

	ASIGNATURA Investigación Operativa Año: 2023				
DOCENTE RESPONSABLE					
Apellido y Nombre: Rosana Gabriela Neirotti					
Cargo del docente (categoría y dedicación): Profesor Asociado – Dedicación Simple					
MARCO DE REFERENCIA					
Asignatura	Investigación Operativa			Código	4006
Carrera	Ingeniería Industrial				
Plan de estudios	2023				
Bloque curricular	Tecnologías aplicadas				
Ubicación en el plan de estudios (año y cuatrimestre)	3º año – 1º Cuatrimestre				
Asignaturas correlativas cursadas	Probabilidad y Estadística (1009) Organización Industrial I (4002)				
Asignaturas correlativas aprobadas	Matemática III (1008)				
Requisitos cumplidos	Para rendir examen final de la asignatura, deberán estar aprobadas todas las correlativas, incluso las que figuran como cursadas en el presente Plan de Estudio.				
Duración o Desarrollo (anual/cuatrimestral/bimestral)	Cuatrimestral			Carácter	Obligatorio
Carga horaria presencial semanal (h)	90	Carga horaria total de dedicación del estudiante (h)	300	Créditos	10
Carga horaria presencial destinada a la formación práctica (h)					
Actividad Experimental		Problemas de Ingeniería	30	Trabajo de campo	
CONTENIDOS MÍNIMOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS	Introducción a la Investigación Operativa. Toma de decisiones. Métodos y modelos de la Investigación Operativa. Programación de Proyectos: Método del Camino Crítico, PERT. Programación Lineal Continua, Entera, Binaria y mixta. Método de Transporte. Programación dinámica. Líneas de espera. Modelos de control de Inventario para demanda independiente. Simulación Montecarlo.				
Departamento al cual está adscripta la carrera	Ingeniería Industrial				
Área a la cual está asociada la asignatura	Gestión de las Organizaciones				
Número estimado de estudiantes	28				
OBJETIVOS					
<p>La Investigación Operativa se aplica a la resolución de algunos problemas que se presentan habitualmente en la conducción y coordinación de las actividades de una empresa. Esta disciplina aplica el método científico a la toma de decisiones: se observa el problema real, se recopilan datos, se construye un modelo matemático que intenta abstraer la esencia del problema, se resuelve el modelo utilizando el método adecuado y se interpretan los resultados obtenidos. Su campo de aplicación es extraordinariamente amplio y se ha desarrollado formidablemente con el uso de las computadoras.</p>					
<p>Por ende, el objetivo que se persigue es preparar profesionales académicamente capaces y motivados para la toma de decisiones en sistemas empresariales complejos y cambiantes, en donde las técnicas de Investigación Operativa juegan un rol preponderante. Por lo tanto, se espera que el estudiante desarrolle capacidades en el planteo de modelos, su resolución y análisis para distintas situaciones empresariales a partir de la selección y aplicación de las herramientas adecuadas, que le permitan tomar las decisiones acertadas, fundadas en dichos análisis, y posteriormente comunicar y consensuar las mismas con su equipo de trabajo.</p>					
<p>A partir del desarrollo de la asignatura se espera que los estudiantes sean capaces de:</p>					
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar y modelar adecuadamente problemas que se presentan en sistemas empresariales para luego resolverlos aplicando los métodos de la Investigación de Operaciones, con el fin de evidenciar el grado de comprensión de los conceptos teóricos y su aplicación práctica en contexto de aprendizaje basado en problemas. • Utilizar adecuadamente las herramientas IT disponibles para modelar, resolver e interpretar la solución a problemas que se presentan en sistemas empresariales, a fin de obtener información útil para la toma de decisiones. • Elaborar informes técnicos utilizando correctamente el lenguaje específico para poder comunicar información y conclusiones teniendo en cuenta los objetivos y el interlocutor. 					

- Participar y colaborar activamente en un equipo de trabajo para resolver un problema en contexto de aprendizaje basado en estudio de casos.

APORTE DE LA ASIGNATURA A LA FORMACIÓN BÁSICA Y/O PROFESIONAL

La Investigación Operativa aporta conceptos concretos y jerarquizados que permiten el aprendizaje de las herramientas necesarias para llegar a un posterior dominio de una competencia. Esta asignatura provee algunas de las herramientas cuantitativas y la aplicación sistemática del método científico a la resolución de problemas, que luego se utilizan en asignaturas del último año de formación en la carrera de grado, en aplicaciones más específicas, en condiciones estáticas o dinámicas. Además, este proceso de análisis y resolución de diferentes situaciones problemáticas para la toma de decisiones con base en información oportuna y de calidad, se presenta habitualmente en distintas situaciones empresariales, en condiciones de certeza, riesgo o incertidumbre.

A partir de los objetivos planteados, el desarrollo de la asignatura pretende introducir y profundizar los conceptos básicos para llegar a un posterior dominio de las siguientes competencias, definidas por el **CONFEDI**, fundamentales en la actualidad para el ejercicio profesional y el desarrollo de carrera de nuestros graduados en Ingeniería:

- Competencia para identificar, formular y resolver problemas de Ingeniería. La asignatura aporta al desarrollo de la capacidad para identificar y formular problemas (1-a.1, 1-a.2, a-a.4), capacidad de implementar tecnológicamente una alternativa de solución (1-c.3, 1-c.4, 1-c.5, 1-c.6), capacidad para controlar y evaluar los propios enfoques y estrategias para abordar eficazmente la resolución de los problemas (1-d.2, 1-d.3),
- Competencia para concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos). La asignatura aporta al desarrollo de la capacidad para concebir soluciones tecnológicas (2-a.5), capacidad para diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (2-b.1, 2-b.4, 2-b.8).
- Competencia para gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos). La asignatura aporta al desarrollo de capacidad para planificar y ejecutar proyectos de ingeniería (3-a.2, 3-a.3, 3-a.4, 3-a.7), capacidad para operar y controlar proyectos de ingeniería (3-b.3)
- Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería. La asignatura aporta al desarrollo de la capacidad para identificar, seleccionar (4a) y utilizar las técnicas y herramientas disponibles. (Competencia 4b.2, 4b.3 y 4b.5).
- Competencia para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo. La asignatura aporta al desarrollo de la capacidad para identificar las metas y responsabilidades individuales y colectivas (6a.1 y 6a.3), reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de otros miembros del equipo (competencias 6b.1 y 6b.2), llegar a acuerdos y asumir responsabilidades y roles dentro del equipo de trabajo (6c.1 y 6c.2).
- Competencia para comunicarse con efectividad. La asignatura aporta al desarrollo de la capacidad para seleccionar las estrategias de comunicación en función de los objetivos e interlocutores (7a.2 y 7a.3) y producir e interpretar textos técnicos y presentaciones públicas (7b.1, 7b.4, 7b.5 y 7b.8).
- Competencia para aprender en forma continua y autónoma. La asignatura aporta al desarrollo de la capacidad para lograr autonomía en el aprendizaje (9-a.1, 9b.6).

DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

Actividades y estrategias didácticas utilizadas para el desarrollo de las capacidades y competencias

Los contenidos que se desarrollan en la asignatura pueden dividirse en tres grandes bloques. El primero presenta una perspectiva general sobre la Investigación de Operaciones y como la misma mejora la toma de decisiones empresariales a través de la aplicación del método científico. Dentro de ésta parte se encuentra la unidad 1 del programa denominada "Introducción a la investigación de operaciones"

El segundo muestra los modelos deterministas, en los cuales todos los datos importantes del mismo se suponen conocidos. Si bien este tipo de modelos no describen totalmente la realidad y se consideran no perfectos, ofrecen una aproximación razonablemente aceptable de la realidad. Dentro de éste bloque se encuentran las unidades 2, 3, 5 y 6 del programa. La unidad 2 vinculada a la administración de proyectos con programación CPM; la unidad 3 referida a programación lineal continua, lineal entera, lineal binaria y transporte; la unidad 5 relacionada a la gestión de inventarios en lo que refiere a las metodologías con parámetros conocidos y la unidad 6 ligada a la programación dinámica de etapas múltiples.

El tercero trata de los modelos probabilistas o estocásticos, en ellos se toma en cuenta explícitamente el riesgo. Se consideran situaciones en las cuáles se tiene la oportunidad de elegir entre varias alternativas, pero el problema se complica por el hecho de no estar seguros de cuál será el resultado de cada una de las opciones. Dentro de éste bloque se encuentran las unidades 2, 4, 5 y 7 del programa. La unidad 2 en lo vinculado a la administración de proyectos con programación PERT; la unidad 4 relacionada con el estudio de la teoría de colas; la unidad 5 ligada a gestión de inventarios en lo que refiere a las metodologías con demanda aleatoria y la unidad 7 referida a simulación Montecarlo.

Se propone una construcción del conocimiento y desarrollo de habilidades a partir del intercambio constante docente – estudiantes y estudiantes – estudiantes. La participación activa de los estudiantes en el desarrollo de la clase facilita y optimiza el proceso de aprendizaje.

La actividad Teórica, se desarrolla a través de las siete unidades del programa referidas a Introducción a la Investigación de

Operaciones; Planificación, programación y control de proyectos con CPM y PERT; Programación lineal continua y entera; Programación de la distribución por el Método de Transporte; Líneas de espera o teoría de colas; Gestión de inventarios; Programación dinámica; Simulación.

La actividad práctica se desarrolla bajo tres modalidades diferentes. La primera por resolución de ejercicios convencionales (15 horas), la segunda por resolución de ejercicios con aplicación de software específico (15 horas) y la tercera por resolución de problemas abiertos de ingeniería (10 horas).

En todos los trabajos prácticos no se promueve sólo al desarrollo del conocimiento y aplicación de las técnicas y herramientas específicas, sino también a la interpretación de los resultados que aportan información para una adecuada toma de decisiones, como así también el trabajo cooperativo y en equipo.

Los trabajos prácticos a desarrollar son los siguientes:

- **El trabajo práctico nº 1** contiene ejercicios sobre programación de proyectos por CPM, PERT y PERT-COSTO y se resuelve bajo la modalidad de problemas convencionales.
- **El trabajo práctico nº 2** consta de ejercicios más complejos sobre planificación, programación y control de proyectos por CPM y PERT de modo tal que para su resolución se requiere la aplicación del software MSProject u Open Project. Posteriormente, para integrar completamente la unidad "Administración de proyectos", se entrega un Caso que encuadra en la definición de problema abierto de ingeniería.
- **El trabajo práctico nº 3** reúne ejercicios de programación lineal continua en dos y más variables para modelar, resolver con aplicación de los software GLP, SOLVER, LINDO y utilizar la información de salida para interpretar distintas situaciones en cada uno de los problemas.
- **El trabajo práctico nº 4** incluye ejercicios para aplicar el Método de Transporte en problemas equilibrados, no equilibrados y modelos especiales, se resuelve bajo la modalidad de problemas convencionales.
- **El trabajo práctico nº 5** abarca ejercicios de Programación lineal entera con distinto grado de dificultad en el modelaje y para su resolución por el método de ramificación y acote se utiliza el software LINDO.
- **El trabajo práctico nº 6** incorpora ejercicios de los distintos modelos de Líneas de espera con distintos grados de dificultad, la resolución es bajo la modalidad de problemas convencionales.
- **El trabajo práctico nº 7** comprende ejercicios para clasificar los ítems que componen un almacén y a partir de ella relacionar los distintos modelos de control de inventario y resolver ejercicios convencionales con parámetros certeros y aleatorios.
- **El trabajo práctico nº 8** se limita a distintas situaciones para modelar y resolver, por programación dinámica, problemas de decisión de etapas múltiples con variable de entrada certera y variable de salida nula, la forma de resolución es convencional.
- **El trabajo práctico nº 9** presenta situaciones empresariales para modelar, resolver y tomar decisiones bajo riesgo. La metodología de simulación utilizada es la simulación Montecarlo y el software aplicado el CRYSTAL BALL.

Los integrantes del equipo docente de la cátedra asisten y guían a los estudiantes en la resolución de los Trabajos Prácticos y de los casos de aplicación. Cuando se considera pertinente se efectúa análisis y exposición grupal para ayudar a la interpretación de los resultados obtenidos en las propuestas concretas presentadas.

Todo el material generado por el equipo docente, se encuentra disponible para los estudiantes matriculados en un aula virtual "Investigación Operativa 2023", en la Plataforma Moodle, FIOvirtual. También se propone un foro de consultas para cada tema desarrollado y un canal de YouTube para compartir videos desarrollados por la cátedra. También se constituye un grupo de WhatsApp para complementar los canales de comunicación con los estudiantes.

Problema Abierto de Ingeniería

Se define como problema abierto de ingeniería aquellas situaciones reales o hipotéticas cuya solución requiera la aplicación de los conocimientos de las ciencias básicas y de las tecnologías; son aquellos que no se limiten a un determinado juego de datos numéricos, sino que contemplen ciertos parámetros en función de los cuales puedan producirse situaciones cualitativamente diferentes.

En el caso particular de esta asignatura, se propone la resolución de un caso de aplicación (Problema abierto de Ingeniería), que podrá ser aportado por la cátedra o de un proyecto real al que pudieran acceder los estudiantes, de Administración de Proyectos, para programar utilizando el software MS Project. Los estudiantes resuelven aplicando las metodologías propias de la temática y software disponibles. Lo hacen en forma grupal, se distribuyen tareas y roles, y en la fecha establecida presentan un informe escrito que contemple la solución e interpretación de las situaciones planteadas, la aplicación del software indicado, y las recomendaciones pertinentes. Los integrantes del grupo deben presentar el caso y su resolución en forma oral frente al equipo docente y al resto de los estudiantes en fecha fijada para tal fin. El caso es evaluado por el equipo docente con devolución individual a los distintos grupos.

Trabajos experimentales (cuando corresponda listarlos e indicar muy brevemente su objetivo)

No corresponde

Trabajo/s de Proyecto-Diseño (cuando corresponda)

No corresponde

Trabajo/s de Campo (cuando corresponda)					
No corresponde					
Prácticas socio comunitarias/socioeducativas (cuando corresponda)					
No corresponde					
Estrategia de evaluación de los alumnos					
Regularización de la asignatura					
<p>La evaluación, al igual que el aprendizaje, es un proceso continuo, en el que se utilizan distintos instrumentos y estrategias, los cuales permiten al docente reconocer el grado de apropiación de los conocimientos y habilidades por parte de los estudiantes. En este proceso se reconocen instancias formales de evaluación (exámenes parciales, resolución de casos, presentación de aplicaciones específicas) e instancias informales (debate, confrontación de ideas, análisis de situaciones y ejemplos concretos). Los instrumentos de evaluación utilizados son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolución de Trabajos prácticos; • Resolución de problema abierto de Ingeniería. • Presentación y defensa de caso. • Exámenes parciales (2). • Apreciación conceptual. <p>El Sistema de Cursada adoptado por la Cátedra es por "Suma de puntos" según Res. C.A.F.I. nº 227/04. Para la evaluación del Caso de aplicación se ha desarrollado la siguiente rubrica:</p>					
RUBRICA PARA ANÁLISIS DE CASOS					
NOMBRE DEL CURSO:					
EJERCICIO :ANÁLISIS DE CASO DE PROGRAMACIÓN DE UN PROYECTO UTILIZANDO MSPROJECT					
FASE ESPECÍFICA QUE SE EVALÚA:					
FECHA LIMITE DE ENTREGA :					
FECHA REAL DE ENTREGA :					
NOMBRE DEL ALUMNO:					
ASPECTOS A EVALUAR	Competente sobresaliente (10)	Competente avanzado (9, 8)	Competente intermedio (7, 6)	Competente básico (4)	No apr (menor)
Definición del problema	El problema planteado está muy bien definido y delimitado	El problema planteado esta bien definido y delimitado	El problema planteado está definido y delimitado de manera regular	El problema planteado está mal definido y delimitado	No hay definición delimitada del problema planteado
Información	La información obtenida fue relevante, documentada y de campo	La información obtenida fue relevante y documentada, pero no de campo	La información obtenida fue relevante pero mal documentada y no fue de campo	La información obtenida fue poco relevante, mal documentada y no fue de campo	La información obtenida fue relevante sin relación con el tema
Soluciones	Las soluciones consideradas fueron excelentes	Las soluciones consideradas fueron muy buenas	Las soluciones consideradas fueron buenas	Las soluciones consideradas fueron regulares	No hubo soluciones
Estrategias	Presentó más estrategias de las solicitadas y son excelentes	Presentó las estrategias solicitadas y son muy buenas	Presentó las estrategias solicitadas y son buenas	Presentó las estrategias solicitadas y son regulares	No presentó estrategias

Trabajo colaborativo	Se involucró en todos los procesos y niveles del trabajo	Se involucró en el 75% de los procesos y niveles de trabajo	Se involucró en un 50% de los procesos y niveles de trabajo	Se involucró en menos del 50% de los procesos y niveles de trabajo	No se involucró en el trabajo o su participación fue mínima
Detección de fortalezas y debilidades	Detectaron fortalezas y debilidades, que fueron corregidas y mantenidas respectivamente	Detectaron fortalezas y debilidades, estas últimas fueron corregidas	Detectaron fortalezas y debilidades, sin embargo no fueron mantenidas ni corregidas respectivamente	No se detectaron todas las fortalezas y debilidades	No detectaron fortalezas ni debilidades
Ortografía	El trabajo no presenta errores ortográficos	El trabajo tiene uno o dos errores ortográficos	El trabajo tiene tres o cuatro errores ortográficos	El trabajo tiene más de 4 errores ortográficos	El trabajo presenta múltiples errores ortográficos en todo su contenido
Capacidad de análisis	Desarrolla todos los elementos o dimensiones que comprende el tema y sus relaciones mutuas	Desarrolla la mayoría de los elementos o dimensiones que comprende el tema y sus relaciones	Desarrolla los elementos principales que comprende el tema	No desarrolla los elementos principales que comprende el tema	No hay claridad en la presentación de los elementos principales del tema
SUBTOTAL POR ESCALA DE EVALUACIÓN					
EVALUACIÓN FINAL DEL EJERCICIO					
NOMBRE Y FIRMA DEL EVALUADOR					
OBSERVACIONES:					

Promoción de la asignatura

El sistema de promoción es optativo. Tienen posibilidades de acceder a la promoción de la asignatura aquellos estudiantes que hayan aprobado los dos exámenes parciales en primera instancia, con 60 puntos o más, y resuelto y presentado el caso de Programación de Proyecto. En este caso deben resolver un examen promocional teórico y un problema de Simulación Monte Carlo, al final de la cursada, que se aprueba con 55 puntos o más.

Para la nota de promoción, se tienen en cuenta las siguientes escalas:

Parciales y Casos		Examen Teórico	
Puntos obtenidos	Nota	Puntos obtenidos	Nota
110 a 122 puntos	4 (cuatro)	55 a 56 puntos	4 (cuatro)
123 a 136 puntos	5 (cinco)	57 a 63 puntos	5 (cinco)
137 a 150 puntos	6 (seis)	64 a 70 puntos	6 (seis)
151 a 164 puntos	7 (siete)	71 a 78 puntos	7 (siete)
165 a 178 puntos	8 (ocho)	79 a 86 puntos	8 (ocho)
179 a 192 puntos	9 (nueve)	87 a 94 puntos	9 (nueve)
193 a 200 puntos	10 (diez)	95 a 100 puntos	10 (diez)

Aquellos estudiantes que no elijan la promoción siguen la cursada regular según lo establecen las normas vigentes.

La nota final de la asignatura se calcula por la siguiente fórmula, teniendo como condición la aprobación establecida para cada

nota parcial involucrada.

$$\text{Nota final} = 0.25 \times \text{Nota parciales} + 0.25 \times \text{Nota Casos} + 0.50 \times \text{Nota Examen Teórico}$$

Examen Final

El examen final es teórico, puede ser oral o escrito, a decisión del tribunal examinador al momento del examen. Se evalúa en forma práctica la resolución de un Problema de Simulación utilizando el software Crystal Ball.
Para la calificación del examen final se considera la misma fórmula que para el sistema de promoción.

Cronograma

Semana	Unidad Temática	Tema de la clase	Actividades
1	1 y 2	Introducción IO y Teoría Administración Proyectos	TP1- Programación por Camino Crítico, explicación ejercicio tipo
2	2	Teoría y Práctica Administración de Proyectos	TP1- Programación PERT y PERT-Costo. Explicación de ejercicios tipo.
3	2	Teoría uso MSPROJECT. Explicación ejercicio tipo.	TP2- Aplicación ejercicios complejos MSPROJECT.
4	3a	Teoría y Práctica Programación Lineal, Método Gráfico y Método Simplex, explicación de ejercicios tipo. Uso software GLP y LINDO.	TP3- Programación Lineal
5	3a	Teoría y Práctica Programación Lineal, análisis de sensibilidad, explicación ejercicio tipo, uso software GLP y LINDO.	TP3- Programación Lineal
6	3b	Teoría y Práctica Método Transporte.	TP4- Método de Transporte. VIDEOS explicación de ejercicios con metodologías para encontrar solución inicial y solución óptima.
7	3c	Teoría y Práctica Programación Lineal Entera	Cierre TP4- Método de Transporte. TP5- Programación Lineal Entera.
8	---	Consulta y 1º PARCIAL PRÁCTICO	<i>Entrega por Plataforma Moodle por los diferentes Equipos de trabajo del caso de Administración de Proyecto a resolver</i>
9	4	Teoría y Práctica Líneas de Espera	TP6- Teoría de Colas
10	5	Teoría y Práctica Gestión de Inventarios.	TP7- Gestión de Inventarios.
11	5	Teoría y Práctica Gestión de Inventarios	TP7- Gestión de Inventarios
12	6	Teoría y Práctica Programación dinámica	TP8- Programación dinámica
13	7	Teoría y Práctica Simulación	TP9- Simulación.
14	---	2º PARCIAL PRÁCTICO y Consulta de Simulación	---
15	---	RECUPERATORIO , defensa de Caso de aplicación y Fecha para COLOQUIO .	---
16	---	COLOQUIO .	---

RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

Recursos Docentes de la Asignatura

Nombre y apellido	Función del docente
Rosana Gabriela Neirotti	Desarrollo de Teoría y Práctica
Luciano Villalba	Desarrollo de Práctica y PA de Ingeniería.
Ivo Perez Colo	Desarrollo de Práctica

Recursos didácticos (generales, software, aulas híbridas, plataforma Moodle, etc.)

Aula con capacidad adecuada a la cantidad de inscriptos en la asignatura, con pizarra y televisor o cañón.
Gabinete de informática con el software (LINDO, GLP, EXCELL, CRYSTAL BALL) instalado en las computadoras.
Aula virtual en Plataforma Moodle. Acceso a Internet.
Canal de YouTube (VIDEOS).
Libros digitales y en papel, Software, Páginas de Internet y Apps.

Principales equipos o instrumentos

Computadora / Tablet con cámara y micrófono / Televisor / Cañón.
Teléfono inteligente / Smartphone.

Espacio en el que se desarrollan las actividades							
Aula	Si	Laboratorio	No	Gabinete de computación	Si	Campo	No
Otros							
ADEMAS DEL DESARROLLO REGULAR, SE ADOPTA PARA LA ASIGNATURA:							
Cursada intensiva	No			Cursado cuatrimestre contrapuesto	No		
Examen Libre	No						

		Programa Analítico Asignatura Investigación Operativa (código:4006)			
Departamento responsable	Ingeniería Industrial	Área	Gestión de las Organizaciones		
Plan de estudios	2023				
Programa Analítico de la Asignatura – Año 2023					
<p>Unidad 1: Introducción a la Investigación de Operaciones Introducción. Orígenes. Definiciones y conceptos de la Investigación de Operaciones. Proceso sistemático de la Investigación de Operaciones: Formulación de problemas. Modelización. Técnicas de resolución. Validación. Implementación y control de modelos. Proceso de toma de decisiones gerenciales y su relación con la Investigación de Operaciones.</p> <p>Unidad 2: Planificación, Programación y Control de Proyectos Administración de Proyectos. Introducción. Identificación, duración y secuencia de actividades. Construcción del diagrama de red. Determinación de la ruta crítica. Determinación de las holguras. Diferencias entre CPM y PERT. Consideraciones de probabilidad en la programación de proyectos. Control del proyecto. Manejo de costos por tareas. Reducción de tiempo del proyecto. Aplicación de Software MS Project para resolver casos de CPM y PERT con asignación de tiempos, recursos y costos, Seguimiento. Aplicación de software QM for Windows.</p> <p>Unidad 3: Programación Lineal</p> <p>3.1 – Programación Lineal Continua. Definición de funcional, restricciones y óptimos. Método gráfico. Método Simplex. Resolución de casos de maximización y minimización. Casos especiales. Análisis de sensibilidad del funcional y de los recursos. Aplicación en software GLP, LINDO y QM for Windows.</p> <p>3.2 - Método de Transporte. Relación con la Programación Lineal. Modelo equilibrado. Metodologías para obtención de la solución inicial. Metodología MODI. Resolución de modelos desequilibrados, degenerados, con solución alternativa y de maximización. Aplicación de software LINDO y QM for Windows</p> <p>3.3 - Programación Lineal Entera. Conceptos. Tratamiento general del problema entero. Modelización. Metodología Plano de corte. Metodología de ramificación y acote. Casos de máximo y mínimo en programación entera pura, entera mixta y entera binaria. Aplicación de LINDO y QM for Windows.</p> <p>Unidad 4: Líneas de Espera o Teoría de Colas Introducción. Los problemas administrativos relacionados con sistemas de colas. Estructura básica de un modelo de colas, características de sus componentes. Notación de Kendall. Parámetros y Medidas de desempeño. Modelo de colas sencillo. Modelo básico con cola finita. Modelo básico con fuente de entrada limitada. Evaluación de costos. Redes y otros modelos de colas.</p> <p>Unidad 5: Gestión de Inventarios Definición, objetivos e importancia económica de los inventarios. Funciones y tipos de Inventarios. Demanda independiente vs demanda dependiente. Clasificación ABC. Variables que intervienen en la gestión de Inventarios. Costos relevantes. Clasificación de los modelos. Modelo clásico del lote económico. Determinación de niveles de stock de seguridad. Modelo de punto de pedido con demanda aleatoria. Modelo de aprovisionamiento periódico con demanda aleatoria. Modelo de costo variable según tamaño de lote. Casos de aplicación.</p>					

Unidad 6: Programación Dinámica (de etapas múltiples)

Introducción y definiciones. Modelo conceptual de la programación dinámica. Características básicas de los problemas de PD: etapas, decisión por etapa, estados, Principio de Bellman, relación recursiva y política de decisión óptima. Ejemplo prototipo, el problema de la diligencia. Notación. Otros ejemplos de problemas para modelar y resolver por Programación Dinámica.

Unidad 7: Simulación

Introducción. Simulación Montecarlo. Generación de números aleatorios. Generación de variables aleatorias a partir de distribuciones de probabilidad discretas y continuas. Proceso de simulación. Análisis estadístico en simulaciones. Ejemplos de Simulación con CRYSTAL BALL y modelización a través de la definición del problema, recolección de datos, formulación del modelo, obtención de una solución y análisis e interpretación de la misma.

Bibliografía Básica

Disponible digital y en la Biblioteca de la FIO.

- Hillier F. y Lieberman G. Introducción a la Investigación de Operaciones 9ª edición. Editorial McGraw Hill. 2010.
- Render B., Stair R. y Hanna M. Métodos Cuantitativos para los Negocios 11ª Edición. Editorial Pearson, Prentice Hall. 2012.
- Heizer J y Render B. Administración de Operaciones, 9ª Edición. Editorial Pearson, Prentice Hall. 2009.
- Schroeder Roger et.al. Administración de Operaciones, 5ª Edición. Editorial Mc Graw Hill. 2011.
- Eppen G.D. et. al. Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa, 5ª Edición. Editorial Pearson, Prentice Hall. 2000.

Bibliografía de Consulta

Disponible en la Biblioteca de la FIO.

- Chase R., Aquilano N. y Jacob F.R. Administración de Producción y Operaciones. 8ª Edición (2000) y 12ª Edición (2012). Editorial Mc Graw Hill.
- Gaither N. y Frazier G. Administración de Producción y Operaciones, 8ª Edición. Thomson Editores. 2000.
- Krajewski L. y Ritzman L. Administración de Operaciones, 5ª Edición. Pearson Educación. 2000.
- Miranda Miguel. Programación Lineal y su Entorno 3ª Edición - Editorial de la Universidad Católica Argentina (EDUCA). 2012.
- Miranda Miguel. Sistemas de Optimización de Stocks 3ª Edición - Editorial de la Universidad Católica Argentina (EDUCA). 2006.
- Miranda Miguel. Teoría de Colas 2ª Edición - Editorial de la Universidad Católica Argentina (EDUCA). 2013.
- Taha Hamdy. Investigación de Operaciones, 9ª Edición. Pearson Educación. México. 2012.
- Winston Wayne. Investigación de Operaciones, aplicaciones y algoritmos, 4ª Edición. Thomson Editores. 2005.

Docente Responsable

Nombre y Apellido	Rosana Gabriela Neirotti
-------------------	---------------------------------

Firma	
-------	---

Coordinador/es de Carrera

Carrera	Ingeniería Industrial
---------	-----------------------

Firma	 Claudia Rohvein
-------	--

Director de Departamento

Departamento	Ingeniería Industrial
--------------	-----------------------

Firma	 Ing. Franco Chiodi
-------	---

Secretaria Académica

Firma	 <i>Ing. Isabel C. Rivoldene</i> SECRETARIA ACADÉMICA Facultad de Ingeniería - UNCPBA
-------	---