

PROGRAMA DE CURSO

LABORATORIO DE INTELIGENCIA COMPUTACIONAL Y ROBÓTICA

A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	Ingeniería Eléctrica (DIE)				
Nombre del curso	Laboratorio de Inteligencia Computacional y Robótica	Código	EL5206	Créditos	6
Nombre del curso en inglés	<i>Computational Intelligence & Robotics Laboratory</i>				
Horas semanales	Laboratorio	5		Trabajo personal	5
Carácter del curso	Electivo: Laboratorio de línea de especialización				
Requisitos	EL3203: Análisis de señales, EL3204: Análisis de sistemas dinámicos y estimación				

B. Propósito del curso:

El curso tiene como propósito que el estudiantado resuelva problemas de inteligencia computacional y robótica, a través de la experimentación y/simulación. Para esto, al inicio de semestre selecciona y trabaja en dos de las siguientes tres áreas de aplicación:

- a) minería de datos
- b) procesamiento digital de imágenes
- c) robótica móvil.

El estudiantado diseña, implementa y evalúa soluciones a problemas reales de mediana complejidad, a partir de la selección de un problema a resolver, considerando, entre otros aspectos diversas métricas que permitan evaluar los resultados de la solución obtenida dentro de rangos establecidos previamente. El o la profesora a cargo propone el proyecto a sus estudiantes quienes trabajan, considerando las instrucciones respectivas.

El curso tributa a las siguientes competencias específicas (CE) y genéricas (CG):

CE2: Concebir y aplicar conocimientos de ciencias físicas y matemáticas para el desarrollo de soluciones tecnológicas a problemáticas de la Ingeniería Eléctrica y áreas afines.

CE3: Analizar, usar experimentos e interpretar sus resultados para la verificación y validación de desarrollos tecnológicos.

CE5: Resolver problemas y optimizar soluciones en el ámbito de la Ingeniería Eléctrica utilizando conceptos, enfoques y metodologías apropiadas.

CE7: Concebir, implementar y gestionar proyectos tecnológicos en el ámbito de la Ingeniería Eléctrica, considerando para tal efecto requerimientos técnicos, económicos, ambientales, sociales y éticos.

CG1: Comunicación académica y profesional

Comunicar en español de forma estratégica, clara y eficaz, tanto en modalidad oral como escrita, puntos de vista, propuestas de proyectos y resultados de investigación fundamentados, en situaciones de comunicación compleja, en ambientes sociales, académicos y profesionales.

C. Resultados de aprendizaje:

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE3, CE5	RA1: Resuelve problemas según área de elección (minería de datos, procesamiento digital de imágenes, robótica móvil, entre otras), logrando analizar y optimizar las soluciones obtenidas, a través de la experimentación y/o simulaciones.
CE2, CE5, CE7	RA2: Diseña, implementa y evalúa soluciones a problemas reales de mediana complejidad en áreas de la inteligencia computacional y robótica, considerando diversas métricas dentro de rangos establecidos.
Competencias genéricas	Resultados de aprendizaje
CG1	RA3: Redacta informes sobre los resultados de las experiencias de simulación o las soluciones implementadas en un proyecto dado, considerando coherencia, claridad y precisión, en la exposición de sus ideas.

D. Módulos a elegir (se eligen dos de estos tres módulos de estudio):

Módulo 1: Minería de datos (Data mining)			
RA al que tributa	RA1, RA3	Duración	4 semanas
Contenidos	Indicadores de logro	Bibliografía	
1.1. Limpieza de datos, muestreo, filtrado y normalización. 1.2. Clustering, pre-procesamiento de datos. 1.3. Clasificación de datos. 1.4. Medidas de desempeño, reglas, extracción de conocimiento.	El/la estudiante: 1. Utiliza algoritmos, métodos y/o arquitectura de control para resolver un problema real de minería de datos, mediante experimentación y/o simulación. 2. Evalúa la solución al problema de minería de datos, en el contexto de una experimentación y/o simulación. 3. Redacta informes sobre la experiencia de laboratorio y/o simulación en minería de datos, considerando claridad y precisión en la presentación de sus resultados.	[1]	

Módulo 2: Procesamiento de imágenes			
RA al que tributa	RA1, RA3	Duración	4 semanas
Contenidos	Indicadores de logro	Bibliografía	
2.1. Adquisición de imágenes. 2.2. Pre-procesamiento y segmentación de imágenes. 2.3. Extracción de características. 2.4. Detección y clasificación de objetos. 2.5. Detección de movimiento en secuencias de imágenes. 2.6. Medidas de distancia entre patrones. Optimización de distancias. 2.7. Clustering, Deep Learning, Compresión de vectores de características, Medidas de desempeño de image retrieval.	El/la estudiante: 1. Comprende las nociones de un sistema de procesamiento de imágenes. 2. Aplica herramientas de inteligencia computacional al procesamiento digital de imágenes en el contexto de un problema a resolver. 3. Utiliza herramientas de apoyo computacional en la evaluación técnica de diversas soluciones para el procesamiento de imágenes. 4. Optimiza las soluciones obtenidas en el contexto de una experimentación y/o simulación. 5. Redacta, de forma clara y precisa, un informe sobre la experiencia de laboratorio en procesamiento de imágenes.	[1]	
Módulo 3: Robótica móvil			
RA al que tributa	RA1, RA3	Duración	4 semanas
Contenidos:	Indicadores de logro	Bibliografía	
3.1. Sensores, actuadores, sistemas de locomoción, arquitecturas de control, tipos de robots. 3.2. Control básico de un robot móvil. 3.3. Técnicas de aprendizaje para la obtención de conductas en robots móviles autónomos.	El/la estudiante: 1. Aplica técnicas de inteligencia computacional a la robótica móvil, comprendiendo los principios de funcionamiento de un robot y los desafíos de diseño de robots móviles autónomos. 2. Evalúa los desafíos del diseño de robots móviles, considerando aspectos como el control básico de un robot y técnicas de aprendizaje para la obtención de conductas. 3. Redacta un informe sobre la experiencia de laboratorio, considerando coherencia, claridad, lenguaje objetivo y preciso en la exposición de sus resultados.	[2] [3]	

Módulo de integración obligatorio:

Módulo de integración: Proyecto de diseño, implementación y evaluación de una solución en un área de elección			
RA al que tributa	RA2, RA3	Duración	7 semanas
Contenidos	Indicadores de logro	Bibliografía	
<p>4.1. Diseño de algoritmos en algunas de las siguientes aplicaciones (minería de datos, procesamiento digital de imágenes, robótica móvil).</p> <p>4.2. Proyecto de diseño e implementación de una solución a problemas reales de mediana complejidad en áreas de la inteligencia computacional y robótica, según métricas dentro de rangos establecidos.</p>	<p>El/la estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Define un problema de mediana complejidad en alguna de las áreas de la inteligencia computacional y robótica, 2. Diseña algoritmos en una de las siguientes áreas de aplicación (minería de datos, procesamiento digital de imágenes, robótica móvil), para la resolución de un problema de mediana complejidad. 3. Diseña e implementa una solución a un problema real de mediana complejidad en inteligencia computacional y robótica, considerando, entre otros aspectos las diversas métricas. 4. Evalúa las distintas soluciones desde el punto de vista de eficiencia computacional. 5. Redacta un informe sobre los resultados del proyecto, donde explica el tipo de solución implementada, los resultados obtenidos, las conclusiones del análisis, considerando en su escritura coherencia, claridad y uso de lenguaje objetivo y preciso. 	[1] [2] [3]	

E. Estrategias de enseñanza -aprendizaje:

El curso considera el uso de diversas estrategias de enseñanza - aprendizaje:

- Trabajo de laboratorios mediante simulaciones.

F. Estrategias de evaluación:

El curso considera las siguientes instancias de evaluación:

Tipo de evaluación	Resultado de aprendizaje (RA) asociado a la evaluación
• Laboratorios con sus respectivos informes	Evalúa RA1
• Informe de laboratorio	Evalúa RA3
• Proyecto con su respectivo informe	Evalúa RA2, RA3

Al inicio de cada semestre el académico o académica informará a los y las estudiantes sobre los tipos y cantidad de evaluaciones, así como las ponderaciones correspondientes.

G. Recursos bibliográficos:

Bibliografía básica:

- [1] LAROSE, D. T., *Discovering Knowledge in Data*. J. Wiley Press, 2005.
- [2] GONZALEZ, R.C., WOODS, R.E. *Digital Image Processing*. Segunda Edición. PrenticeHall, 2002.
- [3] SICILIANO, B., KHATIB, O. *Springer Handbook of Robotics*. Springer, 2008.

Bibliografía complementaria:

- [4] FALLAD, U. M., PLATETSKY-SHAPIRO, G., SMYTH, P., UTHURUSAMY, R. *Advances in Knowledge Discovery and Data Mining*. AAAI Press/ The MIT Press, 1996.
- [5] PAYLE, D. *Data Preparation for Data Mining*. Morgan-Kaufmann Press, 1999.

H. Datos generales sobre elaboración y vigencia del programa de curso:

Vigencia desde:	Primavera, 2022
Elaborado por:	Claudio Pérez, Martin Adams, Carlos Navarro
Validado por:	Validación CTD ampliado de Eléctrica
Revisado por:	Área de Gestión Curricular