ul>	<p>- Aplicar un protocolo de aprendizaje no supervisado para resolver un problema de agrupamiento utilizando un entorno de programación en R y escogiendo el algoritmo más adecuado</p>	<p>- <b>Talleres guiados</b> con uso de cuadernos interactivos <i>Jupyter</i> para definir conceptos y ponerlos en práctica de manera progresiva</p>	<p><b>Evaluación sumativa</b> con calificación basada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- una parte <b>práctica</b> (aplicar un protocolo de aprendizaje no supervisado, escogiendo el algoritmo más</li> </ul>	16,5 horas	16,5 horas

<p>probabilidad, algoritmo EM de optimización.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Algoritmos de agrupamiento: kmeans, mezcla de normales, jerárquico, mapas autoorganizados.</li> </ul>	<p>- Describir los conceptos y estrategias asociadas a los algoritmos de agrupamiento kmeans, mezcla de normales, jerárquico y mapas autoorganizados.</p>	<p><b>-Clases</b>  <b>Expositivas-Activas:</b>  con uso de preguntas orientadas a que los estudiantes expliquen el rendimiento de un modelo de agrupamiento y describan las características de los algoritmos de aprendizaje.</p>	<p>adecuado para los datos analizados y explicando la calidad del análisis de agrupamiento)  - una parte <b>teórica</b> (describir las características de algoritmos de aprendizaje no supervisado)</p> <p><b>Fecha teórico:</b>  Lunes 18 de noviembre 9:50am</p>		
---	---	---	--	--	--

<b>Unidad 4: Aprendizaje Reforzado</b> Pablo Huijse (11 clases: 19/11 – 13/12) <ul style="list-style-type: none"> <li>Conceptos básicos: Agentes, Acciones, Estados, Decisiones, Recompensas, Exploración y Explotación</li> <li>Aprendizaje reforzado clásico: Q-Learning y Q-networks</li> <li>Aprendizaje reforzado profundo: Deep Q-networks (DQN)</li> <li>Práctica: <i>Python, PyTorch</i></li> </ul>	- Aplicar un protocolo de aprendizaje reforzado para entrenar agentes que tomen una secuencia de decisiones para resolver problemas complejos de forma óptima utilizando un entorno de programación en Python  - Describir los conceptos y algoritmos utilizado para entrenar modelos de aprendizaje reforzado	- <b>Clases prácticas-guiadas</b> con uso de cuadernos interactivos <i>Jupyter</i> para definir conceptos y ponerlos en práctica de manera progresiva.  - <b>Clases Expositivas-Activas:</b> con uso de preguntas orientadas a que los estudiantes expliquen el rendimiento de un modelo de clasificación y describen las características de los algoritmos de aprendizaje.	<b>Evaluación sumativa</b> con calificación basada: <ul style="list-style-type: none"> <li>una parte <b>práctica</b> (aplicar un protocolo de aprendizaje reforzado y explicar los resultados)</li> <li>una parte <b>teórica</b> (describir las características de algoritmos de aprendizaje reforzado)</li> </ul> <b>Fecha teórico:</b> Viernes 6 de Diciembre 11:30am	16,5 horas	16,5 horas
--	--	---	--	------------	------------

#### Requisitos de aprobación

- La asistencia al curso es obligatoria en los términos definidos por el reglamento de la UACH
- La ausencia no justificada a una prueba implicará una nota de 1.0 en la dicha prueba



## Normas de Evaluación

Cada unidad será evaluada con un taller práctico y un control escrito. Los promedios de talleres y controles constituirán dos calificaciones parciales independientes, T y C respectivamente.

La nota final se calculará como sigue:

Sea  $N_m = \min(T, C)$ ,

si  $N_m \geq 4,0$  entonces

$$NF = (T+C)/2$$

sino

$NF = N_m < 4,0$  y el estudiante reprueba el curso.

El curso no contempla examen

## Recursos de aprendizaje

### Bibliografía obligatoria:

- I. Goodfellow and Y. Bengio and A. Courville, “Deep Learning”, MIT PRESS, 2016, <http://www.deeplearningbook.org/>
- A. Ng, “Machine learning Yearning”, (En desarrollo), <https://www.deeplearning.ai/machine-learning-yearning/>
- C. Reed (2018). How should we regulate artificial intelligence? PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS OF THE ROYAL SOCIETY A-MATHEMATICAL PHYSICAL AND ENGINEERING SCIENCES, 376.
- V. Francois-Lavet, et al., “An Introduction to Deep Reinforcement Learning”, Foundations and Trends in Machine Learning: Vol. 11, No. 3-4, 2018, <https://arxiv.org/abs/1811.12560>
- Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman, “The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction”, Springer, 2008, <https://web.stanford.edu/~hastie/Papers/ESLII.pdf>

### Otros recursos

- Medio de comunicación: <https://escueladeinformatica.slack.com>

Channel: info267-i\_artificial