



## SÍLABO

### I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

1.1.	Asignatura	Optimización Combinatoria
1.2.	Código	ES935, GH 01M
1.3.	Condición	Electivo
1.4.	Pre-requisito	MA 409
1.5.	N° de horas por semana	Teoría: 03 semanales / Práctica: 02
1.6.	N° de créditos	04
1.7.	Ciclo	Noveno
1.8.	Semestre Académico	
1.9.	Duración	17 semanas
1.10.	Profesor (a)	

### II. SUMILLA

Área de Formación: Especializada Naturaleza: Teórico- Práctico

Propósito: La asignatura se orienta a capacitar al estudiante en:

1. -El conocimiento de diversas técnicas clásicas y actuales para dar solución a problemas de optimización del tipo combinatoria para diseño o modificación de modelos.
2. -La aplicación de los métodos planteados en la materia a problemas de costo mínimo del mundo real.

Contenido: Revisión de las nociones básicas de la Teoría de Grafos. El problema del camino más corto.

El problema del árbol generador de peso mínimo. El problema del flujo máximo. El problema de transporte. El problema del flujo de costo mínimo. Algoritmos de los problemas

### III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

#### 3.1 Competencias Genéricas.

- Destrezas, habilidades y creatividad para abstraer, razonar, formular y resolver problemas en las áreas de especialización.
- Capacidad para reunir e interpretar datos relevantes dentro de las áreas de la Matemática aplicada, para emitir juicios que incluyan reflexiones.
- Capacidad para desarrollar investigación científica en equipos multidisciplinarios.
- Leer y comprender textos científicos, revistas especializadas e investigación en Matemática.
- Capacidad para utilizar nuevas tecnologías de información que involucran modelos matemáticos que resuelven problemas de contexto real.
- Actitud innovadora, de adaptación para el cambio continuo, contextual y tecnológico.

#### 3.2 Competencias de la Asignatura.

- Conoce ampliamente de diversas técnicas clásicas y actuales para dar solución a problemas de optimización del tipo combinatoria.
- Identifica métodos y técnicas en relación a problemas de costo mínimo del mundo real, que lo hace, experto en la toma de decisiones.
- Diseñar proyectos de investigación con especialidad en optimización combinatoria, con responsabilidad ética.
- Describe modelos combinatorios en problemas reales, para la toma de decisiones estratégica.
- Diseña el procesamiento matemático de la información en sistemas computacionales y de automatización para problemas de Optimización Combinatoria.

### 3.3 Competencias Específicas, Capacidades y Actitudes

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	ACTITUDES
Expone modelos de programación lineal de tipo combinatorio con claridad léxica para fijar las ideas en torno al modelo. Maneja y aplica conceptos, definiciones y propiedades que determinan los modelos combinatorios con habilidad mental. Explica el enfoque de sus modelos a contexto real, con juicio crítico para la solución de problemas. Utiliza las estrategias logísticas de modelos combinatorios para facilitar la toma de decisiones.	Analiza e interpreta los modelos de programación lineal de tipo combinatorio. Diseña modelos de programación lineal de tipo combinatorio. Comprende la problemática de los diseños y algoritmos en un modelo combinatorios. Conoce y determina los conceptos de árboles y generadores y flujo máximo. Expone sus ideas a partir de la identificación de un problema.	Liderazgo y disposición para realizar investigación en equipo. Muestra responsabilidad y creatividad cuando trabaja de manera individual y en equipo. Es tolerante y respetuoso frente al comportamiento de los demás. Expresa sus opiniones coherente y lógicamente argumentada sobre los problemas de los temas tratados.

#### IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDAD DE APRENDIZAJE

- PRIMERA UNIDAD : Programación combinatoria, teoría de grafo y el camino más corto.
- DURACIÓN : 7 Semanas
- FECHA DE INICIO : 03/05/2021
- FECHA DE TERMINO : 19/06/2021
- CAPACIDAD DE LA UNIDAD

C1: De Enseñanza y Aprendizaje.

1. Conoce e interpreta los modelos de tipo combinatorios y sus propiedades.
2. Diseña modelos de programación lineal de tipo combinatorio.

C2: De Investigación Formativa.

1. Realiza un ensayo teórico sobre programación combinatoria.

#### • PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
1	Sesión 1: Introducción a la programación combinatoria. Modelos de programación combinatoria.	Modela problemas relacionados a Optimización combinatoria.	Cumple con presentar la lista de ejercicios propuestos.	Elección de tema a investigarse consistente de un ensayo argumentativo, para Investigación Formativa. IF
2	Sesión 2: Modelos de programación lineal combinatoria. Complejidad. Ejemplos clásicos	Aplica con destreza el Solver en la solución de modelos enteros	Es disciplinado, puntual y colaborador	Presenta Ejercicios desarrollados de programación entera

3	Sesión 3: Algoritmos de op. Comb. Heurísticas Exposición 1 del ensayo teórico.	Reconoce propiedades de la teoría de grafos	Atiende con interés el aula al conocer aplicaciones de programación entera	Entrega el trabajo grupal sobre programación entera
4	Sesión 4: Teorías de grafos Propiedades. Exposición IF 1	Aplica las propiedades en el diseño de modelos con grafos	Comparte con sus compañeros el tema aprendido	Entrega del ensayo argumentativo al 25% IF1
5	Sesión 5: Diseño de programación entera con grafos, diversas aplicaciones.	Modela distintas situaciones de carácter real a programación con grafos	Cumple con exponer en la fecha indicada la entrega de su monografía	Exposición de programación con grafos
6	Sesión 6: Estrategia para determinar el camino más corto en un modelo combinatorio. Exposición en aula sobre sesión 4 y 5.	Aplica la estrategia del camino más corto en forma estratégica	Determina con sus compañeros el tema aprendido, realiza trabajo colaborativo	Presenta por escrito los Ejercicios desarrollados sobre camino más corto
7	Sesión 7: Diferencia entre programa grafo y el camino más corto. Exposición 2 del ensayo IF2	Compara la teoría del camino más corto en forma estratégica	Se esmera con otros compañeros de aula por cumplir con la lista de ejercicios	Presentación al 50% del ensayo argumentativo IF2
8	EXAMEN PARCIAL (Del 21 al 26 de junio del 2021)			

- SEGUNDA UNIDAD : Árboles generadores y flujo máximo
  - DURACIÓN : 7 Semanas
  - FECHA DE INICIO : 28/06/2021
  - FECHA DE TÉRMINO : 14/08/2021
  - CAPACIDAD DE LA UNIDAD
- Cl: De Enseñanza y Aprendizaje. Conoce y determina, los conceptos de árboles generadores y flujo máximo.
- C2: De Investigación Formativa. Realiza un ensayo teórico sobre programación combinatoria.

• PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
9	Sesión 9: Teoría de árboles generadores	Aplica en modelos la teoría de árboles generadores	Presta mucha atención al aprender un nuevo concepto	Expone ampliando la teoría de árboles y entrega su informe.

10	Sesión 10: Desarrollo, modelos multiobjetivo	Diseña modelos de programación combinatoria usando árboles	Interioriza el nuevo concepto	Desarrolla ejercicios en forma eficaz con propiedades de árboles generadores
11	Sesión 11: Algoritmos clásicos en modelos multiobjetivos	Representa modelos de transporte y sus soluciones	Cumple con la entrega de su monografía.	Presentación del ensayo argumentativo al 75% IF3
12	Sesión 12: Metodo Proximal IF3	Utiliza los modelos en el diseño de problemas de contexto real	Se esfuerza por aprender un nuevo concepto	Entrega el trabajo grupal sobre métodos de modelos de transporte
13	Sesión 13: Metodo Proximal Escalarizado, exposición	Diseña modelos de costo mínimo y hace la toma de decisiones	Se interesa por conocer diferentes modelos de costos	Desarrolla y presenta problemas en relación a costo mínimo.
14	Sesión 14: Exposición del problema de optimización vectorial	Utiliza los modelos en el diseño de problemas de contexto real	Comparte sus conocimientos de Evalúa la utilidad del tema de investigación	Presentación del borrador del ensayo argumentativo
15	Sesión 15: Exposición del ensayo IF4 y revisión de informe	Argumenta coherentemente su informe	Cumple con la entrega de su monografía.	Presentación del ensayo argumentativo al 100% IF4
16	EXAMEN FINAL (16 al 21 de agosto del 2021)			
17	EXAMEN SUSTITUTORIO (23 al 28 de agosto del 2021)			

## V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- a. El Método Sincrónico, es aquel en el que el emisor y el receptor del mensaje en el proceso de comunicación operan en el mismo marco temporal, es decir, para que se pueda transmitir dicho mensaje es necesario que las dos personas estén presentes en el mismo momento. Son: Videoconferencias con pizarra, audio o imágenes, Internet, chat de voz, audio y asociación en grupos virtuales
- b. El Método Asincrónico, transmite mensajes sin necesidad de coincidir entre el emisor y receptor en la interacción instantánea; son Email, foros de discusión, dominios web, textos, gráficos animados, audio, video, etc.
- c. Aprendizaje por investigación Formativa (IF)  
Se consideran las estrategias de INVESTIGACIÓN FORMATIVA que se aplica a los estudiantes en su proceso de aprendizaje; de acuerdo a la naturaleza de la capacidad y temas a trabajar, como producto académico, el cual será el siguiente:

### 5.1 ENSAYO ARGUMENTATIVO

- Elección del tema.
- Recepción de información
- Estudio análisis y organización de la información
- Redacción del ensayo
- Sustentación del ensayo

## VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

### 6.1. ACTIVIDADES

- a) Actividades Asíncronas. - Revisión de sílabos, comunicados, mensajes, revisión de foros y tareas domiciliarias.
- b) Actividades Síncronas. - Video conferencia utilizando la tecnología de la plataforma virtual google meet, siendo el desarrollo de la clase en línea, de modo participativo por parte de los participantes, y con evaluaciones continuas.

### 6.2. MATERIALES

Computadora, laptop, celulares, Tablet, audífonos. Separatas de clases en PDF según programación silábica, separatas de problemas y ejercicios. Videos de clases (teoría y práctica). Papers, textos complementarios en PDF y videos relacionados a los temas.

### 6.3. MEDIOS

Plataforma de Aula Virtual SGA, Plataforma Virtual Classroom, Aplicaciones para video conferencias Meet, zoom, correos electrónicos, WhatsApp, Facebook, etc. *Direcciones electrónicas, para búsqueda de información de los temas a desarrollar*

## VII EVALUACIÓN

- Evaluaciones continuas teóricos- prácticos
- Dos exámenes (parcial y final)
- Un examen sustitutorio.
- Prácticas calificadas como evaluación continua EC1, EC2
- Monografía y exposición de los trabajos de Investigación Fformativa.
- El promedio final (PF) se obtiene de la siguiente formula:

$$= \frac{(EP + EC_1 + EF + EC_2)}{4}$$

donde: EP = Nota de examen parcial EF =  
Nota de examen final EC1 =  
=Evaluación Continua Uno EC2 =  
Evaluación Continua dos PF =  
Promedio Final

Obs. Las notas de evaluación continua EC1, EC2,, resultan de evaluaciones expositivas e informes de trabajos de Investigación Formativa según lo establecido.

## VIII BIBLIOGRAFÍA • BÁSICA

- Bazaraa, G., Shetty, M, y Heraly, D. (2006). Nonlinear Programming. Theory and Algorithm. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey.
- Baqueda E., Redechuk A. (2013). Optimización Matemática con R. Vol 1 Publishing S. L. España
- Nemhauser G., Wolsey L. A. (1999). Integer and Combinatorial Optimization, John Wiley & Sons
- Prasad, T. D. y Park, N. (2004). Multiobjetive Genetic Algorithm for Design of Water Distribution Networks, Journal Water Resources Planing and Management. Vol 130, N 1.
- Tornero M. J., Armesto L. A. (2007) Técnicas de Optimización. Editorial Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.

### • COMPLEMENTARIA

- Castro, B., Diez, S. H. y Urrutia, A. (2011). Ejercicios resueltos de investigación operativa Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitateko Argitalpen Zerbitzua, España.
- Crouseik, P., Ocaña, E., Sosa, W. (2003). Análisis Convexo. Imca, Lima.
- Lima, E. (2002). Curso De Análise. Instituto de matemática pura e aplicada. Vol 1. Rio de Janeiro.

### • CIBERNÉTICA

[1] <http://personales.upv.es/ipgarcia/LinkedDocuments/MCOIOptimizacionCombinatoria.pdf>

[2] [https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/11930/AguiarPulido\\_Vanessa\\_TD\\_2014.pdf?s](https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/11930/AguiarPulido_Vanessa_TD_2014.pdf?s)

[equence=4&isAllowed=y](#)

[3] <http://www.clei2017-46jaiio.sadio.org.ar/sites/default/files/Mem/ASAI/asai-07.pdf>

[4] [http://www.optimization-online.org/DB\\_HTML/2020/04/7714.html](http://www.optimization-online.org/DB_HTML/2020/04/7714.html)

[5] <https://www.youtube.com/watch?v=Dbzi4UXPC70>

[6] <https://www.youtube.com/watch?v=jxZpszKADQ>

Abril , 2021