

Programa de Asignatura

1. Identificación Asignatura

Nombre:	Métodos heurísticos para optimización		Código:	INE011
Carrera:	Ingeniería Civil Industrial	Unidad Académica:	Departamento de Ciencias Naturales y Tecnología	
Ciclo Formativo:	Licenciatura	Línea formativa:	Especializada	
Semestre	VII	Tipo de actividad:	Electivo	
N° SCT:	6	Horas Cronológicas Semanales		
		Presenciales:	4,5	Trabajo Autónomo:
Pre-requisitos	N/A			

2. Propósito formativo

El curso “Métodos heurísticos para optimización” busca entregar a los estudiantes una aproximación teórica y práctica al análisis, diseño e implementación de herramientas de optimización basadas en algoritmos heurísticos, que permitan resolver problemas combinatoriales de alta complejidad.

Desde una perspectiva técnica, se aplicarán técnicas como heurísticas simples, *metaheurísticas* y/o *hiper-heurísticas* para resolver *problemas de satisfacción de restricciones*, los cuales son tradicionalmente asociados a procesos logísticos y de investigación de operaciones. En estas categorías de problemas se incluyen materias como el transporte y el enrutamiento, la planificación de horarios y espacios, las cadenas de ensamblaje, gestión de carga y almacenaje, entre otros. El estudiante no solo deberá diseñar e implementar las heurísticas que optimicen problemáticas de este tipo, sino que también deberá ejecutar procesos sistemáticos de evaluación y comparación de resultados de su rendimiento.

Desde una perspectiva de formación, esta asignatura permitirá a los estudiantes enfrentar procesos rigurosos de análisis de problemas que no pueden abordarse necesariamente de forma manual, y desde ello diseñar soluciones informáticas sujetas a automatización y que contemplen en su implementación criterios de optimalidad flexibles. Asimismo, existirán opciones de generar vinculación con empresas de la región que se desempeñan en el sector de la logística, para tener un acercamiento a desafíos reales que puedan afrontar estudiantes como profesionales.

Como asignatura electiva, “Métodos heurísticos para optimización” tiene vinculación disciplinar directa con otras asignaturas como son Programación I y II, Optimización e Investigación de Operaciones.

3. Contribución al perfil de egreso

Esta asignatura contribuye a los siguientes desempeños o resultados de aprendizaje globales declarados en el Perfil de Egreso de la carrera:

1. Integra análisis de tipo económico, político y social que le permiten evaluar y diseñar soluciones viables y responsables desde todas las perspectivas necesarias.
2. Concibe soluciones a los problemas que surgen en las organizaciones.
3. Utiliza herramientas de gestión de operaciones, de tecnologías de la información y comunicaciones, de evaluación y seguimiento de proyectos sustentables.

4. Resultados de aprendizaje específicos

Resultado de Aprendizaje Específico	Criterios de evaluación	Evidencia
RA1. Analiza problemáticas de satisfacción de restricciones para identificar sus características fundamentales, criterios y elementos necesarios para su optimización.	1.1. Profundidad analítica, tanto cualitativa como cuantitativa, respecto a problemáticas abordadas. 1.2. Objetividad en la definición de criterios y toma de decisiones respecto a definición de alcances y estrategias para abordar el diseño de soluciones ante dichos problemas.	Informes, presentaciones, datos, información u otra documentación asociada a resultados de análisis.
RA2. Propone y diseña soluciones tecnológicas basadas en métodos heurísticos para la resolución de los problemas analizados.	2.1. Prolijidad y detalle técnico en la generación de artefactos de diseños que definan aproximaciones a las soluciones. 2.2. Objetividad en la definición de criterios y toma de decisiones respecto a definición de alternativas de diseño y de aproximaciones tecnológicas. 2.3. Coherencia y trazabilidad de artefactos de diseño respecto a los generados durante el análisis.	Documentación técnica, artefactos de diseño, benchmarking de alternativas de solución, estrategias de implementación tecnológica u otra documentación asociada a propuestas de diseño.
RA3. Implementa, compara y evalúa el rendimiento de soluciones tecnológicas basadas en métodos heurísticos, generando retroalimentación para el mejoramiento de su diseño.	3.1. Profundidad y objetividad en el análisis comparativo de resultados cualitativos y cuantitativos respecto a soluciones implementadas. 3.2. Usabilidad en la capacidad de presentar comparativamente resultados de soluciones implementadas. 3.3. Calidad en el despliegue de plataformas y la implementación de código asociado a las soluciones.	Artefactos de software, presentaciones e informes de resultado, set de datos de entrada y salida u otra documentación asociada a resultados de soluciones.

5. Unidades de Aprendizaje

1. Optimización combinatorial 1.1. Motivación y conceptos generales. 1.2. Problemas de satisfacción de restricciones (CSP). 1.3. Aplicaciones en logística y operaciones.
2. Métodos heurísticos 2.1. Conceptos fundamentales 2.2. Estrategias de búsqueda (exploración v/s explotación) 2.3. Heurísticas simples 2.4. Metaheurísticas 2.5. Hiper-heurísticas

6. Recursos de Aprendizaje

Bibliografía: B1. Talbi, E. G. (2009). Metaheuristics: from design to implementation. John Wiley & Sons. B2. Tsang, E. (2014). Foundations of constraint satisfaction: the classic text. BoD—Books on Demand.
--

Recursos materiales e infraestructura:

- Laboratorio de computación.
- Acceso a Ucampus.
- Computadores debidamente equipados para utilizar lenguajes de alto nivel (por ej.: Python).

7. Comportamiento y ética académica:

Se espera que los estudiantes actúen en sus diversas actividades académicas y estudiantiles en concordancia con los principios de comportamiento ético y honestidad académica propios de todo espacio universitario y que están estipulados en el Reglamento de Estudiantes de la Universidad de Aysén, especialmente aquéllos dispuestos en los artículos 23°, 24° y 26°.

Todo acto contrario a la honestidad académica realizado durante el desarrollo, presentación o entrega de una actividad académica del curso sujeta a evaluación, será sancionado con la suspensión inmediata de la actividad y con la aplicación de la nota mínima (1.0).

Planificación del curso

8. Responsables

Académico (s) Responsable (s) y equipo docente	Enrique Urrea C.		
Contacto	enrique.urra@uaysen.cl		
Año	2024	Periodo Académico	1er semestre
Horario clases	Ma 10:15 – 13:30 Vi 8:30 – 10:00	Horario de atención estudiantes	Se indicará a inicio de semestre
Sala / Campus	Por definir.		

9. Metodología de Trabajo:

La asignatura contiene:			
Actividades de vinculación con el medio	X	Actividades relacionadas con proyectos de investigación	
<p>El curso se organizará en dos componentes tradicionales: componente teórico y componente práctico.</p> <p>El componente teórico abordará los conceptos centrales tanto en lo que se refiere tanto a métodos heurísticos como a problemas de satisfacción de restricciones. Este componente se abordará en la primera mitad del curso, y si bien considerará aspectos prácticos, serán principalmente orientados a entender de mejor forma los conceptos.</p> <p>El componente práctico se basará en un proyecto de curso, en donde grupos de estudiantes deberán abordar el análisis, diseño, implementación y evaluación de distintos métodos heurísticos orientados a resolver un problema común. Esto permitirá durante el desarrollo del proyecto realizar comparaciones respecto a su funcionamiento entre el trabajo de los distintos grupos, generando instancias de discusión y evaluación ampliadas.</p> <p>Dependiendo de los resultados obtenidos en los distintos proyectos y el nivel de avance que desarrollen, se estudiará la posibilidad de que los trabajos se presenten en una publicación científica, en donde los estudiantes podrán ser parte de las autorías respectivas.</p> <p>De forma transversal, se espera realizar vínculos con empresas regionales con experiencia en asuntos de logística, que puedan contribuir tanto a enriquecer como a retroalimentar los contenidos y trabajos realizados durante el curso.</p>			

10. Evaluaciones:

<p>Componente teórico (50%):</p> <ul style="list-style-type: none"> Evaluación 1 – 25% NP (Nota de presentación): 9 de abril. Evaluación 2 – 25% NP: 3 de mayo. <p>Componente práctico (50%):</p> <ul style="list-style-type: none"> Avance proyecto – 20% NP: 31 de mayo. Final proyecto – 30% NP: 5 de julio. <p>Condiciones examen:</p> <ul style="list-style-type: none"> NP < 3,5: reprobación. NP >= 3,5 y < 5,0: derecho a rendir examen. NP >= 5,0: eximición del examen.

11. Otros aspectos asociados al funcionamiento del curso:

No aplica

12. Planificación de las actividades de enseñanza- aprendizaje y de evaluación

	Semana / Sesión	Resultado(s) de Aprendizaje	Tema (Unidades de aprendizaje) y actividades	Recursos utilizados o lecturas	Actividad(es) de Trabajo Autónomo	Observaciones
TEÓRICO	11 mar – 17 mar	RA1	1.1, 1.2	B2	Estudio materias	
	18 mar – 24 mar	RA1	1.2, 1.3	B2	Estudio materias	
	25 mar – 31 mar	RA2, RA3	2.1, 2.2	B1	Estudio materias Revisión casos prácticos	Feriado: vi 29 mar
	01 abr – 07 abr	-	-	-	Estudio materias	Semana mechona: 3 abr – 5 abr
	08 abr – 14 abr	RA2, RA3	2.3	B1	Revisión casos prácticos	Evaluación 1: ma 9 abr
	15 abr – 21 abr	RA2, RA3	2.4	B1	Estudio materias	
	22 abr – 28 abr	RA2, RA3	2.4	B1	Revisión casos prácticos	
	29 abr – 05 may	RA2, RA3	2.5	B1	Estudio materias	Evaluación 2: 3 may
PRÁCTICO	06 may – 12 may	RA1, RA2, RA3	Unidades 1 y 2	B1, B2	Trabajo en proyecto	
	13 may – 19 may	RA1, RA2, RA3	Unidades 1 y 2	B1, B2	Trabajo en proyecto	
	20 may – 26 may	RA1, RA2, RA3	Unidades 1 y 2	B1, B2	Trabajo en proyecto	Suspensión de clases toda la semana
	27 may – 02 jun	RA1, RA2, RA3	Unidades 1 y 2	B1, B2	Trabajo en proyecto	Avance proyecto: vi 31 may
	03 jun – 09 jun	RA1, RA2, RA3	Unidades 1 y 2	B1, B2	Trabajo en proyecto	
	10 jun – 16 jun	RA1, RA2, RA3	Unidades 1 y 2	B1, B2	Trabajo en proyecto	
	17 jun – 23 jun	RA1, RA2, RA3	Unidades 1 y 2	B1, B2	Trabajo en proyecto	Interferido: vi 21 jun
	24 jun – 30 jun	RA1, RA2, RA3	Unidades 1 y 2	B1, B2	Trabajo en proyecto	
	01 jul – 07 jul	RA1, RA2, RA3	Unidades 1 y 2	B1, B2	Trabajo en proyecto	Final proyecto: vi 5 jul
	08 jul – 14 jul	-	-	-	Preparación examen	Semana exámenes
	15 jul – 21 jul	-	-	-	Preparación examen	Semana exámenes