

Asignatura	INVESTIGACIÓN OPERATIVA	
Carrera	INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN	
Ciclo Lectivo	2019	
Vigencia del programa	Desde el ciclo lectivo 2019	
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	Mgter Claudia Etna Carignano	
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>Al finalizar con éxito esta asignatura, en un contexto orientado a su aplicación y teniendo en cuenta que pertenece al área de Tecnologías Básicas y sub-área de Teoría de Sistemas y Modelos, los estudiantes serán capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprender las características fundamentales de los problemas de decisión propuestos. • Analizar críticamente a los problemas de decisión. 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Formular el modelo cuantitativo que represente a la situación propuesta y resolver el problema. • Comunicar los resultados obtenidos. • Emplear el vocabulario propio de la disciplina en reportes escritos. • Participar en equipos de pares realizando aportes y asumiendo una postura responsable y comprometida. <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.

Resultados de Aprendizaje:

- Ejemplificar problemas de decisión con la finalidad de distinguir objetivos, variables e hipótesis, considerando organizaciones de diferentes tipos.
- Identificar los diferentes tipos de modelos para distinguirlos de acuerdo con la clasificación estudiada.

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. 2019.

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

Resultados de Aprendizaje:

- Modelar diferentes problemas de programación lineal, con el propósito de encontrar soluciones óptimas en problemas organizacionales.
- Resolver gráfica y analíticamente problemas, a fin de identificar a la solución óptima, considerando el modelo de programación lineal.

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 lado derecho de las 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. 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. 2019.

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.

Resultados de Aprendizaje:

- Resolver problemas de Programación Lineal, para encontrar el óptimo, con el método Simplex.
- Reconocer las características especiales de algunos problemas de PL para poder identificarlos, ya sea en una solución gráfica como con el algoritmo simplex.
- Distinguir los distintos tipos de soluciones de un programa lineal con el propósito de poder categorizarlas, en función de la clasificación estudiada.
- Resolver problemas de Programación Lineal, con un software, con la finalidad de analizar e interpretar la solución encontrada.

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.

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. 2019.

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.

Resultados de Aprendizaje:

- Utilizar la Dualidad y el Análisis de Sensibilidad, con la finalidad de identificar los diferentes elementos que lo componen, en los análisis de pos-optimidad de problemas de programación lineal.
- Interpretar la información que proporciona la Dualidad y el Análisis de Sensibilidad a fin de elaborar informes de solución de los problemas estudiados.
- Elaborar un informe de solución del problema bajo estudio, para ser utilizado en la toma de decisiones, considerando el decisor a quien será presentado.

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 optimidad. Variación de los límites de las restricciones, intervalos de factibilidad. Límites determinados por el análisis de sensibilidad. Introducción de una nueva variable.

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. 2019.

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

Resultados de Aprendizaje:

- Distinguir las características de los problemas de programación lineal entera y de programación no lineal con la finalidad de reconocerlos entre los distintos tipos de programas matemáticos.
- Modelizar problemas de programación lineal entera y programación no lineal, en diferentes problemas de decisión, para encontrar una solución.
- Resolver programas lineales enteros y no lineales, utilizando un software, a fin de generar un informe de solución.

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.

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. 2019.

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

Resultados de Aprendizaje:

- Distinguir las características fundamentales de los problemas de redes, con el fin de seleccionar el algoritmo adecuado, considerando los modelos estudiados.
- Resolver problemas de redes para encontrar el óptimo, considerando el método apropiado en cada caso.

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.

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. 2019.

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

Resultados de Aprendizaje:

- Seleccionar la técnica adecuada con el propósito de realizar una planificación y control de proyectos que puedan representarse con redes de actividades.
- Elaborar un informe para la planificación y control de proyectos representados con redes de actividades.

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.

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*". 1º Edición. Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional, FRC. 2019.

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 Nº 8: GESTIÓN DE INVENTARIO.

Resultados de Aprendizaje:

- Reconocer las variables que intervienen en los problemas de administración de inventarios en diferentes situaciones, para poder clasificarlos.
- Seleccionar el modelo de inventario adecuado al problema, considerando las situaciones estudiadas.
- Resolver problemas de inventario utilizando el modelo adecuado, para generar un informe de solución, considerando el decisor a quien será presentado.

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.).

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 10.

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, Silvana. *“Investigación Operativa. Guía de problemas para clases prácticas”*. 1º Edición. Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional, FRC. 2019.

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 cuarto trabajo práctico y en el segundo parcial.

2º parcial.

Contenidos: unidades 6 a 8

Parcial de Recuperación

Metodología de enseñanza y aprendizaje	Se utilizará la estrategia de enseñanza Aprendizaje Basado 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
---	---

	<p>informáticos disponibles o adecuando los mismos a las necesidades del problema real a resolver.</p> <p>En el dictado de la asignatura se contempla:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Una clase de 3hs. cátedra por semana en la cual el docente, a partir de la presentación y análisis de un problema, explicará los conceptos y los fundamentos teóricos que ayudan a comprender los modelos y métodos analizados. * Una clase semanal de 2hs. cátedra que es fundamentalmente práctica y que tiene como objetivo que los estudiantes puedan afianzar la capacidad de aplicar los contenidos teóricos/prácticos estudiados. Para ello, el docente plantea diferentes situaciones problemáticas que los estudiantes deben poder resolver. <p>En todo este proceso se apelará a distintas técnicas promoviendo el debate en clase, lo 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 y esto hace interesante la confrontación de ideas y metodologías.</p> <p>Asimismo, se implementará el uso de la plataforma Moodle en el desarrollo de la asignatura, fundamentalmente para evaluaciones de proceso, intercambio de materiales, 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 (2) 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 (1) parcial aprobado, sea por aplazo o ausencia, podrán rendir una (1) evaluación de recuperación al finalizar el dictado de la asignatura ✓ Además, se evaluará el rendimiento del alumno <u>por medio de tres (3) Trabajos Prácticos</u> de 4hs. cátedra de duración cada uno, dos (2) en el primer semestre y uno (1) em el segundo semestre. Estos trabajos contemplan la resolución de problemas utilizando los modelos estudiados y tienen como finalidad permitir al estudiante realizar una autoevaluación de su proceso de aprendizaje y al docente analizar el grado de logro de los objetivos de la asignatura. ✓ <u>Dos (2) Parciales Teóricos</u> semi-estructurados, que contendrán preguntas conceptuales, desarrollos e interpretaciones de los modelos y métodos estudiados. ✓ <u>Seis (6) Evaluaciones Estructuradas Conceptuales</u> que se receptorán según el siguiente esquema: <ul style="list-style-type: none"> <u>Primera</u> al finalizar la 5^a semana. <u>Segunda</u> al finalizar la 9^{na} semana. <u>Tercera</u> al finalizar la 14^a semana. <u>Cuarta</u> al finalizar la 18^{va} semana <u>Quinta</u> al finalizar la 22^{da} semana. <u>Sexta</u> al finalizar la 27^{ma} semana. <p>Los Parciales Teóricos y las Evaluaciones Estructuradas serán exigibles solo para acceder a la <u>Aprobación Directa</u> de la asignatura.</p>

<p>Criterios de Evaluación</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presentación adecuada del trabajo. 2. Redacción correcta, clara, concreta y completa. Poder de síntesis, con terminología técnica adecuada y sin errores ortográficos. 3. Fundamentación del marco teórico correspondiente. 4. Desarrollo del trabajo incluyendo métodos, fórmulas, gráficos, software utilizado etc. 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. 																																	
<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 %, <u>de cada tema (Modelo/Método) evaluado</u> en el parcial, correctamente desarrollado. ✓ Aprobar 3 (tres) de los trabajos prácticos. <p>El estudiante podrá recuperar <u>solo uno (1)</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.</p> <p>También tendrá la opción a recuperar solo un (1) Trabajo Práctico. El trabajo práctico de recuperación está previsto en la planificación como Cuarto Trabajo Práctico y su contenido está referido a la última unidad del programa.</p> <p>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 1094 1279 1472"> <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>Las condiciones para acceder a la <u>Promoción Parcial</u>, que consiste en la eximición de rendir parte práctica en el examen final, son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Aprobar los dos Parciales Prácticos con nota no menor a siete (7), con opción a recuperar solo un (1) parcial. <input checked="" type="checkbox"/> Tres (3) Trabajos Prácticos aprobados con nota mínima seis (6), pudiendo recuperar solo uno (1) de los Trabajos Prácticos. <input checked="" type="checkbox"/> Registrar el 80% de asistencia a las clases prácticas. 																																	

	<p>Para acceder a la Promoción Parcial, los estudiantes podrán recuperar solo un (1) Parcial Práctico y solo un (1) Trabajo Práctico.</p> <p>Podrán recuperar un parcial solo si tienen al menos uno aprobado con nota siete (7) 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.</p> <p>La nota del parcial de recuperación reemplazará a la menor de las obtenidas o al ausente, <u>cualquiera sea el resultado</u>.</p> <p>No se contempla ningún tipo de recuperación integral.</p> <p>La Promoción Parcial tendrá vigencia durante <u>DOS CICLOS LECTIVOS</u> a partir del correspondiente a la regularización.</p>
<p>Aprobación Directa: condiciones</p>	<p>Los estudiantes que verifiquen las condiciones para la Promoción Parcial podrán acceder a la <i>Aprobación Directa</i> de la asignatura, si además 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 siete (7) en cada uno. <p>Podrán recuperar <u>una sola evaluación parcial</u> en caso de haber estado ausente, reprobado ó con nota inferior a siete (7) y siempre que tengan el otro aprobado con una nota mínima de siete (7). La nota de la evaluación de recuperación comprenderá los temas teóricos correspondientes a la evaluación recuperada.</p> <p>No se contempla ninguna recuperación para las Evaluaciones Estructuradas ni recuperación integral de los parciales.</p> <p>La calificación de aprobación directa será la nota registrada como Nota Final en Autogestión. Esta Nota Final surgirá del promedio de las notas de los parciales <u>teóricos y prácticos</u> 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> <p>El estudiante, en esta condición, puede registrar su nota en examen final en el plazo de <u>un ciclo lectivo, sin control de correlativas aprobadas</u>, después de ello se le exigirán las correlativas aprobada.</p>

<p>Modalidad de examen final</p>	<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, preguntas conceptuales, 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>La nota del examen final, una vez aprobada la parte práctica, corresponde a la evaluación teórica.</p> <p>Escala de Notas para el examen final</p> <table border="1" data-bbox="711 674 1274 1052"> <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																																
<p>Actividades en laboratorio</p>	<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. Algunas situaciones podrán necesitar del desarrollo de algún software complementario para parte de la resolución de algún problema complejo que lo requiera.</p>																																	
<p>Cantidad de horas prácticas totales</p>	<p>84 horas cátedra.</p>																																	
<p>Cantidad de horas teóricas totales</p>	<p>76 horas cátedra.</p>																																	
<p>Cantidad de horas estimadas totales de trabajo</p>	<p>65 horas.</p>																																	
<p>Horas/año totales de la asignatura</p>	<p>160 horas cátedra.</p>																																	
<p>Tipo de formación práctica</p>	<p> <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 </p>																																	

<p>Cantidad de horas afectadas a la formación práctica</p>	<p>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.</p>
<p>Descripción de los prácticos</p>	<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.
<p>Cronograma de actividades de la asignatura</p>	<p>Semana 1 – 18/03/19 - 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 – 25/03/19 - 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 – 01/04/19 - 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 – 08/04/19 - UNIDAD 2: Modelización y Aplicaciones. Introducción a Simplex</p> <p>Semana 5 – 15/04/19 - 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 – 22/04/19 - 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 – 29/04/19 - TRABAJO PRÁCTICO N°1.</p> <p>Semana 8 – 06/05/19 - UNIDAD 4: Dualidad. Planteo del dual de un problema de programación lineal. Relación entre las soluciones del dual y el primal.</p> <p>Semana 9 – 13/05/19 - UNIDAD 4: Análisis de sensibilidad. Modificaciones de los coeficientes de la función objetivo: intervalos de factibilidad. Segunda Evaluación Conceptual.</p>

	<p>Semana 10 – 20/05/19 - UNIDAD 4: Variación de los límites de las restricciones. Límites determinados por el análisis de sensibilidad. Modificación de coeficientes tecnológicos.</p> <p>Semana 11 – 27/05/19 - 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 – 03/06/19 - 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 – 10/06/19 - Optimización No Lineal con restricciones: introducción descriptiva - TRABAJO PRÁCTICO N°2.</p> <p>Semana 14 – 17/06/19 - UNIDAD 5: Optimización No Lineal con restricciones: Formulación de modelos. Resolución de problemas utilizando software. Tercera Evaluación Conceptual.</p> <p>Semana 15 – 24/06/19 - PRIMER PARCIAL</p> <p style="text-align: center;">EXÁMENES FINALES Y RECESO INVERNAL.</p> <p>Semana 16 – 29/07/19 - UNIDAD 6: Teoría de grafos: elementos de redes. Conceptos básicos. Caminos. Valor de un camino. Principio de Optimalidad.</p> <p>Semana 17 – 05/08/19 - 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 – 12/08/19 - UNIDAD 6: Redes de flujo de costo mínimo. El problema de redes de flujo máximo. Cuarta Evaluación Conceptual.</p> <p>Semana 19 – 19/08/19 - 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 – 26/08/19 - UNIDAD 7: Programación con tiempos aleatorios: PERT.</p> <p>Semana 21 – 02/09/19 - UNIDAD 7: Caso en que la duración de las actividades depende de los recursos asignados: acortamiento de proyectos.</p> <p>Semana 22 – 09/09/19 -TRABAJO PRÁCTICO N°3. Quinta Evaluación Conceptual.</p> <p>Semana 23 – 16/09/19 - 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 – 23/09/19 - UNIDAD 8: Modelos Deterministas: desarrollo y aplicación.</p> <p>Semana 25 – 30/09/19 - UNIDAD 8: Modelos Deterministas: desarrollo y aplicación.</p> <p>Semana 26 – 07/10/19 - UNIDAD 8: Modelos Deterministas: desarrollo y aplicación.</p>
--	---

	<p>Semana 27 – 14/10/19 - TRABAJO PRÁCTICO N°4. Sexta Evaluación Conceptual.</p> <p>Semana 28 – 21/10/19 - UNIDAD 8: Modelo Aleatorio: desarrollo y aplicación.</p> <p>Semana 29 – 28/10/19 - 2° PARCIAL.</p> <p>Semana 30 – 04/11/19 - UNIDAD 8: Entrega de notas. Sistemas de revisión periódica. Planificación de requerimientos de materiales (M.R.P.).</p> <p>Semana 31 – 11/11/19 - 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>
<p>Bibliografía Obligatoria</p>	<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.4° 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". 2° Edición. Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional, FRC. 2019.
<p>Bibliografía Complementaria</p>	<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. 5° Edición. • 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. • WINSTON, W. (2005) "Investigación de Operaciones. Aplicaciones y Algoritmos" Edit. Iberoamérica. ISBN: 970-686-362-1. 1418 páginas. 4° Edición.

Distribución de docentes por curso	Curso	Turno	Día y Horas	Profesor	Jefe Trab.Práct.	Ayudante
	4 K 1	Mañana	Lunes 4-5-6 Miércoles 5-6	Carignano Claudia	Peretto, Claudia	Rustán, Silvina
	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	