SÍLABO POR COMPETENCIAS

CURSO: INVESTIGACIÓN OPERATIVA II

DOCENTE: Dr. ALCIBIADES F. SOSA PALOMINO

SÍLABO DE INVESTIGACIÓN OPERATIVA II

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

I. DATOS GENERALES

Línea de Carrera	Investigación
Semestre Académico	2026-2
Código del Curso	31-09-505 A
Créditos	03
Horas Semanales	Hrs. Totales: 4 Teóricas 2 Practicas 2
Ciclo	VII
Sección	A
Apellidos y Nombres del Docente	SOSA PALOMINO ALCIBIADES F.
Correo Institucional	asosa@unjfsc.edu.pe
N° de Celular	996150647

II. SUMILLA Y DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso de Investigación Operativa tiene como propósito formular modelos matemáticos tales como Modelos probabilísticos, Modelo de decisiones, Modelo de redes en la Administración de proyectos. Ms Project, Modelo de programación no lineal, Modelo de Programación Dinámica. Modelo de Línea de espera, Modelo de inventarios para optimizar la utilización de los recursos y componentes de un sistema, haciendo uso de la IA.

Estos modelos formulados y con la ayuda del software permiten resolver problemas complejos mediante formulaciones matemáticas y algoritmos que hacen más eficientes la utilización de recursos y situaciones limitantes de una organización.

El curso está planteado para un total de dieciséis semanas, en las cuales se desarrollan cuatro unidades didácticas, con 16 sesiones teórico-prácticas que hacen participe al estudiante tomar la mejor decisión utilizando los modelos matemáticos.

III. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA	NOMBRE DE LA UNIDAD DIDACTICA	SEMANAS
UNIDAD I	**Realiza** la administración de proyectos utilizando la teoría de redes y para ello utiliza el modelo de programación lineal y el PERT CPM, así como el MS Project para optimizar la utilización de los recursos económicos y el tiempo con eficacia, eficiencia y disciplina.	**Modelo de redes**	**1-4**
UNIDAD II	**Formula** modelos probabilísticos discretos y continuos y utilizando la teoría de las probabilidades construye modelos que le permitan tomar decisiones eficientes y con responsabilidad los aplica en su realidad.	**Modelos probabilísticos**	**5-8**
UNIDAD III	**Formula** modelos de optimización para programar sistemas productivos y hace uso de los recursos con responsabilidad sustentándose en los modelos de programación dinámica, modelos de programación no lineal y modelos de programación por metas y toma decisiones con responsabilidad y seguridad.	**Modelos de Optimización**	**9- 12**
UNIDAD IV	**Desarrolla** modelos descriptivos caracterizando el comportamiento de los sistemas de línea de espera e inventario para mejorar el funcionamiento de los mismos controlando los tiempos innecesarios en la atención a los clientes y evitar desperdicios de recursos demostrando el justo a tiempo.	**Modelos descriptivos**	**13- 16**

IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

NÚMERO	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	**Identifica** la ruta crítica de una red de proyectos y los tiempos más tarde y temprano de realizar una actividad.
2	**Determina** el tiempo óptimo de la ejecución de un proyecto en situaciones de incertidumbre.
3	**Establece** el control adecuado del recurso costo y tiempo elaborando el programa de costo y tiempo en la ejecución de un proyecto.
4	**Utiliza** las diferentes estrategias en la contracción de la red y determina el extracosto en su ejecución
5	**Desarrolla** modelos probabilísticos discretos y continuos, para representar el comportamiento de una variable aleatoria
6	**Determina** la alternativa adecuada mediante algoritmos prácticos y las probabilidades a priori.
7	**Utiliza** el teorema de Bayes para evaluar modelos de decisiones con probabilidades a posteriori
8	**Desarrolla** modelos markovianos y determina la estabilidad del sistema y los estados absorbentes
9	**Establece** criterios para tomar decisiones mediante la programación por metas y criterios múltiples
10	**Examina** exhaustivamente los sistemas para modelarlos en forma matemática, mediante la programación dinámica y optimizar los sistemas.
11	**Desarrolla** procedimientos para optimizar el almacenamiento de productos en una mochila
12	**Identifica** los recursos limitantes de un sistema y los modela matemáticamente mediante el modelo de programación no lineal.
13	**Crea** nuevas unidades de servicio al cliente considerando para ello el costo de espera del sistema
14	**Identifica** los recursos limitantes de un sistema y los modela mediante los modelos de inventarios para mejorar su stock.
15	**Desarrolla** algoritmos heurísticos para resolver los modelos de simulación.
16	**Desarrolla** estrategias prácticas y formula el modelo de programación lineal para optimizar los resultados de una competencia.

V.- DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS:

Unidad Didáctica I: ***Modelo de redes***

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I: Realiza la administración de proyectos utilizando la teoría de redes y para ello utiliza el modelo de programación lineal y el PERT CPM, así como el MS Project para optimizar la utilización de los recursos económicos y el tiempo con eficacia, eficiencia y disciplina.

Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
	Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
1	• Modelo de redes: CPM	**Representa** en una red las actividades de un proyecto. Halla la ruta crítica.	**Justifica** la importancia de la red en los proyectos	• Exposición académica buscando la motivación en los estudiantes. • Presentación de casos	• Identifica la ruta crítica de una red de proyectos y los tiempos más tarde y temprano de realizar una actividad.
2	• Modelos de redes: PERT	**Evalúa** probabilidades en el tiempo de ejecución de un proyecto	**Debate p**ara asignar los tiempos optimistas, pesimista y el normal.		• . Determina el tiempo óptimo de la ejecución de un proyecto en situaciones de incertidumbre.
3	• Modelo de redes: PERT/COST	**Elabora** el programa de costos de un proyecto utilizando la red de un proyecto.	**Justificar** el costo de un proyecto mediante el programa de costos.		• Establece el control adecuado del recurso costo y tiempo elaborando el programa de costo y tiempo en la ejecución de un proyecto.
4	• Modelo de redes: Contracción de la red	**Contrae** la red de un proyecto mediante el MPL y el método practico.	**Proponer** métodos prácticos en la contracción de la red.		• Utiliza las diferentes estrategias en la contracción de la red y determina el extracosto en su ejecución

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS	EVIDENCIA DE PRODUCTO	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
• Estudio de casos • Evaluaciones escritas y orales	• Trabajos individuales y/o grupales • Soluciones a problemas propuestos	• Comportamiento en clase y participaciones

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
ISO 21001 BUREAU VERITAS Certification

Unidad Didáctica II: Modelos probabilísticos

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II: Formula modelos probabilísticos discretos y continuos y utilizando la teoría de las probabilidades construye modelos que le permitan tomar decisiones eficientes y con responsabilidad los aplica en su realidad.

Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
	Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
5	• Modelos probabilísticos	**Construye** modelos probabilísticos y evalúa sus probabilidades	**Valora** la importación la teoría de probabilidades.	• Exposición académica buscando la motivación en los estudiantes. • Presentación de casos. • Aprendizaje basado en problemas	• Desarrolla modelos probabilísticos discretos y continuos, para representar el comportamiento de una variable aleatoria.
6	• Modelos de decisiones a priori	**Elabora** la matriz de decisiones y las evalúa para tomar decisiones	**Propone** los procedimientos más adecuados para la solución del modelo que beneficie al entorno.		• Determina la alternativa adecuada mediante algoritmos prácticos y las probabilidades a priori.
7	• Modelos de decisiones a posteriori.	**Utiliza** el teorema de Bayes para resolver el modelo a posteriori	**Usa** el diagrama de árbol para calcular esperanza matemática con responsabilidad		• Utiliza el teorema de Bayes para evaluar modelos de decisiones con probabilidades a posteriori
8	• Modelo markoviano	**Utiliza** algoritmos para resolver modelos markovianos	**Justifica** la importancia de los estados absorbentes y en proceso		• Desarrolla modelos markovianos y determina la estabilidad del sistema y los estados absorbentes

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA		
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS	**EVIDENCIA DE PRODUCTO**	**EVIDENCIA DE DESEMPEÑO**
• Estudio de casos • Evaluaciones escritas y orales	• Trabajos individuales y/o grupales • Soluciones a problemas propuestos	• Comportamiento en clase y participaciones

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
ISO 21001 BUREAU VERITAS Certification

Unidad Didáctica III : Modelos de optimización

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III: Formula modelos de optimización para programar sistemas productivos y hace uso de los recursos con responsabilidad sustentándose en los modelos de programación dinámica, modelos de programación no lineal y modelos de programación por metas y toma decisiones con responsabilidad y seguridad.

Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
	Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
9	• Modelos con criterios múltiples	**Identifica** los criterios del modelo y utiliza algoritmos para resolver problemas.	**Valora** la importancia del modelo de programación con criterios múltiples	• Exposición académica buscando la motivación en los estudiantes. • Presentación de casos. • Aprendizaje basado en problemas	• Establece criterios para tomar decisiones mediante la programación por metas y criterios múltiples
10	• Modelo de programación dinámica.	**Construye** la función recursiva y utiliza estrategias para resolver el modelo	**Comparte** con sus compañeros los resultados obtenidos		• Examina exhaustivamente los sistemas para modelarlos en forma matemática, mediante la programación dinámica y optimizar los sistemas.
11	• Modelo de la mochila	**Elabora** mochilas de diferente naturaleza y formula el modelo matemático	**Utiliza** el modelo de la mochila con responsabilidad		• Desarrolla procedimientos para optimizar el almacenamiento de productos en una mochila
12	• Modelo de prog no lineal.	**Construye** modelos de programación no lineal y los resuelve	**Valora** la importancia de los modelos de programación no lineal en la solución de problemas		• Identifica los recursos limitantes de un sistema y los modela matemáticamente mediante el modelo de programación no lineal.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA		
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTO	**EVIDENCIA DE PRODUCTO**	**EVIDENCIA DE DESEMPEÑO**
• Estudio de casos • Evaluaciones escritas y orales	• Trabajos individuales y/o grupales • Soluciones a problemas propuestos	• Comportamiento en clase y participaciones

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
ISO 21001 BUREAU VERITAS Certification

		UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN	**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, SISTEMAS E INFORMÁTICA**
	Código: FIISI-SI-16		Versión: 01
	PROCESO: PLANIFICACION		

Unidad didáctica IV: ***Modelos descriptivos***

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV: Desarrolla modelos descriptivos caracterizando el comportamiento de los sistemas de línea de espera e inventario para mejorar el funcionamiento de los mismos controlando los tiempos innecesarios en la atención a los clientes y evitar desperdicios de recursos demostrando el justo a tiempo y las estrategias de las competencias.

Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
	Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
13	• Modelo de línea de espera	Identifica las características del modelo de línea de espera.	**Establece** las reglas para la disciplina de cola	• Exposición académica buscando la motivación en los estudiantes. • Presentación de casos. • Aprendizaje basado en problemas	• Implanta nuevas estrategias en la atención al cliente utilizando la disciplina de línea de espera más conveniente.
14	• Modelo de inventario	Construye el modelo clásico de Inventarios y evalúa sus variables y parámetros	**Discute** la importancia del inventario en una empresa		• Identifica los recursos limitantes de un sistema y los modela mediante los modelos de inventarios para mejorar su stock.
15	• Modelo de simulación	Genera números aleatorios y realiza la simulación mediante el método de Montecarlo	**Usa** la simulación como herramienta en beneficio de la sociedad		• Desarrolla algoritmos heurísticos para resolver los modelos de simulación.
16	• Teoría de juegos	Discute sobre la política justo a tiempo sus ventajas y desventajas	**Establece** cuáles son las normas para practicar el justo a tiempo.		• Desarrolla estrategias prácticas y formula el modelo de programación lineal para optimizar los resultados de una competencia.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA		
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS	**EVIDENCIA DE PRODUCTO**	**EVIDENCIA DE DESEMPEÑO**
• Estudio de casos • Evaluaciones escritas y orales	• Trabajos individuales y/o grupales • Soluciones a problemas propuestos	• Comportamiento en clase y participaciones

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
ISO 21001 BUREAU VERITAS Certification

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Los materiales educativos y recursos didácticos que se utilizaran en el desarrollo del presente curso:

1. MEDIOS ESCRITOS

- PPT
- Separatas
- Manual del curso

2. MEDIOS VISUALES Y ELECTRÓNICOS

- Videos
- Sitios.
- Correo electrónico
- Wasap

3. MEDIOS INFORMÁTICOS

- Lap top con conexión a internet
- Programas informáticos: SPSS, LINGO, EXPERT CHOICE, IA
- Uso de plataformas virtual: AULA VIRTUAL UNJFSC
- GOOGLE MEET

VII. EVALUACIÓN

La Evaluación es inherente al proceso de enseñanza aprendizaje y será continua y permanente. Los criterios de evaluación son de conocimiento, de desempeño y de producto.

1. Evidencias de Conocimiento.

La Evaluación será a través de pruebas escritas y orales para el análisis y autoevaluación. En cuanto al primer caso, medir la competencia a nivel interpretativo, argumentativo y propositivo, para ello debemos ver como identifica (describe, ejemplifica, relaciona, reconoce, explica, etc.); y la forma en que argumenta (plantea una afirmación, describe las refutaciones en contra de dicha afirmación, expone sus argumentos contra las refutaciones y llega a conclusiones) y la forma en que propone a través de establecer estrategias, valoraciones, generalizaciones, formulación de hipótesis, respuesta a situaciones, etc.

En cuanto a la autoevaluación permite que el estudiante reconozca sus debilidades y fortalezas para corregir o mejorar.

Las evaluaciones de este nivel serán de respuestas simples y otras con preguntas abiertas para su argumentación.

1. EVIDENCIA DE CONOCIMIENTO		PORCENTAJE	PONDERACIÓN	INSTRUMENTOS
UNIDAQD I	Aplicación de casos y sustentación Evaluación escrita de sobre modelo de redes aplicado a proyectos	5%	0.05	Cuestionario
UNIDAD II	Aplicación de casos y sustentación Evaluación escrita sobre modelos probabilísticos aplicado a la investigación operativa	7%	0.07	Cuestionario
UNIDAQD II	Aplicación de casos y sustentación Evaluación escrita sobre modelos de optimización aplicados en ingeniería	8%	0.08	Cuestionario
UNIDAQD IV	Aplicación de casos y sustentación Evaluación escrita sobre modelos descriptivos aplicado en la investigación operativa	10%	0.1	Cuestionario
	Total evidencia de conocimientos	30%	0.3	

2. Evidencia de Producto.

Están implicadas en las finalidades de la competencia, por tanto, no es simplemente la entrega del producto, sino que tiene que ver con el campo de acción y los requerimientos del contexto de aplicación.

La evaluación de producto de evidencia en la entrega oportuna de sus trabajos parciales y el trabajo final.

Además, se tendrá en cuenta la asistencia como componente del desempeño, el 30% de inasistencia inhabilita el derecho a la evaluación.

2. EVIDENCIA DEL PRODUCTO	PORCENTAJE	PONDERACION	INSTRUMENTOS
1. Presentación del primer avance del proyecto formativo.	5%	0.05	Trabajo impreso de acuerdo al formato establecido
2. Contenido de forma y fondo	15%	0.15	
3. Aportes hechos al trabajo	15%	0.15	
Total Evidencia del Producto	**35%**	**0.35**	

3. Evidencia de Desempeño.

Esta evidencia pone en acción recursos cognitivos, recursos procedimentales y recursos afectivos; todo ello en una integración que evidencia un saber hacer reflexivo; en tanto, se puede verbalizar lo que se hace, fundamentar teóricamente la práctica y evidenciar un pensamiento estratégico, dado en la observación en torno a cómo se actúa en situaciones impredecibles.

La evaluación de desempeño se evalúa ponderando como el estudiante se hace investigador aplicando los procedimientos y técnicas en el desarrollo de las clases a través de su asistencia y participación asertiva.

3. EVIDENCIA DEL DESEMPEÑO	PORCENTAJE	PONDERACION	INSTRUMENTOS
1. Presentación oportuna del trabajo	5%	0.05	Responsabilidad en la entrega de avances de los proyectos formativos
2. Formular un procedimiento para hacer el mejor planteamiento de la solución posibles.	15%	0.15	
3. Discriminar las soluciones posibles y propone una solución la que permite resolver el problema.	15%	0.15	
Total Evidencia del Desempeño	**35%**	**0.35**	

VARIABLES	PONDERACIONES	UNIDADES DIDÁCTICAS DENOMINADAS MÓDULOS
Evaluación de Conocimiento	**30 %**	

Evaluación de Producto	**35%**	El ciclo académico comprende 4
Evaluación de Desempeño	**35 %**	

Siendo el promedio final (PF), el promedio simple de los promedios ponderados de cada módulo (PM1, PM2, PM3, PM4)

$$PF = \frac{PM1 + PM2 + PM3 + PM4}{4}$$

CRONOGRAMA ACADEMICO 2026 - 2

	ACTIVIDADES DE LA FACULTAD	DEL	AL
13	Programación de cursos del semestre académico en el sistema de INTRANET	01/06/2026	05/06/2026
14	Distribución de Carga Lectiva (Asamblea de docentes)	08/06/2026	19/06/2026
15	Ingreso de Carga Lectiva al sistema (Jefe de Departamento Acadèmico)	22/06/2026	26/06/2026
16	Ingreso y publicacion de horarios en el sistema (Director de Escuela)	30/06/2026	10/07/2026
17	Entrega obligatoria bajo responsabilidad su(s) sílabo (sílabos (s) al Director del Departamento Académico	03/08/2026	14/08/2026
18	El docente responsable comenta el sílabo de las asignaturas a su cargo	PRIMER DÍA DE CLASES	
	EVALUACIONES DEL SEMESTRE ACADÉMICO	**DEL**	**AL**
Módulo I		07/09/2026	11/09/2026
Módulo II - I PARCIAL (Plan por Objetivos)		05/10/2026	09/10/2026
Módulo III		02/11/2026	06/11/2026
Módulo IV - II PARCIAL (Plan por objetivos)		30/11/2026	04/12/2026
Examen Sustitutorio (Plan por Objetivos)		04/12/2026	
	INGRESO DE NOTAS AL SISTEMA	**DEL**	**AL**
Módulo I		14/09/2026	20/09/2026
Módulo II - I PARCIAL (Plan por objetivos)		12/10/2026	18/10/2026
Módulo III		09/11/2026	15/11/2026
Módulo IV - II PARCIAL (Plan por objetivos)		07/12/2026	06/12/2026
FINALIZAR Y GENERAR ACTA POR EL DOCENTE RESPONSABLE DEL CURSO A CARGO		**07/12/2026**	**13/12/2026**
IMPRESIÓN Y FIRMA DE ACTAS POR PARTE DE: ORAA Y DOCENTE DE CURSO		**07/12/2026**	**14/12/2026**
Al finalizar cada Módulo y/o Parcial el Director de Escuela Profesional Informa al Decano el incumplimiento de los docentes sobre el ingreso de notas al sistema, en sus dos modalidades			
Inicio y término de clases		**17/08/2026**	**04/12/2026**

(*) RCU N° 0815-2018-CU-UNJFSC

VIII. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS WEB

UNIDAD DIDACTICA I:

Taha, H. A. (2004). *Investigación de operaciones*. Pearson Educación

Córdoba M. (2008). *Formulación y Evaluación de Proyectos.* Colombia: Ecoe Ediciones

Chase R. (2009). Administración *de operaciones.* México: Mc Graw Hill.

Tapia, C. E. F., & Cevallos, K. L. F. (2021). Aplicación del modelo PERT-CPM a la gestión de proyectos de marketing empresarial. *Revista de Investigación Aplicada en Ciencias Empresariales*

López Marín, J. J. (2019). Programación de proyectos: PERT/CPM.

Azofeifa, C. E. (2002). Administración de proyectos con Excel usando PERT/CPM. *Uniciencia*, *19*(1), 13-22.

Green, A. (15 de Febrero de 2022). *Introducción al diagrama de red de proyectos con ejemplos*. Obtenido de https://gitmind.com/es/diagrama-de-red-de-proyectos.html

UNIDAD DIDACTICA II:

Taha, H. A. (2004). *Investigación de operaciones*. Pearson Educación.

Hillier, F. S. (2015). Investigación de operaciones.

Harnet, D., & Murphy, J. (1997). Introducción al análisis estadístico. *Temas Sociales*, (19), 191-192.

González, R. B. (2008). *Aplicación de las Redes Bayesianas para la toma de decisiones de los elementos en Entornos Virtuales* (Doctoral dissertation, Universidad de las Ciencias Informáticas).

Eppen, G. D., & Gould, F. J. (2000). *Investigación de operaciones en la ciencia administrativa: construcción de modelos para la toma de decisiones con hojas de cálculo electrónicas*. Pearson educación.

Castellano, R. A., & Sánchez, M. C. (2003). Modelos De Markov: Análisis De Reparaciones Imperfectas En Sistemas De Control Para Seguridad. *Mecánica Computacional*, 2410-2421.

UNIDAD DIDACTICA III:

Bull, M. T. (2005). Wayne L. Winston. Investigación de Operaciones. Aplicaciones y Algoritmos. *Panorama Socioeconómico*, *23*(31), 120-123.

Montufar, M. (2009). *Investigación de Operaciones.* México: Patria

Mendoza, A., Solano, C., Palencia, D., & Garcia, D. (2019). Aplicación del proceso de jerarquía analítica (AHP) para la toma de decisión con juicios de expertos. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, *27*(3), 348-360.

Izar Landeta, J. M. (2012). Investigación de operaciones.

Shamblin, J. E. (1979). Investigación de operaciones.

Espinosa-Paredes, G., & Rodríguez, A. V. (2016). *Aplicaciones de programación no lineal*. OmniaScience.

UNIDAD DIDACTICA IV:

Hillier, F. S. (2015). Investigación de operaciones

Tawfik, L., Chauvel, A. M., & Araiza, J. G. M. (1984). *Administración de la producción*. Nueva Editorial Interamericana.

Abad, R. C. (2002). *Introducción a la simulación ya la teoría de colas*. Netbiblo.

Burbano Pantoja, V. M. Á., Valdivieso Miranda, M. A., & Burbano Valdivieso, A. S. (2018). *Aplicaciones de la Teoría de Colas y Línea de Espera en contextos específicos de investigación*. Editorial Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Holguín, C. J. V. (2010). *Fundamentos de control y gestión de inventarios*. Universidad del Valle.

Sánchez-Cuenca, I. (2009). *Teoría de juegos* (Vol. 34). CIS.

Huacho,agosto 2026

CÓDIGO: DNI 600

Dr. Alcibiades F. Sosa Palomino
Docente Principal