

Asignatura	<i>INVESTIGACIÓN OPERATIVA</i>	
Carrera	INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN	
Ciclo Lectivo	2018	
Vigencia del programa	Desde el ciclo lectivo 2018	
Plan	2008	
Nivel	<input type="checkbox"/> 1er. Nivel <input type="checkbox"/> 2do. Nivel <input type="checkbox"/> 3er. Nivel <input checked="" type="checkbox"/> 4to. Nivel <input type="checkbox"/> 5to. Nivel	
Coordinador/Director de Cátedra	<i>Mgter Claudia Etna Carignano</i>	
Área de Conocimiento	<input type="checkbox"/> Programación <input type="checkbox"/> Computación <input type="checkbox"/> Sistemas de Información <input type="checkbox"/> Gestión Ingenieril <input checked="" type="checkbox"/> Modelos <input type="checkbox"/> Complementaria	
Carga horaria semanal	5 HORAS	
Anual/ cuatrimestral	ANUAL	
Contenidos Mínimos	<ul style="list-style-type: none"> • Programación Lineal • El Método Simplex • Análisis de Sensibilidad • Programación No Lineal • Modelos de Redes • Algoritmo del Árbol de Expansión Mínima. Ruta Más Corta. Flujo Máximo. • Programación por Camino Crítico. • PERT. • Modelos de Inventario Determinísticos y Probabilísticos 	
Correlativas para cursada	Regulares	Aprobadas
	<ul style="list-style-type: none"> • Probabilidad y Estadística • Matemática Superior 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis Matemático II
Correlativas para rendirla	Regulares	Aprobadas
		<ul style="list-style-type: none"> • Probabilidad y Estadística • Matemática Superior
Objetivos de la Asignatura	<p>Que el estudiante, en un contexto orientado a su aplicación y teniendo en cuenta que la asignatura pertenece a un área de Tecnologías Básicas y sub-área de Teoría de Sistemas y Modelos desarrolle:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción y comprensión de las características fundamentales de los problemas planteados. • Capacidad de formular el modelo cuantitativo que represente la situación analizada y de resolver el problema. 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis crítico de los problemas. • Habilidad para comunicar los resultados obtenidos. <p>En definitiva, se pretende que el estudiante aprenda a enfrentar y resolver problemas utilizando modelos matemáticos y metodología científica. En este sentido, se procura formar un futuro graduado habilitado para integrar equipos interdisciplinarios, constituidos para la investigación y resolución de problemas de toma de decisiones que se planteen en los sistemas en los cuales actúan.</p>
--	--

Programa Analítico de “INVESTIGACIÓN OPERATIVA”

Unidad N° 1: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN OPERATIVA.

Objetivos Específicos:

Que el alumno comprenda:

- Qué es la Investigación Operativa y cómo utilizarla.
- Cómo puede la metodología científica ayudar en el proceso de toma de decisión.
- Qué es un modelo y su solución.
- El significado del análisis de resultados y las aplicaciones informáticas.

Contenidos:

Introducción. El análisis cuantitativo y la toma de decisiones. Definición del problema. Determinación de objetivos, hipótesis, supuestos y simplificaciones. Restricciones. Modelos de la investigación de operaciones. Distintos tipos de modelos: su clasificación. Resolución y análisis de resultados. Resolución por computadora. Medios informáticos.-

Bibliografía Obligatoria:

ALBERTO, C. Y CARIGNANO C. (2013) *"Apoyo Cuantitativo a las Decisiones"*. Editado por Asociación Cooperadora de la Facultad de Ciencias Económicas De la UNC. ISBN: 978-987-1436-80-4. 469 páginas. 4° Edición. Capítulo 1.

Bibliografía Complementaria:

HILLIER, F. y LIEBERMAN, G. (2006) *"Introducción a la Investigación de Operaciones"*. Edit. Mac Graw Hill. ISBN: 970-10-5621-3. 1062 páginas. 8° Edición. Capítulos 1 y 2.

Para las actividades se utilizará

CARIGNANO, Claudia E.; CASTRO, Sergio H., GUALPA, Mariano M.; PERETTO, Claudia B.; ROSA, Sergio H. y RUSTAN, Silvina. *"Investigación Operativa. Guía de problemas para clases prácticas"*. 1° Edición. Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional, FRC. 2018.

WINSTON, W. (2005) *"Investigación de Operaciones. Aplicaciones y Algoritmos"* – Edit. Iberoamérica. ISBN: 970-686-362-1. 1418 páginas. 4° Edición. Caps. 3 y 4.

HILLIER, F. y LIEBERMAN, G. (2006) *"Introducción a la Investigación de Operaciones"*. Edit. Mac Graw Hill. ISBN: 970-10-5621-3. 1062 páginas. 8° Edición. Capítulo 4.

Evaluación: Los contenidos serán evaluados formalmente en el primer parcial.

Unidad N° 2: INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN LINEAL

Objetivos específicos:

- Conocer el modelo lineal y sus presentaciones.
- Comprender cómo se plantean problemas reales.
- Conocer las metodologías de resolución.

Contenidos:

Introducción a los modelos de Programación lineal, ejemplos. Formas de presentación de un problema de programación lineal: algebraica, matricial y vectorial. Planteo de modelos lineales. Soluciones. Resolución gráfica y analítica de programas lineales. Variables de holgura o slack. Valores negativos en el segundo miembro o lado derecho de las restricciones.

Actividades:

Modelización de diversos tipos de problemas de aplicación de Programación Lineal, para la optimización en la toma de decisiones. Resolución gráfica de algunos de estos problemas.

Bibliografía Obligatoria:

ALBERTO, C. Y CARIGNANO C. (2013) "*Apoyo Cuantitativo a las Decisiones*". Editado por Asociación Cooperadora de la Facultad de Ciencias Económicas De la UNC. ISBN: 978-987-1436-80-4. 469 páginas. 4º Edición. Capítulo 3.

Bibliografía Complementaria:

WINSTON, W. (2005) "*Investigación de Operaciones. Aplicaciones y Algoritmos*" – Edit. Iberoamérica. ISBN: 970-686-362-1. 1418 páginas. 4º Edición. Caps. 3 y 4.

Para las actividades se utilizará

CARIGNANO, Claudia E.; CASTRO, Sergio H., GUALPA, Mariano M.; PERETTO, Claudia B.; ROSA, Sergio H. y RUSTAN, Silvina. "*Investigación Operativa. Guía de problemas para clases prácticas*". 1º Edición. Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional, FRC. 2018.

WINSTON, W. (2005) "*Investigación de Operaciones. Aplicaciones y Algoritmos*" – Edit. Iberoamérica. ISBN: 970-686-362-1. 1418 páginas. 4º Edición. Caps. 3 y 4.

HILLIER, F. y LIEBERMAN, G. (2006) "*Introducción a la Investigación de Operaciones*". Edit. Mac Graw Hill. ISBN: 970-10-5621-3. 1062 páginas. 8º Edición. Capítulo 4.

Evaluación:

Los contenidos serán evaluados formalmente en el primer trabajo práctico y en el primer parcial.

Unidad N° 3: PROGRAMACIÓN LINEAL. MÉTODO SIMPLEX.

Objetivos específicos:

- Conocer los fundamentos básicos del método Simplex.
- Utilizar el método Simplex para la resolución de problemas.
- Interpretar las tablas del Simplex y los informes de solución en sus aplicaciones informáticas.
- Reconocer problemas inconsistentes y no acotados y sus causas.

Contenidos:

Generación de soluciones. Método Simplex para la obtención de la solución óptima. Uso de variables artificiales. Problemas no acotados. Problemas inconsistentes. Resolución de problemas de programación lineal por computadora. Programas informáticos, su utilización; análisis de los resultados obtenidos e interpretación de los mismos. Aplicación de la programación lineal. Casos de aplicación.

Actividades:

Resolución, mediante Método Simplex, de diversos tipos de problemas de Programación Lineal, para la optimización en la toma de decisiones.

Trabajos a desarrollar por grupos de alumnos en base a problemas y casos de aplicación.

Bibliografía Obligatoria:

ALBERTO, C. Y CARIGNANO C. (2013) "*Apoyo Cuantitativo a las Decisiones*". Editado por Asociación Cooperadora de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNC. ISBN: 978-987-1436-80-4. 469 páginas. 4º Edición. Capítulo 3.

Bibliografía Complementaria:

WINSTON, W. (2005) *“Investigación de Operaciones. Aplicaciones y Algoritmos”* – Edit. Iberoamérica. ISBN: 970-686-362-1. 1418 páginas. 4º Edición. Caps. 3 y 4.

Para las actividades se utilizará

CARIGNANO, Claudia E.; CASTRO, Sergio H., GUALPA, Mariano M.; PERETTO, Claudia B.; ROSA, Sergio H. y RUSTAN, Silvina. *“Investigación Operativa. Guía de problemas para clases prácticas”*. 1º Edición. Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional, FRC. 2018.

WINSTON, W. (2005) *“Investigación de Operaciones. Aplicaciones y Algoritmos”* – Edit. Iberoamérica. ISBN: 970-686-362-1. 1418 páginas. 4º Edición. Caps. 3 y 4.

HILLIER, F. y LIEBERMAN, G. (2006) *“Introducción a la Investigación de Operaciones”*. Edit. Mac Graw Hill. ISBN: 970-10-5621-3. 1062 páginas. 8º Edición. Capítulo 4.

Evaluación:

Los contenidos serán evaluados formalmente en el primer trabajo práctico y en el primer parcial.

Unidad N°4: DUALIDAD Y ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.

Objetivos específicos:

- Conocer el análisis de sensibilidad y su utilidad.
- Conocer el problema dual y su utilidad.
- Utilizar el análisis de sensibilidad y la dualidad en los análisis de pos optimalidad.

Contenidos:

Dualidad. Planteo del dual de un problema de programación lineal. Relación entre las soluciones del dual y el primal. Análisis de sensibilidad. Modificaciones de los coeficientes de la función objetivo: intervalos de optimalidad. Variación de los límites de las restricciones, intervalos de factibilidad. Límites determinados por el análisis de sensibilidad. Introducción de una nueva variable.

Actividades:

Análisis de soluciones óptimas sobre problemas ya resueltos generando nuevas soluciones que permitan un aprovechamiento más adecuado de los insumos disponibles y/o la modificación de los mismos para satisfacer las necesidades de la organización.

Bibliografía Obligatoria:

ALBERTO, C. Y CARIGNANO C. (2013) *“Apoyo Cuantitativo a las Decisiones”*. Editado por Asociación Cooperadora de la Facultad de Ciencias Económicas De la UNC. ISBN: 978-987-1436-80-4. 469 páginas. 4º Edición. Capítulo 4.

Bibliografía Complementaria:

WINSTON, W. (2005) *“Investigación de Operaciones. Aplicaciones y Algoritmos”* – Edit. Iberoamérica. ISBN: 970-686-362-1. 1418 páginas. 4º Edición. Caps. 5 y 6.

Para las actividades se utilizará

CARIGNANO, Claudia E.; CASTRO, Sergio H., GUALPA, Mariano M.; PERETTO, Claudia B.; ROSA, Sergio H. y RUSTAN, Silvina. *“Investigación Operativa. Guía de problemas para clases prácticas”*. 1º Edición. Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional, FRC. 2018.

WINSTON, W. (2005) *“Investigación de Operaciones. Aplicaciones y Algoritmos”* – Edit. Iberoamérica. ISBN: 970-686-362-1. 1418 páginas. 4º Edición. Caps. 3 y 4.

HILLIER, F. y LIEBERMAN, G. (2006) *“Introducción a la Investigación de Operaciones”*. Edit. Mac Graw Hill. ISBN: 970-10-5621-3. 1062 páginas. 8º Edición. Capítulo 4.

Evaluación:

Los contenidos serán evaluados formalmente en el segundo trabajo práctico y en el primer parcial.

Unidad N° 5: PROGRAMACIÓN LINEAL ENTERA Y NO LINEAL

Objetivos específicos:

- Conocer las características de modelos lineales enteros y no lineales con restricciones.
- Interpretar la problemática
- Conocer metodologías de resolución.

Contenidos:

Programación Lineal Entera y Mixta. Modelización con variables enteras y binarias. Características del conjunto de soluciones factibles. Resolución de problemas utilizando software. Particularidades respecto al análisis de sensibilidad.

Optimización No Lineal con restricciones: introducción descriptiva. Análisis gráfico. Formulación de modelos. Resolución de problemas utilizando software.

Actividades:

Formulación de modelos y análisis de soluciones óptimas de problemas de programación lineal entera y no lineal con restricciones.

Bibliografía Obligatoria:

ALBERTO, C. Y CARIGNANO C. (2013) "*Apoyo Cuantitativo a las Decisiones*". Editado por Asociación Cooperadora de la Facultad de Ciencias Económicas De la UNC. ISBN: 978-987-1436-80-4. 469 páginas. 4º Edición. Capítulos 6 y 8.

Bibliografía Complementaria:

EPPEL G.D. y GOULD F.J. (2000) "*Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa*". Prentice Hall. Autores: ISBN: 970-17-0270-0. 702 páginas. 5º Edición. Cap. 20.

Para las actividades se utilizará

CARIGNANO, Claudia E.; CASTRO, Sergio H., GUALPA, Mariano M.; PERETTO, Claudia B.; ROSA, Sergio H. y RUSTAN, Silvina. "*Investigación Operativa. Guía de problemas para clases prácticas*". 1º Edición. Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional, FRC. 2018.

WINSTON, W. (2005) "*Investigación de Operaciones. Aplicaciones y Algoritmos*" – Edit. Iberoamérica. ISBN: 970-686-362-1. 1418 páginas. 4º Edición. Caps. 3 y 4.

HILLIER, F. y LIEBERMAN, G. (2006) "*Introducción a la Investigación de Operaciones*". Edit. Mac Graw Hill. ISBN: 970-10-5621-3. 1062 páginas. 8º Edición. Capítulo 4.

Evaluación:

Los contenidos serán evaluados formalmente en el segundo trabajo práctico y en el primer parcial.

1º parcial.

Contenidos: Unidades 1 a 5.

FIN PRIMER SEMESTRE

Unidad N° 6: MODELOS DE REDES

Objetivos específicos:

- Comprender las características de los problemas que pueden formularse como redes de flujos.
- Conocer los modelos existentes de sistemas de distribución.
- Desarrollar habilidades para la elaboración de sistemas en base a los modelos analizados.

Contenidos:

Teoría de grafos: elementos de redes. Conceptos básicos. Caminos. Valor de un camino. Principio de Optimalidad. Árbol de expansión, algoritmo del árbol de expansión mínima. El problema de la ruta más corta. Algoritmo de Dijkstra. Redes de flujo de costo mínimo. El problema de redes de flujo máximo.

Actividades:

Aplicaciones a casos reales de los problemas que integran la unidad.

Bibliografía Obligatoria:

ALBERTO, C. Y CARIGNANO C. (2013) *"Apoyo Cuantitativo a las Decisiones"*. Editado por Asociación Cooperadora de la Facultad de Ciencias Económicas De la UNC.

ISBN: 978-987-1436-80-4. 469 páginas. 4º Edición. Capítulos 5 y 9.

Bibliografía Complementaria:

WINSTON, W. (2005) *"Investigación de Operaciones. Aplicaciones y Algoritmos"* – Edit. Iberoamérica. ISBN: 970-686-362-1. 1418 páginas. 4º Edición. Cap. 7

Para las actividades se utilizará

CARIGNANO, Claudia E.; CASTRO, Sergio H., GUALPA, Mariano M.; PERETTO, Claudia B.; ROSA, Sergio H. y RUSTAN, Silvina. *"Investigación Operativa. Guía de problemas para clases prácticas"*. 1º Edición. Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional, FRC. 2018.

WINSTON, W. (2005) *"Investigación de Operaciones. Aplicaciones y Algoritmos"* – Edit. Iberoamérica. ISBN: 970-686-362-1. 1418 páginas. 4º Edición. Caps. 3 y 4.

HILLIER, F. y LIEBERMAN, G. (2006) *"Introducción a la Investigación de Operaciones"*. Edit. Mac Graw Hill. ISBN: 970-10-5621-3. 1062 páginas. 8º Edición. Capítulo 4.

Evaluación:

Los contenidos serán evaluados formalmente en el tercer trabajo práctico y en el segundo parcial.

Unidad N° 7: PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS

Objetivos específicos:

- Conocer e identificar las características de los problemas que pueden ser analizados a través de la programación de proyectos.
- Desarrollar habilidades para la elaboración de sistemas orientados a la programación de proyectos.

Contenidos

Definición de proyecto complejo. Representación de proyectos con grafos de redes. Programación por camino crítico con tiempos conocidos: C.P.M. Programación con tiempos aleatorios: PERT. Caso en que la duración de las actividades depende de los recursos asignados: acortamiento de proyectos.

Actividades:

Análisis bibliográfico y aplicaciones relativo a redes, camino crítico con tiempos ciertos y aleatorios, programación y acortamiento de proyectos y sus aplicaciones a casos reales.

Bibliografía Obligatoria:

ALBERTO, C. Y CARIGNANO C. (2013) *"Apoyo Cuantitativo a las Decisiones"* Editado por Asociación Cooperadora de la Facultad de Ciencias Económicas De la UNC.

ISBN: 978-987-1436-80-4. 469 páginas. 4º Edición. Capítulo 9.

Bibliografía Complementaria:

WINSTON, W. (2005) *"Investigación de Operaciones. Aplicaciones y Algoritmos"* – Edit. Iberoamérica. ISBN: 970-686-362-1. 1418 páginas. 4º Edición. Caps. 8.

Para las actividades se utilizará

CARIGNANO, Claudia E.; CASTRO, Sergio H., GUALPA, Mariano M.; PERETTO, Claudia B.; ROSA, Sergio H. y RUSTAN, Silvina. "Investigación Operativa. Guía de problemas para clases prácticas". 1° Edición. Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional, FRC. 2018.

WINSTON, W. (2005) "Investigación de Operaciones. Aplicaciones y Algoritmos" – Edit. Iberoamérica. ISBN: 970-686-362-1. 1418 páginas. 4° Edición. Caps. 3 y 4.

HILLIER, F. y LIEBERMAN, G. (2006) "Introducción a la Investigación de Operaciones". Edit. Mac Graw Hill. ISBN: 970-10-5621-3. 1062 páginas. 8° Edición. Capítulo 4.

Evaluación:

Los contenidos serán evaluados formalmente en el tercer trabajo práctico y en el segundo parcial.

Unidad N° 8: GESTIÓN DE INVENTARIO.

Objetivos específicos:

- Conocer las variables que inciden en la administración de inventarios.
- Conocer y comprender diferentes modelos
- Planificar sistemas orientados a la gestión de inventarios.

Contenidos:

Introducción a los modelos básicos de inventario. Conceptos y terminología. Políticas de gestión de Stock. El sistema de clasificación ABC. Clasificación de los modelos: Modelos Deterministas y Modelos Aleatorios. Modelo de determinista con y sin ruptura. Modelo con descuentos por cantidad y con reabastecimiento uniforme. Modelo aleatorio con costos por excedentes y faltantes. Sistemas de revisión periódica. Utilización, manejo y aplicación de los diferentes modelos. Introducción a la planificación de requerimientos de materiales (M.R.P.).

Actividades:

Aplicaciones de modelos y generación de nuevos modelos para aplicaciones a problemas reales.

Bibliografía Obligatoria:

ALBERTO, C. Y CARIGNANO C. (2013) "Apoyo Cuantitativo a las Decisiones". Editado por Asociación Cooperadora de la Facultad de Ciencias Económicas De la UNC. ISBN: 978-987-1436-80-4. 469 páginas. 4° Edición. Capítulo 10.

Bibliografía Complementaria:

WINSTON, W. (2005) "Investigación de Operaciones. Aplicaciones y Algoritmos" – Edit. Iberoamérica. ISBN: 970-686-362-1. 1418 páginas. 4° Edición. Caps. 5 y 6.

Para las actividades se utilizará

CARIGNANO, Claudia E.; CASTRO, Sergio H., GUALPA, Mariano M.; PERETTO, Claudia B.; ROSA, Sergio H. y RUSTAN, Silvina. "Investigación Operativa. Guía de problemas para clases prácticas". 1° Edición. Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional, FRC. 2018.

WINSTON, W. (2005) "Investigación de Operaciones. Aplicaciones y Algoritmos" – Edit. Iberoamérica. ISBN: 970-686-362-1. 1418 páginas. 4° Edición. Caps. 3 y 4.

HILLIER, F. y LIEBERMAN, G. (2006) "Introducción a la Investigación de Operaciones". Edit. Mac Graw Hill. ISBN: 970-10-5621-3. 1062 páginas. 8° Edición. Capítulo 4.

Evaluación:

Los contenidos serán evaluados formalmente en el cuarto trabajo práctico y en el segundo parcial.

2° parcial.

Contenidos: unidades 6 a 8

Parcial de Recuperación	
<p>Metodología de enseñanza y aprendizaje</p>	<p>Se utilizará la estrategia de enseñanza aprendizaje basada en problemas, ya que en definitiva de eso se trata la Investigación de Operaciones. Se trabajará en el alumno la capacidad de análisis y resolución de problemas de la manera más adecuada para que, comprendiendo los objetivos de la modelación, se desarrolle en él la capacidad de plantear y resolver problemas, lo haga manejando los recursos informáticos disponibles o adecuando los mismos a las necesidades del problema real a resolver. En todo este proceso se apelará a distintas técnicas promoviendo el debate en clase, cosa que enriquece el aprendizaje mediante el intercambio de conocimientos dado que, al ser alumnos de 4° año, algunos ya tienen experiencia laboral vinculada con el tema, lo que hace interesante la confrontación de ideas y metodologías. Asimismo, se implementará el uso de la plataforma Moodle en el desarrollo de la asignatura, fundamentalmente para el intercambio de materiales, evaluaciones de proceso y consultas de los alumnos. La utilización de Moodle como medio de comunicación alumno-docente y alumno-alumno será de vital importancia en la resolución de los problemas, fundamentalmente para aquellos que se le proporcionarán como trabajo fuera del aula.</p>
<p>Sistema de evaluación</p>	<p>El sistema de evaluación constará de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Dos parciales prácticos</u> orientados a la resolución de problemas los que además incluirán conceptos teóricos básicos, fundamentales para las aplicaciones. Estos parciales comprenderán contenidos conceptuales teóricos, aplicaciones (resolución de problemas), análisis de informes de software, etc. Los alumnos que solo tengan un parcial aprobado, sea por aplazo o ausencia, podrán rendir una <u>evaluación de recuperación</u> al finalizar el dictado de la asignatura - Además se evaluará el rendimiento del alumno <u>por medio de cuatro trabajos prácticos</u> de 4hs. cátedra de duración cada uno, dos en cada semestre. Estos trabajos contemplan la resolución de problemas a través de los modelos estudiados y tienen como finalidad permitir al alumno realizar una autoevaluación de su proceso de aprendizaje y al docente analizar el grado de logro de los objetivos de la asignatura. - <u>Dos parciales teóricos</u> semi-estructurados, que contendrán preguntas conceptuales, desarrollos e interpretaciones. - <u>Seis</u> evaluaciones estructuradas conceptuales que se receptorán según el siguiente esquema: <ul style="list-style-type: none"> <u>Primera</u> al finalizar las unidades 1, 2. <u>Segunda</u> al finalizar la unidad 3. <u>Tercera</u> al finalizar las unidades 4 y 5. <u>Cuarta</u> al finalizar la unidad 6 <u>Quinta</u> al finalizar la unidad 7 <u>Sexta</u> al finalizar la unidad 8 <p>Los parciales teóricos y las evaluaciones estructuradas serán exigibles solo para acceder a la <i>Aprobación Directa</i> de la asignatura.</p>
<p>Condiciones de regularidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aprobar los 2 (dos) parciales prácticos con nota mínima de 4 (cuatro), para lo cual deberá tener por lo menos un 55 %, de cada tema evaluado en el parcial, correctamente desarrollado. ✓ Aprobar 3 (tres) de los trabajos prácticos, el cuarto trabajo práctico cumple la función de recuperación por lo que será opcional para los estudiantes que hayan aprobado los tres primeros.

	<p>El estudiante podrá recuperar <u>uno solo</u> de los dos parciales. La “evaluación de recuperación”, en la que se evaluarán los contenidos del parcial reprobado o del que estuvo ausente, se receptorá en la última semana de clases. La calificación de las Evaluaciones Parciales y Trabajos Prácticos surgirá de la siguiente escala de notas para regularidad.</p> <table border="1" data-bbox="708 449 1278 827"> <thead> <tr> <th>NOTAS</th> <th>PORCENTAJE</th> <th>CALIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td>No Aprobado</td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td>No Aprobado</td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td>No Aprobado</td></tr> <tr><td>4</td><td>55% a 57%</td><td>Aprobado</td></tr> <tr><td>5</td><td>58% a 59%</td><td>Aprobado</td></tr> <tr><td>6</td><td>60% a 68%</td><td>Aprobado</td></tr> <tr><td>7</td><td>69% a 77%</td><td>Aprobado</td></tr> <tr><td>8</td><td>78% a 86%</td><td>Aprobado</td></tr> <tr><td>9</td><td>87% a 95%</td><td>Aprobado</td></tr> <tr><td>10</td><td>96% a 100%</td><td>Aprobado</td></tr> </tbody> </table> <p>El estudiante en condición de regular puede rendir en el plazo de un ciclo lectivo sin control de correlativas aprobadas.</p>	NOTAS	PORCENTAJE	CALIFICACIÓN	1		No Aprobado	2		No Aprobado	3		No Aprobado	4	55% a 57%	Aprobado	5	58% a 59%	Aprobado	6	60% a 68%	Aprobado	7	69% a 77%	Aprobado	8	78% a 86%	Aprobado	9	87% a 95%	Aprobado	10	96% a 100%	Aprobado
NOTAS	PORCENTAJE	CALIFICACIÓN																																
1		No Aprobado																																
2		No Aprobado																																
3		No Aprobado																																
4	55% a 57%	Aprobado																																
5	58% a 59%	Aprobado																																
6	60% a 68%	Aprobado																																
7	69% a 77%	Aprobado																																
8	78% a 86%	Aprobado																																
9	87% a 95%	Aprobado																																
10	96% a 100%	Aprobado																																
<p>Promoción Parcial: condiciones</p>	<p>Los estudiantes regulares que obtengan una nota mínima de seis (6) en cada parcial y promedio de siete (7) o más, y nota mínima de seis (6) en tres (3) de los trabajos prácticos, <u>quedarán eximidos de rendir práctico en el examen final.</u> Para acceder a la eximición de prácticos, los estudiantes podrán rendir la <u>evaluación práctica de recuperación</u> solo si tienen al menos un parcial aprobado con nota seis (6) o más y no alcanzan el promedio requerido o tienen el otro parcial ausente o reprobado; se recuperará el parcial con menor nota o con inasistencia; la nota del parcial de recuperación reemplazará a la menor de las obtenidas o al ausente, cualquiera sea el resultado. En el caso de que ambas notas sean seis (6), deberá recuperar el parcial que a juicio del docente corresponda. Si con esta última nota alcanzan las condiciones indicadas en el párrafo anterior, quedarán incluidos dentro de Promoción Parcial. Además de las condiciones anteriores, deberá registrar el 80% de asistencia a las clases prácticas.</p> <p>Las recuperaciones tanto teóricas como prácticas <u>serán solo para cambiar la condición</u> (de libre a regular o eximido o a promovido) y <u>no para mejorar promedio.</u></p> <p>La Promoción Parcial tendrá vigencia durante DOS CICLOS LECTIVOS a partir del correspondiente a la regularización.</p>																																	
<p>Aprobación Directa: condiciones</p>	<p>Los estudiantes regulares que estén eximidos de examen práctico podrán acceder a la <i>Aprobación Directa</i> de la asignatura, si cumplen con los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprobar cuatro (4) de las seis (6) evaluaciones estructuradas conceptuales que se receptorán, según el cronograma propuesto en el sistema de evaluación. • Aprobar dos (2) parciales teóricos, que se tomarán contemporáneamente con los parciales prácticos, con nota no menor a seis (6) en cada uno y promedio de siete (7). Podrán recuperar una sola evaluación parcial en caso de haber estado ausente, reprobado ó para alcanzar el promedio requerido y siempre que tengan el otro aprobado con una nota mínima de seis (6). Se recuperará el parcial con menor nota, la que reemplazará a la del parcial anterior o al ausente y 																																	

	<p>comprenderá los temas teóricos correspondientes a la evaluación recuperada. En caso de tener los dos parciales con nota seis (6) deberá recuperar el parcial que a juicio del docente corresponda.</p> <p>La nota final surgirá del promedio de las notas de los parciales teóricos y prácticos y se redondeará hacia abajo cuando de este promedio surja una nota con un decimal de 0,50 o menor y para arriba en caso de ser mayor a 0,50.</p>																																	
Modalidad de examen final	<p>El examen final, cuyos temas corresponden al último programa vigente de la asignatura, será escrito y constará de dos partes igualmente eliminatorias. Una parte práctica sobre aplicaciones de los temas de la asignatura, en forma similar a la de los parciales y trabajos prácticos, que deberá ser aprobada para pasar a la segunda parte que tratará sobre la teoría, conteniendo desarrollo de temas, análisis de situaciones o informes de solución de problemas, en los que deberán demostrar un adecuado nivel de conocimientos y capacidad de utilización de los contenidos de la materia.</p> <p>Escala de Notas para el examen final</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>NOTA</th> <th>PORCENTAJE</th> <th>CALIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td>Insuficiente</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td>Insuficiente</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td>Insuficiente</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td>Insuficiente</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> <td>Insuficiente</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>60% a 68%</td> <td>Aprobado</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>69% a 77%</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>78% a 86%</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>87% a 95%</td> <td>Distinguido</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>96% a 100%</td> <td>Sobresaliente</td> </tr> </tbody> </table>	NOTA	PORCENTAJE	CALIFICACIÓN	1		Insuficiente	2		Insuficiente	3		Insuficiente	4		Insuficiente	5		Insuficiente	6	60% a 68%	Aprobado	7	69% a 77%	Bueno	8	78% a 86%	Muy Bueno	9	87% a 95%	Distinguido	10	96% a 100%	Sobresaliente
NOTA	PORCENTAJE	CALIFICACIÓN																																
1		Insuficiente																																
2		Insuficiente																																
3		Insuficiente																																
4		Insuficiente																																
5		Insuficiente																																
6	60% a 68%	Aprobado																																
7	69% a 77%	Bueno																																
8	78% a 86%	Muy Bueno																																
9	87% a 95%	Distinguido																																
10	96% a 100%	Sobresaliente																																
Actividades en laboratorio	<p>Se desarrollarán en el laboratorio de Sistemas las aplicaciones de los trabajos prácticos que requieran de la utilización de instrumental informático (software, internet, etc.) existente en el mismo. En estos casos los alumnos deberán manejar las temáticas vistas en las asignaturas correlativas anteriores para poder hacer productivas las resoluciones y análisis de las soluciones de problemas.</p> <p>En algunas situaciones podrán necesitar del desarrollo de algún software complementario para parte de la resolución de algún problema complejo que lo requiera.</p>																																	
Horas/año totales de la asignatura	160 horas cátedra																																	
Cantidad de horas prácticas totales	84 horas cátedra																																	
Cantidad de horas teóricas totales	76 horas cátedra																																	
Tipo de formación práctica	<input type="checkbox"/> Formación experimental <input checked="" type="checkbox"/> Resolución de problemas de ingeniería <input type="checkbox"/> Actividades de proyecto y diseño																																	

	<input type="checkbox"/> Prácticas supervisadas en los sectores productivos y /o de servicios
Cantidad de horas afectadas a la formación práctica	La carga horaria afectada a los trabajos prácticos será de 16 hs. cátedra (12 hs. reloj) integradas por 8 hs cátedra en los 2 (dos) trabajos prácticos a desarrollarse en el primer semestre y de 8 hs cátedra para los 2 (dos) trabajos prácticos a desarrollarse en el segundo semestre.
Descripción de los prácticos	<p>Los trabajos prácticos se basarán fundamentalmente en la resolución de problemas de ingeniería. Las actividades solicitadas a partir de la situación presentada pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ Determinar cuál es el problema a resolver y el modelo adecuado (existente o a desarrollar) para la resolución del problema. ➔ Formular el modelo y en base a los objetivos, metas y fines que surgen del propio problema y del contexto dentro del cual se plantea el mismo, seleccionar y/o desarrollar y/o adecuar el método a utilizar para su resolución y optimización. ➔ A partir de la solución del problema, realizar un análisis de factibilidad de aplicación de la misma y en caso de ser posible efectuar un análisis de sensibilidad de la solución frente a variaciones de los parámetros básicos del problema. ➔ A través de un análisis post-optimización presentar un informe con las conclusiones obtenidas.
Criterios Generales de evaluación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presentación adecuada del trabajo. 2. Redacción correcta, clara, concreta, completa. Poder de síntesis y con terminología técnica adecuada y sin errores ortográficos. 3. Fundamentación del marco teórico correspondiente. 4. Desarrollo del trabajo incluyendo métodos, fórmulas, gráficos, tablas, etc. y software utilizado de manera que sea comprensible el proceso de resolución. 5. Conclusiones mediante un informe de resultados obtenidos y decisiones a tomar como solución del problema y, si las hubiera, soluciones alternativas. En caso de solicitarse un Informe Final, debe expresar claramente las conclusiones del proceso de análisis del problema. 6. Las evaluaciones se aprueban con el 55% de cada tema evaluado en el examen parcial o 60% en el caso de examen final, correctamente desarrollado y se utilizará la escala de calificaciones de las evaluaciones Parciales o Finales, según el caso.
Cronograma de actividades de la asignatura	<p>Semana 1 – 19/03/18 - UNIDAD 1: Presentación y caracterización de la asignatura. Introducción al análisis cuantitativo y la toma de decisiones. Modelos de la Investigación de Operaciones Conceptos de Programación Lineal. Modelización.</p> <p>Semana 2 – 26/03/18 - UNIDAD 2: Introducción a los modelos de Programación lineal, ejemplos. Formas de presentación de un problema de programación lineal: algebraica, matricial y vectorial.</p> <p>Semana 3 – 02/04/18 - UNIDAD 2: Formulación de modelos lineales. Teoremas referidos a las soluciones de un PL. Resolución gráfica. Variables de holgura o slack. Valores negativos en el segundo miembro o lado derecho de las restricciones.</p>

	<p>Semana 4 – 09/04/18 - UNIDAD 2: Modelización y Aplicaciones.</p> <p>Semana 5 – 16/04/18 - UNIDAD 2: Generación de soluciones. Método Simplex para la obtención de la solución óptima. Uso de variables artificiales. Problemas no acotados. Problemas inconsistentes. Primera Evaluación Conceptual.</p> <p>Semana 6 – 23/04/18 - UNIDAD 3: Resolución de problemas de programación lineal por computadora; análisis de los resultados obtenidos e interpretación de los mismos. Aplicación de la programación lineal. Casos reales.</p> <p>Semana 7 – 30/04/18 - TRABAJO PRÁCTICO N°1.</p> <p>Semana 8 – 07/05/18 - UNIDAD 4: Análisis de sensibilidad. Modificaciones de los coeficientes de la función objetivo: intervalos de factibilidad. Segunda Evaluación Conceptual.</p> <p>Semana 9 – 14/05/18 - UNIDAD 4: Variación de los límites de las restricciones. Límites determinados por el análisis de sensibilidad. Modificación de coeficientes tecnológicos.</p> <p>Semana 10 – 21/05/18 - UNIDAD 4: Dualidad. Planteo del dual de un problema de programación lineal. Relación entre las soluciones del dual y el primal.</p> <p>Semana 11 – 28/05/18 - UNIDAD 4: Análisis de soluciones óptimas y generación de nuevas soluciones que permitan satisfacer las necesidades de la organización, redacción de informes.</p> <p>Semana 12 – 04/06/18 - UNIDAD 5: Programación Lineal Entera y Mixta. Modelización con variables enteras y binarias. Características del conjunto de soluciones factibles. Resolución de problemas utilizando software. Particularidades respecto al análisis de sensibilidad.</p> <p>Semana 13 – 11/06/18 - TRABAJO PRÁCTICO N°2.</p> <p>Semana 14 – 18/06/18 - UNIDAD 5: Optimización No Lineal con restricciones: introducción descriptiva. Análisis gráfico. Formulación de modelos. Resolución de problemas utilizando software. Tercera Evaluación Conceptual.</p> <p>Semana 15 – 25/06/18 - PRIMER PARCIAL</p> <p style="text-align: center;">EXÁMENES FINALES Y RECESO INVERNAL.</p> <p>Semana 16 – 30/07/18 - UNIDAD 6: Teoría de grafos: elementos de redes. Conceptos básicos. Caminos. Valor de un camino. Principio de Optimidad.</p> <p>Semana 17 – 06/08/18 - UNIDAD 6: Árbol de expansión, algoritmo del árbol de expansión mínima. El problema de la ruta más corta. Algoritmo de Dijkstra.</p> <p>Semana 18 – 13/08/18 - UNIDAD 6: Redes de flujo de costo mínimo. El problema de redes de flujo máximo. Cuarta Evaluación Conceptual.</p> <p>Semana 19 – 20/08/18 - UNIDAD 7: Definición de proyecto complejo. Representación de proyectos con grafos de redes. Programación por camino crítico con tiempos conocidos: C.P.M.</p>
--	--

	<p>Semana 20 – 27/08/18 - UNIDAD 7: Programación con tiempos aleatorios: PERT.</p> <p>Semana 21 – 03/09/18 - UNIDAD 7: Caso en que la duración de las actividades depende de los recursos asignados: acortamiento de proyectos.</p> <p>Semana 22 – 10/09/18 -TRABAJO PRÁCTICO N°3. Quinta Evaluación Conceptual.</p> <p>Semana 23 – 17/09/18 - UNIDAD 8: Introducción a los modelos básicos de inventario. Concepto y terminología. Políticas de gestión de Stock. El sistema de clasificación ABC. Clasificación de los modelos: Modelos Deterministas.</p> <p>Semana 24 – 24/09/18 - UNIDAD 8: Modelos Deterministas: desarrollo y aplicación.</p> <p>Semana 25 – 01/10/18 - UNIDAD 8: Modelos Deterministas: desarrollo y aplicación.</p> <p>Semana 26 – 08/10/18 - UNIDAD 8: Modelos Deterministas: desarrollo y aplicación.</p> <p>Semana 27 – 15/10/18 - TRABAJO PRÁCTICO N°4. Sexta Evaluación Conceptual.</p> <p>Semana 28 – 22/10/18 - UNIDAD 8: Modelo Aleatorio: desarrollo y aplicación.</p> <p>Semana 29 – 29/10/18 - 2º PARCIAL.</p> <p>Semana 30 – 05/11/18 - UNIDAD 8: Entrega de notas. Sistemas de revisión periódica. Planificación de requerimientos de materiales (M.R.P.).</p> <p>Semana 31 – 12/11/18 - PARCIALES DE RECUPERACIÓN. Firma de Libretas</p>
<p>Propuesta para la atención de consultas y mail de contacto</p>	<p>Todas las consultas serán atendidas en forma virtual a través de los foros que a tal efecto se abrirán en la plataforma Moodle de esta manera las consultas estarán siempre visibles para todos los alumnos.</p> <p>Asimismo se evacuarán de manera presencial, las consultas presentadas en cada clase teórica o práctica.</p> <p>Los Mails de contacto con los integrantes de la cátedra se encuentran en la plataforma Moodle.</p>
<p>Plan de integración con otras asignaturas</p>	<p>Desde el inicio del dictado de la asignatura se interiorizará al alumno de los conocimientos de otras asignaturas que utilizarán en Investigación Operativa como integración de conocimientos tanto horizontal como verticalmente de materias básicas y aplicadas como Álgebra, Análisis Matemático, Matemática Discreta, Probabilidad y Estadística, Matemática Superior, Simulación, estableciendo y manteniendo permanente contacto con los docentes de todas las asignaturas que aporten con sus temáticas a los requerimientos de Investigación Operativa y a la vez manifestando en el desarrollo de la asignatura en cada situación propicia la interrelación de las mismas en un proceso de permanente de integración de conocimientos y aplicaciones interdisciplinarias, manifestando también el horizonte futuro de conocimientos a integrar como por ejemplo en Sistemas de Gestión, Inteligencia Artificial, Decisiones en Escenarios Complejos (electiva), Proyecto, etc.</p>

Bibliografía Obligatoria	<ul style="list-style-type: none"> • ALBERTO, C. Y CARIGNANO C. (2013) "Apoyo Cuantitativo a las Decisiones". Editado por Asociación Cooperadora de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNC.4º Edición. ISBN: 978-987-1436-80-4. 469 páginas. • CARIGNANO, Claudia E.; CASTRO, Sergio H., GUALPA, Mariano M.; PERETTO, Claudia B.; ROSA, Sergio H. y RUSTAN, Silvina. "Investigación Operativa. Guía de problemas para clases prácticas". 1º Edición. Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional, FRC. 2018. 																														
Bibliografía Complementaria	<ul style="list-style-type: none"> • EPPEN G.D. y GOULD F.J. (2000) "Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa".Prentice Hall. Autores: ISBN: 970-17-0270-0. 702 páginas. 5º Edición. • HILLIER, F. y LIEBERMAN, G. (2006) "Introducción a la Investigación de Operaciones". Edit. Mac Graw Hill. ISBN: 970-10-5621-3. 1062 páginas. 8º Edición. • WINSTON, W. (2005) "Investigación de Operaciones. Aplicaciones y Algoritmos" Edit. Iberoamérica. ISBN: 970-686-362-1. 1418 páginas. 4º Edición. 																														
Distribución de docentes por curso	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Curso</th> <th>Turno</th> <th>Día y Horas</th> <th>Profesor</th> <th>JefeTrab.Práct.</th> <th>Ayudante</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4 K 1</td> <td>Mañana</td> <td>Lunes 4-5-6 Miércoles 5-6</td> <td>Carignano Claudia</td> <td>Peretto, Claudia</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4 K 2</td> <td>Tarde</td> <td>Lunes 1- 2 -3 Jueves 1- 2</td> <td>Carignano, Claudia</td> <td>Rosa, Sergio</td> <td>Rustán, Silvina</td> </tr> <tr> <td>4 K 3</td> <td>Noche</td> <td>Miércoles 0 – 1- 2 Viernes 1- 2</td> <td>Carignano, Claudia</td> <td>Gualpa, Mariano Martín</td> <td>Rustán, Silvina</td> </tr> <tr> <td>4 K 4</td> <td>Noche</td> <td>Lunes 1- 2- 3 Jueves 1- 2</td> <td>Rosa, Sergio</td> <td>Castro, Sergio</td> <td>Rustán, Silvina</td> </tr> </tbody> </table>	Curso	Turno	Día y Horas	Profesor	JefeTrab.Práct.	Ayudante	4 K 1	Mañana	Lunes 4-5-6 Miércoles 5-6	Carignano Claudia	Peretto, Claudia		4 K 2	Tarde	Lunes 1- 2 -3 Jueves 1- 2	Carignano, Claudia	Rosa, Sergio	Rustán, Silvina	4 K 3	Noche	Miércoles 0 – 1- 2 Viernes 1- 2	Carignano, Claudia	Gualpa, Mariano Martín	Rustán, Silvina	4 K 4	Noche	Lunes 1- 2- 3 Jueves 1- 2	Rosa, Sergio	Castro, Sergio	Rustán, Silvina
Curso	Turno	Día y Horas	Profesor	JefeTrab.Práct.	Ayudante																										
4 K 1	Mañana	Lunes 4-5-6 Miércoles 5-6	Carignano Claudia	Peretto, Claudia																											
4 K 2	Tarde	Lunes 1- 2 -3 Jueves 1- 2	Carignano, Claudia	Rosa, Sergio	Rustán, Silvina																										
4 K 3	Noche	Miércoles 0 – 1- 2 Viernes 1- 2	Carignano, Claudia	Gualpa, Mariano Martín	Rustán, Silvina																										
4 K 4	Noche	Lunes 1- 2- 3 Jueves 1- 2	Rosa, Sergio	Castro, Sergio	Rustán, Silvina																										