



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE ECONOMIA Y PLANIFICACION
Departamento Académico de Economía y Planificación

SILABO

1. Información General

- a) Asignatura : Investigación de Operaciones
- b) Código : EP3034
- c) Créditos : 04
- d) Horas de teoría : 03 h semanales
- e) Horas de práctica : 02 h semanales
- f) Requisitos : Estadística Aplicada a la Economía y los Negocios
- g) Docente(s) : Chávez, Luis (josechavez@lamolina.edu.pe)
JP: Rodríguez, Angelica
- h) Ciclo : VIII
- i) Semestre : 2024-II
- j) Modalidad : Presencial

2. Sumilla

El curso pertenece al área de Investigación más especialidad es de naturaleza teórico-práctico y de carácter electivo. El curso busca proporcionar herramientas matemáticas para ayudar a la toma de decisiones en las operaciones de las organizaciones, transformando un problema organizacional que tiene datos numéricos en un modelo matemático susceptible de ser optimizado. En su contenido desarrolla los temas: Introducción a la investigación de operaciones. Formulación de modelos de programación lineal. Métodos de solución y análisis de sensibilidad de problemas de programación lineal. El modelo de transporte. El modelo de redes. El modelo de control de inventarios. El modelo de líneas de espera.

3. Competencias

Propone y desarrolla investigaciones sobre la realidad económica, formula alternativas para solucionar problemas económicos aplicando principios, teorías y técnicas de la ciencia económica con un enfoque social y ambiental.

4. Programación de Contenidos

Semana 1	UNIDAD 1: Introducción a la investigación de operaciones
	Logro: Al final de la unidad el estudiante conoce los antecedentes de la investigación de operaciones, los conceptos básicos y las etapas a seguir para el modelamiento de un problema basado en la optimización matemática.
	Contenidos Conceptuales: Antecedentes de la investigación de operaciones. Definiciones básicas. Etapas del modelamiento matemático
	Contenidos Procedimentales: Conocimiento de la historia e importancia de la investigación de operaciones en el mundo empresarial y la toma de decisiones. Comprensión de las definiciones básicas en la aplicación de los modelos de investigación de operaciones. Comprensión de las etapas a seguir para el modelamiento matemático de un problema.
	Contenidos Actitudinales: Puntualidad. Responsabilidad en la entrega de tareas. Capacidad de trabajo en equipo.
	Contribución a la investigación formativa: Identifica y desarrolla el problema de investigación
	Evaluaciones de la Unidad: Control de lectura

Elaborado por:	Formato revisado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Chávez Granados José Luis, Profesor		Director de Departamento Escuela Profesional Comisión de Currículo o equivalente Comité de Calidad	



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE ECONOMIA Y PLANIFICACION
Departamento Académico de Economía y Planificación

Referencias obligatorias

- Hillier, F., Lieberman, G. (2024). Introduction to Operations Research. McGraw-Hill.

Semana 1 y 2	UNIDAD 2: Formulación de modelos de programación lineal
	Logro: Al final de la unidad el estudiante comprende como formular modelos matemáticos lineales para encontrar la solución óptima a un problema
	Contenidos Conceptuales: Definición de las variables de decisión, definición de la función objetivo del problema. Definición de las restricciones del problema. Supuestos de una función lineal
	Contenidos Procedimentales: Conocimiento de como definir correctamente las variables de decisión de un problema de programación lineal. Conocimiento de cómo construir correctamente la función objetivo y las restricciones de un problema de programación lineal. Introducción a Python.
	Contenidos Actitudinales: Puntualidad. Responsabilidad en la entrega de tareas. Capacidad de trabajo en equipo.
	Contribución a la investigación formativa: Identifica y desarrolla el problema de investigación. Establece el diseño de la investigación de acuerdo a los objetivos planteados
	Evaluaciones de la Unidad: Control de lectura. Realización de ejercicios prácticos
Referencias obligatorias <ul style="list-style-type: none">Winston, W. (2005). Investigación de Operaciones. Aplicación y Algoritmos (4 ed.). Thomson. Capítulo 3.Gould, F., G. Eppen y Schmindt, C. (2000). Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa (5ed). Prentice-Hall. Capítulo 3.	

Semana 3 ,4,5,6,7,8 y 9	UNIDAD 3: Métodos de solución y análisis de sensibilidad de problemas de programación lineal.
	Logro: Al final de la unidad el estudiante resuelve problemas de programación lineal, estimando la solución óptima del problema, aplicando los principales métodos que existen en la literatura.
	Contenidos Conceptuales: El método gráfico. El algoritmo simplex. El problema dual. Uso de <u>Python</u> . Análisis de sensibilidad.
	Contenidos Procedimentales: Conocimiento de como encontrar gráficamente el área factible de las variables de decisión, Conocimiento de como encontrar la solución óptima dentro del área factible. Conocimiento de los diferentes casos que se pueden encontrar con el método gráfico. Conocimiento las matrices para aplicar el algoritmo simplex. Conocimiento de los pasos a seguir para aplicar el algoritmo simplex. Conocimiento de la construcción del problema dual. Conocimiento del uso de Python y de la lectura de sus reportes de sensibilidad.
	Contenidos Actitudinales: Puntualidad. Responsabilidad en la entrega de tareas. Capacidad de trabajo en equipo.

Elaborado por:	Formato revisado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Chávez Granados José Luis, Profesor		Director de Departamento Escuela Profesional Comisión de Currículo o equivalente Comité de Calidad	



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE ECONOMIA Y PLANIFICACION

Departamento Académico de Economía y Planificación

	Contribución a la investigación formativa: Identifica y desarrolla el problema de investigación. Establece el diseño de la investigación de acuerdo a los objetivos planteados
	Evaluaciones de la Unidad: Control de lectura. Realización de ejercicios prácticos
Referencias obligatorias <ul style="list-style-type: none"> Winston, W. (2005). Investigación de Operaciones. Aplicación y Algoritmos (4 ed.). Thomson. Capítulo 3. Martinez,I; Vertiz,G; Lopez,J; Jimenez,G; Moncayo,L. (2014). Investigación de operaciones. Editorial Patria. Capítulo 2. Hillier, F., Lieberman, G. (2024). Introduction to Operations Research. McGraw-Hill. Capítulo 4. 	

Semana 10,11	UNIDAD 4: Modelo de transporte.
	Logro: Al final de la unidad el estudiante conoce como formular un problema de transporte, los métodos para hallar las soluciones factibles y el método para estimar la solución óptima en base a la programación lineal.
	Contenidos Conceptuales: Formulación de un modelo de transporte. El método de la esquina nor-occidental. El método de costo mínimo. El método de Vogel. El método de solución óptima.
	Contenidos Procedimentales: Conocimiento de como formular un problema de transporte con programación lineal. Conocimiento de como estimar las soluciones factibles mediante el método de la esquina nor-occidental, el método de costo mínimo y el método Vogel. Conocimiento de cómo aplicar el método para estimar la solución óptima en un problema de transporte
	Contenidos Actitudinales: Puntualidad. Responsabilidad en la entrega de tareas. Capacidad de trabajo en equipo.
	Contribución a la investigación formativa: Establece el diseño de la investigación de acuerdo a los objetivos planteados. Elabora conclusiones en base a los resultados
	Evaluaciones de la Unidad: Control de lectura. Realización de ejercicios prácticos
Referencias obligatorias <ul style="list-style-type: none"> Winston, W. (2005). Investigación de Operaciones. Aplicación y Algoritmos (4 ed.). Thomson. Capítulo 7. 	

Semana 12 y 13	UNIDAD 5: El modelo de redes.
	Logro: Al final de la unidad el estudiante conoce como aplicar el modelo de redes para la programación de proyectos en escenarios determinísticos y probabilísticos.
	Contenidos Conceptuales: Elementos y reglas para graficar una red. El método CPM. El método PERT
	Contenidos Procedimentales: Conocimiento de los elementos que forman una red, como las actividades y los eventos. Conocimiento de las reglas para construir una red, colocando correctamente las actividades ficticias. Conocimiento del método CPM para hallar el tiempo promedio del proyecto y la ruta crítica bajo un esquema determinístico. Conocimiento del método

Elaborado por:	Formato revisado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Chávez Granados José Luis, Profesor		Director de Departamento Escuela Profesional Comisión de Currículo o equivalente Comité de Calidad	



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE ECONOMIA Y PLANIFICACION

Departamento Académico de Economía y Planificación

	PERT para hallar el tiempo promedio del proyecto y la ruta crítica bajo un esquema probabilístico.
	Contenidos Actitudinales: Puntualidad. Responsabilidad en la entrega de tareas. Capacidad de trabajo en equipo.
	Contribución a la investigación formativa: Establece el diseño de la investigación de acuerdo a los objetivos planteados. Elabora conclusiones en base a los resultados
	Evaluaciones de la Unidad: Control de lectura. Realización de ejercicios prácticos
Referencias obligatorias	
<ul style="list-style-type: none"> Winston, W. (2005). Investigación de Operaciones. Aplicación y Algoritmos (4 ed.). Thomson. Capítulo 8. 	

Semana 14 y 15	UNIDAD 6: El modelo de control de inventarios.
	Logro: Al final de la unidad el estudiante conoce como aplicar el modelo básico determinístico de control de inventarios para una empresa que no produce el bien que vende.
	Contenidos Conceptuales: Costos relacionados al control de inventarios. La cantidad optima de pedido. El punto de reposición. Aplicación del modelo con descuentos.
	Contenidos Procedimentales: Conocimiento de los tipos de costos relevantes para el control de inventarios. Conocimiento del proceso de minimización de costos para estimar la cantidad optima de pedido. Conocimiento de como estimar el momento de realizar un pedido. Conocimiento de como evaluar si conviene aceptar descuentos en los pedidos bajo condiciones de cantidad.
	Contenidos Actitudinales: Puntualidad. Responsabilidad en la entrega de tareas. Capacidad de trabajo en equipo.
	Contribución a la investigación formativa: Establece el diseño de la investigación de acuerdo a los objetivos planteados. Elabora conclusiones en base a los resultados
	Evaluaciones de la Unidad: Control de lectura. Realización de ejercicios prácticos
Referencias obligatorias	
<ul style="list-style-type: none"> Winston, W. (2005). Investigación de Operaciones. Aplicación y Algoritmos (4 ed.). Thomson. Capítulo 15. 	

Semana 16 y 17	UNIDAD 7: El modelo de líneas de espera.
	Logro: Al final de la unidad el estudiante conoce como aplicar el modelo de líneas de espera con uno y mas de un servidor, estimando los indicadores de desempeño del sistema.
	Contenidos Conceptuales: El proceso de llegadas. El proceso del servicio. La notación Kendall. Las medidas de rendimiento. Costos de un servicio.
	Contenidos Procedimentales: Conocimiento de las variables principales para estudiar el proceso de llegadas, como la tasa media de llegadas y el tiempo entre llegadas a un sistema, calculando las probabilidades respectivas. Conocimiento de las variables principales para estudiar el proceso en el

Elaborado por:	Formato revisado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Chávez Granados José Luis, Profesor		Director de Departamento Escuela Profesional Comisión de Currículo o equivalente Comité de Calidad	



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE ECONOMIA Y PLANIFICACION

Departamento Académico de Economía y Planificación

	servicio como la tasa media en el servicio y el tiempo que demora atender a un cliente. Conocimiento de la notación Kendall para describir completamente el sistema a evaluar. Calculo de las medidas de rendimiento del sistema como los tiempos estimados y el número de clientes en la cola y el sistema. Conocimiento de los costos relacionados a un servicio para la toma de decisiones.
	Contenidos Actitudinales: Puntualidad. Responsabilidad en la entrega de tareas. Capacidad de trabajo en equipo.
	Contribución a la investigación formativa: Establece el diseño de la investigación de acuerdo a los objetivos planteados. Elabora conclusiones en base a los resultados
	Evaluaciones de la Unidad: Control de lectura. Realización de ejercicios prácticos
Referencias obligatorias	
<ul style="list-style-type: none"> Winston, W. (2005). Investigación de Operaciones. Aplicación y Algoritmos (4 ed.). Thomson. Capítulo 20. 	

5. Programación de Prácticas

Unidad	Semana	Título de la Práctica
2	2	Formulación de modelos de programación lineal
3	3	Método grafico
3	5 y 6	Método simplex
3	7	Problema dual y análisis de sensibilidad
4	11 y 12	Método de transporte
5	13	Método de redes
6	15	Método de inventarios
7	16	Método de líneas de espera

6. Programación de Evaluaciones

Unidad	Semana	T/P	Título de la Evaluación	Instrumento de Evaluación
1	4	P	Practica calificada 1 escrita sobre formulación de modelos y método gráfico.	Escala de valoración
2 y 3	8	P	Practica calificada 2 escrita sobre método simplex y análisis de sensibilidad.	Escala de valoración

Elaborado por:	Formato revisado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Chávez Granados José Luis, Profesor		Director de Departamento Escuela Profesional Comisión de Currículo o equivalente Comité de Calidad	



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE ECONOMIA Y PLANIFICACION
Departamento Académico de Economía y Planificación

1, 2 y 3	9	T/P	Examen parcial.	Escala de valoración
4 y 5	14	P	Practica calificada 3 escrita sobre método de transporte y redes.	Escala de valoración
6 y 7	17	P	Practica calificada 4 escrita sobre modelo de inventarios y línea de espera.	Escala de valoración
7	16		Entrega y exposición de <i>working paper</i> .	Rúbrica
4, 5, 6 y 7	18	T/P	Examen final	Escala de valoración

7. Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje

a) Estrategias durante las sesiones teóricas:

- Presentación de las bases conceptuales y metodológicas
- Presentación de casos prácticos
- Discusión sobre los temas tratados
- Actividades de autoevaluación

b) Estrategias durante las sesiones prácticas:

- Resolución de ejercicios prácticos donde se apliquen las metodologías enseñadas en las unidades
- Uso de Python.

8. Responsabilidad Social Universitaria

La asignatura contempla actividades relacionadas a la gestión ética en lo académico y la participación en el desarrollo nacional.

9. Sistema de Evaluación

Contenido	Actividades	Ponderación	Instrumentos de Evaluación
Conceptuales	a) <i>Working Paper</i>	25%	Examen teórico
	b) Examen de medio curso	25%	Examen teórico-practico
	c) Examen Final	25%	Examen teórico-practico

Elaborado por:	Formato revisado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Chávez Granados José Luis, Profesor		Director de Departamento Escuela Profesional Comisión de Currículo o equivalente Comité de Calidad	



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE ECONOMIA Y PLANIFICACION
Departamento Académico de Economía y Planificación

Procedimentales	d) Practicas calificadas	25%	Resolución de ejercicios prácticos y casos prácticos
TOTAL		100%	

10. Referencias Bibliográficas

- Eiselt, H., Sandblom, Carl-Louis (2022). Operations Research: A Model-Based Approach. Springer.
- Gould, F., G. Eppen y Schmindt, C. (2000). Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa (5ed). Prentice-Hall.
- Hillier, F., Lieberman, G. (2024). *Introduction to Operations Research*. McGraw-Hill.
- Kong, M. (2010). Investigación de operaciones. PUCP.
- Taha, H. (2017). Investigación de Operaciones (10ed). Pearson.
- Winston, W. (2005). Investigación de Operaciones. Aplicación y Algoritmos (4ed). Thomson.

Elaborado por:	Formato revisado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Chávez Granados José Luis, Profesor		Director de Departamento Escuela Profesional Comisión de Currículo o equivalente Comité de Calidad	