

Programa Investigación de Operaciones

1. Identificación Asignatura

Nombre:	Investigación de Operaciones			Código:	IN 1025
Carrera:	Ingeniería Civil Industrial	Unidad Académica:	Departamento de Cs. Naturales y Tecnología.		
Ciclo Formativo:	Licenciatura	Línea formativa:	Especializada		
Semestre	VI	Tipo de actividad:	Obligatoria		
N° SCT:	6	Horas Cronológicas Semanales			
		Presenciales:	6	Trabajo Autónomo:	3
Pre-requisitos	IN1022 Optimización, IN1021 Probabilidades y Estadísticas Aplicadas				

2. Propósito formativo

La asignatura de Investigación de Operaciones IN1025 en la Universidad de Aysén, se ubica en el ciclo de licenciatura y corresponde a la formación especializada. Tiene como finalidad que el estudiante modele situaciones para favorecer la toma de decisiones bajo incertidumbre, aplicando técnicas y herramientas de optimización a fin de comprender cómo se modelan los sistemas, a partir de una situación problema. Para ello, identifica problemas analizados por la investigación operativa, donde la incertidumbre juega un rol central en un sistema estocástico. Para cumplir con dicho propósito, la asignatura contempla siete unidades transitando desde los conceptos básicos de la programación lineal, pasando por la programación dinámica, entera y procesos estocásticos.

Esta asignatura aporta a la formación del estudiante, entregando las herramientas de la Investigación de Operaciones y sus correspondientes aplicaciones prácticas en problemas de tipo real.

Respecto a la conexión de esta asignatura con las demás de la carrera, tiene el requisito de la asignatura IN1022 Optimización y IN1021 Probabilidades y Estadísticas Aplicadas, requiere de una sólida base matemática. Así mismo es requisito de la asignatura IN1029 Gestión de Operaciones I, en el VII semestre.

3. Contribución al perfil de egreso

Esta asignatura contribuye a los siguientes desempeños declarados en el Perfil de Egreso de la carrera de Ingeniería Civil Industrial:

- Demuestra dominio de las ciencias básicas y de las ciencias de la ingeniería.
- Obtiene, interpreta y utiliza datos de diversas fuentes de la naturaleza.
- Concibe soluciones a los problemas que surgen de las organizaciones.

4. Resultados de aprendizaje específicos

Resultado de Aprendizaje Específico	Criterios de evaluación	Evidencia
1. Comprende, los conceptos básicos de la investigación de operaciones, tanto en un contexto teórico como aplicado, para explicar el comportamiento de fenómenos operacionales reales.	<ul style="list-style-type: none"> • Establece la modelación de problemas de programación en uso adecuado de condiciones en el planteamiento y clasificación de modelos de investigación operacional. • Diferenciar algoritmos de solución y aplicación a los problemas de decisión. 	<ul style="list-style-type: none"> • Talleres evaluativos según subunidad • Controles.

<p>2. Analiza, las componentes que conforman un sistema estocástico, considerando una situación problema y la interacción entre ellos, para comprender el concepto de incertidumbre que rodea la toma de decisiones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Observar el uso de la toma de decisiones, en la asignación del uso de recurso y variables en los distintos procesos operaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Planteamiento y resolución de problemas. • Casos Prácticos.
<p>3. Modela, sistemas estocásticos discretos y continuos, considerando modelos básicos de incertidumbre, para formular y explicar con fundamento un problema de optimización.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Plantear fórmulas de problemas de modelos matemáticos y situaciones reales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Talleres evaluativos según subunidad • Casos Prácticos.

2. Unidades de Aprendizaje

<p>Unidad 1. Introducción a la investigación de operaciones</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Modelos de investigación de operaciones. 1.2. Solución de modelos IO. 1.3. Modelos de colas y simulación. 1.4. El arte del modelado. 1.5. Fases de un estudio IO. <p>Unidad 2. Programación Lineal</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Modelos de PL con dos variables. 2.2. Solución gráfica de la PL. 2.3. Aplicaciones de PL. <p>Unidad 3. Modelos de redes y análisis de decisiones</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Alcance y definición del modelo de redes. 3.2. Algoritmo del árbol de la mínima expansión. 3.3. Problema de la ruta más corta. 3.4. Modelo de flujo máximo. 3.5. CMP y PERT. <p>Unidad 4. Programación dinámica (PD)</p> <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Caracterización de problemas de PD. 4.2. Programación dinámica determinista. 4.3. Programación dinámica probabilística. 4.4. Ejemplos de aplicaciones. <p>Unidad 5. Programación entera (PE)</p> <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Caracterización de un problema de PE. 5.2. Técnicas de Ramificación y Acote. 5.3. Problemas de Programación Mixta. 5.4. Problemas de Programación Binaria. <p>Unidad 6. Procesos estocásticos en tiempo continuo</p> <ol style="list-style-type: none"> 6.1. Procesos de Poisson. 6.2. Cadenas de Markov. 6.3. Procesos de nacimiento y muerte. <p>Unidad 7. Fenómenos de espera</p>

- 7.1. Caracterización de los problemas de espera.
- 7.2. Modelo M/M/1.
- 7.3. Otros modelos markovianos (M/M/1/K; M/M/C).
- 7.4. Modelos de decisión en fenómenos de espera.

6. Recursos de Aprendizaje

Bibliografía Obligatoria

- Taha, H. (2012). Investigación de Operaciones. México, Pearson.
- Hillier, F., Lieberman G. (2010). Introducción a la Investigación de Operaciones. España, McGraw-Hill.
- W. Winston. (2003). Operations Research: Applications and Algorithms. Belmont, Duxbury Press.

Sugerida

- Ortiz, C. Varas, S y Vera J. (2000). Optimización y Modelos para la Gestión. Editorial Océano.
- S. Ross. (1993). Introduction to Probability Models. Boston, Academic Press
- F. Kelly. (1979). Reversibility and Stochastic Network. Chichester, Wiley.
- S. Ross. (1996). Stochastic Processes. New York, Wiley.
- S. Ross. (1999). Simulación. México, Prentice-Hall.

Apunte de apoyo a las materias de las unidades 1 al 7.

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 aquellos 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	Dr. Victor Pizarro		
Contacto	Victor.pizarro@uaysen.cl		
Año	2025	Periodo Académico	Segundo Semestre
Horario clases	Miércoles 18:00 a 19:30 Miércoles 18:00 a 19:30 Viernes 08:30 a 10:00	Horario de atención estudiantes	Coordinar con el/la docente.

Sala / Campus	Campus Lillo
----------------------	--------------

9. Metodología de Trabajo:

La asignatura contiene:		
Actividades de vinculación con el medio		Actividades relacionadas con proyectos de investigación
<p>El curso se desarrollará mediante la metodología de trabajo activo y contempla las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exposición de temas teóricos con mención y vinculación a los temas contingentes a la realidad nacional y regional. • Talleres de evaluación de aprendizajes según sub unidad de avance en la asignatura. • Laboratorios con uso de herramientas de simulación y análisis de problemas de programación. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Actividades guiadas para el trabajo autónomo en orientación a resolución de guías individuales y/o grupales con el uso de plataforma U Campus • Canal activo de comunicación en plataforma U Campus uso de foros y de material compartido. 		

10. Evaluaciones:

<p>a) Las evaluaciones tendrán las siguientes ponderaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Talleres (40%) • Prueba 1 (30%) • Prueba 2 (30%) <p style="margin-left: 40px;">Evaluaciones atrasadas 10/12/2025 Examen 17/12/2025</p> <p>b) Examen: Estarán eximidos de la obligación de rendir examen, conservando su nota de presentación, los estudiantes que tengan un promedio ponderado igual o superior a 5,0 por cada sección. En el caso contrario, debe rendir examen cuyos contenidos son los revisados durante todo el semestre, para aquellos con nota de presentación superior a las 3,5.</p> <p>c) Ponderación Nota Final de la Asignatura: - Nota de Presentación: 70% - Nota de Examen: 30%</p> <p>d) Requisitos de aprobación de asignatura (calificaciones y asistencia): - La nota mínima exigida para aprobar la asignatura es 4,0. - La asistencia mínima exigida para aprobar la asignatura es de 60%. - Asistir a todas las evaluaciones comprometidas en el programa de asignatura - La asistencia mínima exigida para aprobar la asignatura es de 60%. - Asistir a todas las evaluaciones comprometidas en el programa de asignatura</p>
--

“Todas las calificaciones, incluidos los promedios ponderados, se expresarán en cifras con un decimal. La centésima igual o mayor a cinco se aproximará a la décima superior y la menor a cinco se desestimará.
En casos debidamente justificados ante la Secretaría Académica, el estudiante que no haya asistido a una evaluación tendrá derecho a rendir al menos una evaluación recuperativa en fecha establecida por el docente. Dicha evaluación tendrá una ponderación equivalente a aquella no rendida y deberá cubrir los mismos objetivos de evaluación.
Se considerarán debidamente justificadas las inasistencias ante la Secretaría Académica aquellas que estén respaldadas con certificados médicos, laborales o algún documento validado por la Unidad de Acceso y Desarrollo Estudiantil. Las inasistencias no justificadas a evaluaciones harán que ésta sea calificada con la nota mínima (1.0).”

11. Otros aspectos asociados al funcionamiento del curso:

-Las consultas serán recibidas en el correo institucional de los docentes con horario de recepción a respuesta oportuna entre las 08:30 a 18:30. Fuera de este horario serán respondidas al día siguiente.
-Los estudiantes se comprometen a participar en los módulos de manera voluntaria para el cumplimiento de la asistencia y la autonomía en el aprendizaje de los contenidos, requeridos en la aprobación del curso.
-Los canales de comunicación entre el docente y el alumno serán por correo institucional y plataforma online UCampus.
-El plagio de contenidos será sancionado con la disminución de puntaje a la nota mínima (1,0).

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

Semana / Sesión	Resultado(s) de Aprendizaje	Tema (Unidades de aprendizaje) actividades	Recursos utilizados o lecturas	Actividad(es) de Trabajo Autónomo
Semana 1 (04 al 08 de agosto)	RdAE 1	Unidad 1 -sub unidad 1.1. Modelos de investigación de operaciones. 1.2. Solución de modelos IO. Unidad 1 -sub unidad 1.3. Modelos de colas y simulación. 1.4. El arte del modelado. 1.5. Fases de un estudio IO.	- Pizarra, computador proyector. - Plataforma UCampus	<ul style="list-style-type: none"> Taha, H. (2012). Investigación de Operaciones. México, Pearson. Hillier, F., Lieberman G. (2010). Introducción a la Investigación de Operaciones. España, McGraw-Hill.
Semana 2 (11 al 15 de agosto)	RdAE 1	SUSPENSIÓN DE ACTIVIDADES POR CALENDARIO ACADÉMICO	- Pizarra, computador proyector. - Plataforma UCampus	<ul style="list-style-type: none"> Taha, H. (2012). Investigación de Operaciones. México, Pearson. Hillier, F., Lieberman G. (2010). Introducción a la Investigación de Operaciones. España,

				McGraw-Hill.
Semana 3 (18 al 22 de agosto)	RdAE 1	Unidad 1 -sub unidad 1.3. Modelos de colas y simulación. 1.4. El arte del modelado. 1.5. Fases de un estudio IO.	- Pizarra, computador proyector. - Plataforma UCampus	<ul style="list-style-type: none"> • Taha, H. (2012). Investigación de Operaciones. México, Pearson. • Hillier, F., Lieberman G. (2010). Introducción a la Investigación de Operaciones. España, McGraw-Hill.
Semana 4 (25 al 29 de Agosto)	RdAE 1	Unidad 2 -sub unidad 2.1. Modelos de PL con dos variables.	- Pizarra, computador proyector. - Plataforma UCampus	<ul style="list-style-type: none"> • Taha, H. (2012). Investigación de Operaciones. México, Pearson. • Hillier, F., Lieberman G. (2010). Introducción a la Investigación de Operaciones. España, McGraw-Hill.
Semana 5 (1 al 05 de Septiembre)	RdAE 1	Unidad 2 -sub unidad 2.2. Solución gráfica de la PL. 2.3. Aplicaciones de PL. Taller 1	- Pizarra, computador proyector. - Plataforma UCampus	<ul style="list-style-type: none"> • Taha, H. (2012). Investigación de Operaciones. México, Pearson. • Hillier, F., Lieberman G. (2010). Introducción a la Investigación de Operaciones. España, McGraw-Hill.
Semana 6 (8 al 12 de Septiembre)	RdAE 1	Unidad 2 -sub unidad 2.2. Solución gráfica de la PL. 2.3. Aplicaciones de PL.	- Pizarra, computador proyector. - Plataforma UCampus	<ul style="list-style-type: none"> • Taha, H. (2012). Investigación de Operaciones. México, Pearson. • Hillier, F., Lieberman G. (2010). Introducción a la Investigación de Operaciones. España, McGraw-Hill.
Semana 7 (15 al 19 de Septiembre)	RdAE 1	Unidad 2 -sub unidad 2.2. Solución gráfica de la PL.	- Pizarra, computador proyector.	<ul style="list-style-type: none"> • Taha, H. (2012). Investigación

		2.3. Aplicaciones de PL. Taller 2	- Plataforma UCampus	de Operaciones. México, Pearson. • Hillier, F., Lieberman G. (2010). Introducción a la Investigación de Operaciones. España, McGraw-Hill.
Semana 7 (15 al 19 de Septiembre)	Estudio Autónomo / Receso académico			
Semana 9 (29 de Septiembre al 03 de Octubre)	RdAE 1	Unidad 2 -sub unidad 2.2. Solución gráfica de la PL. 2.3. Aplicaciones de PL.	- Pizarra, computador proyector. - Plataforma UCampus	• Taha, H. (2012). Investigación de Operaciones. México, Pearson. • Hillier, F., Lieberman G. (2010). Introducción a la Investigación de Operaciones. España, McGraw-Hill.
Semana 10 (06 de Octubre al 10 de Octubre)	RdAE 1	Unidad 3 -sub unidad 3.1. Alcance y definición del modelo de redes. 3.2. Algoritmo del árbol de la mínima expansión. 3.3. Problema de la ruta más corta Prueba 1	- Pizarra, computador proyector. - Plataforma UCampus	• Taha, H. (2012). Investigación de Operaciones. México, Pearson. • Hillier, F., Lieberman G. (2010). Introducción a la Investigación de Operaciones. España, McGraw-Hill.
Semana 11 (13 de Octubre al 17 de Octubre)	RdAE 1	Unidad 3 -sub unidad 3.4. Modelo de flujo máximo. 3.5. CMP y PERT.	- Pizarra, computador proyector. - Plataforma UCampus	• Taha, H. (2012). Investigación de Operaciones. México, Pearson. • Hillier, F., Lieberman G. (2010). Introducción a la Investigación de Operaciones. España, McGraw-Hill.
Semana 12 (20 de Octubre al 24 de Octubre)	RdAE 1	Unidad 3 -sub unidad 3.4. Modelo de flujo máximo. 3.5. CMP y PERT.	- Pizarra, computador proyector.	• Taha, H. (2012). Investigación de Operaciones. México, Pearson.

		Taller 3	- Plataforma UCampus	<ul style="list-style-type: none"> Hillier, F., Lieberman G. (2010). Introducción a la Investigación de Operaciones. España, McGraw-Hill.
Semana 13 (27 de Octubre al 31 de Octubre)	RdAE 2 RdAE 3	Unidad 4 -sub unidad 4.1. Caracterización de problemas de PD. 4.2. Programación dinámica determinista.	- Pizarra, computador proyector. - Plataforma UCampus	<ul style="list-style-type: none"> Taha, H. (2012). Investigación de Operaciones. México, Pearson. Hillier, F., Lieberman G. (2010). Introducción a la Investigación de Operaciones. España, McGraw-Hill.
Semana 14 (03 de Noviembre al 07 de Noviembre)	RdAE 2 RdAE 3	Unidad 4 -sub unidad 4.3. Programación dinámica probabilística. 4.4. Ejemplos de aplicaciones. Taller 4	- Pizarra, computador proyector. - Plataforma UCampus	<ul style="list-style-type: none"> Taha, H. (2012). Investigación de Operaciones. México, Pearson. Hillier, F., Lieberman G. (2010). Introducción a la Investigación de Operaciones. España, McGraw-Hill.
Semana 15 (10 de Noviembre al 14 de Noviembre)	RdAE 2 RdAE 3	Unidad 5 -sub unidad 5.1. Caracterización de un problema de PE. 5.2. Técnicas de Ramificación y Acote.	- Pizarra, computador proyector. - Plataforma UCampus	<ul style="list-style-type: none"> Taha, H. (2012). Investigación de Operaciones. México, Pearson. Hillier, F., Lieberman G. (2010). Introducción a la Investigación de Operaciones. España, McGraw-Hill.
Semana 16 (17 de Noviembre al 21 de Noviembre)	RdAE 2 RdAE 3	Unidad 5 -sub unidad 5.3. Problemas de Programación Mixta. 5.4. Problemas de Programación Binaria. Taller 5	- Pizarra, computador proyector. - Plataforma UCampus	<ul style="list-style-type: none"> Taha, H. (2012). Investigación de Operaciones. México, Pearson. Hillier, F., Lieberman G. (2010).

				Introducción a la Investigación de Operaciones. España, McGraw-Hill.
Semana 17 (24 de Noviembre al 28 de Noviembre)	RdAE 2 RdAE 3	Unidad 6 – sub unidad 6.1 Procesos de poisson 6.2 Cadenas de Markov	- Pizarra, computador proyector. - Plataforma UCampus	<ul style="list-style-type: none"> • Taha, H. (2012). Investigación de Operaciones. México, Pearson. • Hillier, F., Lieberman G. (2010). Introducción a la Investigación de Operaciones. España, McGraw-Hill.
Semana 18 (01 de Diciembre al 05 de Diciembre)	RdAE 2 RdAE 3	Unidad 7 -Sub unidad 7.1. Caracterización de los problemas de espera. 7.3. Otros modelos markovianos (M/M/1/K; M/M/C). 7.4. Modelos de decisión en fenómenos de espera. Prueba 2	- Pizarra, computador proyector. - Plataforma UCampus	<ul style="list-style-type: none"> • Taha, H. (2012). Investigación de Operaciones. México, Pearson. • Hillier, F., Lieberman G. (2010). Introducción a la Investigación de Operaciones. España, McGraw-Hill.
Semana 19 (08 de Diciembre al 12 de Diciembre)	EVALUACION RECUPERATIVA			Preparar evaluación recuperativa en caso de que corresponda
Semana 20 (15 de Diciembre al 19 de Diciembre)	EXAMEN			Preparar examen en caso de que corresponda