



NOMBRE DEL CURSO: Teoría de Sistemas 1

| | | | |
|--------------------------------------|--|--|---|
| CODIGO: | 722 | CREDITOS: | 5 |
| ESCUELA: | Ciencias y Sistemas | AREA A LA QUE PERTENECE: | Metodología de Sistemas |
| PRE REQUISITOS: | 116 – Matemática Aplicada 3 118 – Matemática Aplicada 1 732 – Estadística 1 772 – Estructura de Datos | POST REQUISITOS: | 724 – Teoría de Sistemas 2 786 – Sistemas Organizacionales y Gerenciales 1 |
| CATEGORIA: | Obligatorio | SEMESTRE: | 2do. semestre 2023 |
| CATEDRÁTICO (A): | Jorge Luis Álvarez Mejía | AUXILIAR: | Keila Avril Vilchez Suárez |
| EDIFICIO: | Meet – virtual | SECCIÓN: | A |
| SALON DEL CURSO: | Salón virtual asignado en portal de Facultad de Ingeniería | SALON DEL LABORATORIO: | Curso sin laboratorio |
| PERIODOS POR SEMANA: | 4 periodos | HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO: | Curso sin laboratorio |
| DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO: | Jueves y sábado | DIAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO: | Curso sin laboratorio |
| HORARIO DEL CURSO: | 07:10 AM – 08:50 AM | HORARIO DEL LABORATORIO: | Curso sin laboratorio |

DESCRIPCIÓN DEL CURSO:

Este curso desarrolla el estudio del Pensamiento sistémico, una forma de pensar que actualmente es la más recomendada para todo científico y profesional dada la naturaleza compleja de los sistemas con los que estamos involucrados.

Este Pensamiento Sistémico tiene su origen en el desarrollo de la Teoría General de Sistemas y se ha conformado como un meta-paradigma que fomenta la creación de modelos mentales sistémicos que se buscan generar al nivel abstracto de la mente humana como herramienta de representación de los sistemas de la realidad. Los modelos mentales sistémicos colaboran en la resolución eficiente y efectiva de los problemas, en el aprendizaje y comprensión de los sistemas, en la modelación y simulación de sistemas para uso en diferentes contextos de toma de decisiones, aprendizaje y análisis de las situaciones complejas, para la creación de nuevas tecnologías y el desarrollo de la inteligencia artificial, para la gestión adecuada de sistemas complejos (proyectos, empresas, corporaciones, ciudades, países, etc.). En general, para desarrollar un comportamiento humano más preciso en contextos multidisciplinarios, cambiantes y complejos como los que vivimos.

Al ser el Pensamiento Sistémico un sistema adaptativo complejo en si mismo, su estudio requiere de abordar varias perspectivas para comprender las dinámicas cognitivas que determinan su funcionamiento y su relación con los comportamientos y los resultados que

logramos con la aplicación de los hábitos propios de todo pensador sistémico. En este curso abordaremos las principales perspectivas que nos permitan desarrollar este estudio.

Para empezar a comprender el Pensamiento Sistémico revisaremos los conceptos principales de la Teoría de sistemas que hacen posible esta forma de pensamiento distinguiendo al universo como un conjunto de sistemas interactuando entre sí. Identificaremos las diferentes clasificaciones de sistemas existentes y sus características relevantes.

Posteriormente profundizaremos en los sistemas abstractos diseñados, o modelos mentales, para ser más conscientes de la forma como todo ser humano interactúa con su medio ambiente y el poder que estos sistemas tienen en los comportamientos que generan los sistemas de actividad humana. El estudio de estos sistemas nos permitirá también detallar cómo lograr modelos mentales sistémicos y comprender las operaciones mentales que generan este tipo de modelos.

En la tercera unidad del curso buscaremos escrudiñar más detalles sobre los comportamientos de los sistemas complejos de la realidad, reconociendo las estructuras sistémicas que nos harán desarrollar el pensamiento sistémico complejo para generar modelos mentales similares a los de la realidad.

Finalizaremos el curso con una introducción a la modelación y simulación dinámica de sistemas por medio de la cual logramos construir sistemas computacionales que nos permitirán tomar mejores decisiones y comprender mejor el comportamiento de los sistemas complejos de la realidad.

Ser un “pensador sistémico” implica ser más consciente de nuestro desempeño personal y profesional, así como ser conscientes del entorno que nos rodea para comprenderlo de formas más precisas y tomar decisiones más acertadas que nos permitan intervenir de forma eficiente y efectiva en los sistemas con los que interactuamos. Revisaremos a lo largo del curso los hábitos ideales de un pensador sistémico para ir reforzando los comportamientos que debemos de aprender como resultado de este estudio.

OBJETIVO GENERAL:

Que el estudiante comprenda qué es el pensamiento sistémico y sepa diferenciarlo de otras formas de pensamiento para permitirle generar un conjunto de hábitos de comportamiento que lo distingan como “pensador sistémico” y le permitan intervenir en forma eficiente y efectiva en las tareas específicas de su profesión.

Objetivos Específicos:

Al finalizar este curso los estudiantes podrán:

1. Reconocer y debatir sobre las diferentes formas de pensamiento existentes en los seres humanos, pudiendo distinguir el pensamiento sistémico de otras formas de pensamiento.

2. Desarrollar el pensamiento sistémico a partir de la aplicación de las operaciones básicas del pensamiento sistémico sabiendo distinguir otras operaciones mentales existentes.
3. Aprender a modelar estructuras simples y complejas de los sistemas utilizando herramientas gráficas y de simulación. Y desarrollar teorías de sistemas específicos.
4. Identificar los principales hábitos de comportamiento de un pensador sistémico respaldados cada uno de ellos por las principales teorías, conceptos, métodos, metodologías, enfoques e ideas que son necesarias de dominar para ejercerlos de la mejor manera posible.
5. Aprender a utilizar las principales herramientas sistémicas existentes para desarrollar los hábitos de comportamiento de un buen pensador sistémico que se cubran en el curso y aplicar cada una de ellas en la modelación de sistemas específicos de cualquier área de aplicación con la que interactúe.
6. Iniciarse en el desarrollo del análisis de sistemas, modelación de sistemas y simulación dinámica de sistemas utilizando las herramientas de software cubiertas en el curso.

METODOLOGIA:

El curso consta de 4 unidades de estudio. Cada una de estas unidades se cubrirán en base a las fuentes bibliográficas del curso. El docente facilitará algunas partes de estas fuentes bibliográficas distribuyéndolas por medio de la plataforma de UEDI, pudiendo agregarse además en esta plataforma videos y enlaces a fuentes de información complementarios por cada unidad.

El estudiante tendrá la responsabilidad de adquirir las fuentes bibliográficas principales y revisar semanalmente la plataforma de UEDI para ir accediendo a los materiales publicados y realizar las revisiones que correspondan.

Se tendrán clases virtuales durante los períodos de clase programados. En estas clases el docente sintetizará los temas importantes bajo estudio en cada unidad y propondrá diversas actividades de aprendizaje virtual a los estudiantes que deberán de ir realizando durante el período de clase o como tarea programada para una fecha específica que deberá de subir en UEDI. Se realizarán también evaluaciones comprensivas o evaluaciones cortas a lo largo de las unidades para ir obteniendo retroalimentación sobre la comprensión de los temas por parte de los alumnos.

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADEMICO:

Según el Reglamento General de Evaluación y Promoción del Estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala, la zona tiene valor de 75 puntos, la nota mínima de promoción es de 61 puntos y la zona mínima

para optar a examen final es de 36 puntos. Del 100% de la nota final, se distribuye en actividades de evaluación de la siguiente manera:

| Procedimiento | Instrumento de Evaluación | Ponderación |
|--------------------------|---|--------------------|
| 3 evaluaciones parciales | Exámen virtual (17 /17 /16 pts) | 50% |
| Participación activa | Tareas, participación en clase, Evaluaciones cortas, etc. | 25% |
| | | ----- |
| Total de la zona | | 75% |
| Evaluación final | | <u>25%</u> |
| Nota de Promoción | | 100% |

- La participación activa son actividades que se realizarán durante los períodos de clase o serán dejadas para entregar en la plataforma de UEDI en fechas específicas. El objetivo de estas actividades es afianzar los conceptos bajo estudio y extraídos de los materiales de referencia o fuentes bibliográficas en las fechas indicadas para cada unidad del curso. No se da reposición de estas actividades, todas estas deben de ser realizadas de acuerdo a las fechas indicadas por el docente o publicadas en UEDI.
- Si algún estudiante no pudo presentarse a realizar algún examen parcial del curso, el reglamento de evaluación de la Facultad de Ingeniería establece que se pueden aplicar evaluaciones extemporáneas para los estudiantes que no se presenten en la fecha y hora establecida debiendo presentar justificación de su ausencia, por medio de una nota o carta por escrito, adjuntando las evidencias correspondientes, la cual debe presentarse dentro de los 3 días hábiles posterior a la realización de la evaluación. El docente autorizará a los estudiantes que soliciten estas evaluaciones para realizar una evaluación de reposición al final del semestre. Solo se podrá reponer una de las 3 evaluaciones parciales y la misma podría reponerse probablemente con una evaluación global del contenido del curso.

CONTENIDO PROGRAMATICO Y CALENDARIZACIÓN:

| Unidad | Planificación |
|--|---|
| 1 <u>Introducción al pensamiento sistémico - Conceptos</u> 1.1 Concepto de sistema 1.2 Estructura de los sistemas 1.3 Niveles de percepción de los sistemas – subsistemas / suprasistemas 1.4 Sinergia y emergencia de los sistemas 1.5 Complejidad sistémica (sistemas simples, complejos, adaptativos complejos) 1.6 El universo como un conjunto de sistemas 1.6.1 Sistemas naturales | <ul style="list-style-type: none"> • A cubrir del 20 al 29-julio |

| | |
|---|---|
| <p>1.6.2 Sistemas físicos diseñados 1.6.3 Sistemas abstractos diseñados 1.6.4 Sistemas de actividad humana 1.7 Hábitos de un pensador sistémico – Introducción.</p> | |
| <p>2 <u>Los sistemas abstractos diseñados</u></p> <p>2.1 La realidad interpretada como sistemas 2.2 Los sistemas abstractos diseñados sistémicos (modelos mentales sistémicos) 2.3 La dinámica de los sistemas abstractos diseñados en el comportamiento humano (la escalera de inferencias) 2.4 Los sistemas abstractos diseñados compartidos (paradigmas) 2.5 Comparación de los sistemas abstractos diseñados sistémicos con otros sistemas abstractos diseñados 2.6 Las perspectivas y los sistemas abstractos diseñados 2.7 Operaciones mentales básicas del pensamiento 2.8 Operaciones mentales básicas del pensamiento sistémico 2.9 El pensamiento sistémico como emergente de un sistema adaptativo complejo 2.10 Hábitos de un pensador sistémico relacionados con los sistemas abstractos diseñados. 2.11 Los niveles de perspectiva del pensamiento sistémico – modelo del iceberg.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • A cubrir del 3 al 17-agosto • Primera evaluación del curso: sábado 19-agosto |
| <p>3 <u>Desarrollando el pensamiento sistémico complejo</u></p> <p>3.1 Las interdependencias sistémicas y los comportamientos circulares 3.2 Estructuras circulares de retroalimentación (compensación y refuerzo) 3.3 La modelación dinámica de los sistemas complejos (diagramas de ciclos causales) 3.4 Las demoras de tiempo en las relaciones causales 3.5 Los patrones y tendencias de los sistemas 3.6 Arquetipos sistémicos más comunes 3.7 Hábitos de un pensador sistémico relacionados con el pensamiento sistémico complejo</p> | <ul style="list-style-type: none"> • A cubrir del 24-agosto al 21-septiembre • Asueto: jueves 14 y viernes 15-septiembre. • Segunda evaluación del curso: sábado 23-septiembre |
| <p>4 <u>Modelación y simulación dinámica de sistemas / Toma de decisiones sistémicas</u></p> <p>4.1 Las acumulaciones y las tasas de cambio (flujos y niveles) 4.2 De los diagramas de ciclos causales a los diagramas de flujos y niveles 4.3 La simulación dinámica de sistemas complejos – usando VENSIM 4.4 Ejemplos de simulaciones de sistemas en VENSIM 4.5 Toma de decisiones sistémicas 4.6 Hábitos de un pensador sistémico relacionados con la simulación dinámica de sistemas, toma de decisiones y aproximación sucesiva.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • A cubrir del 5 al 21-octubre • Tercera evaluación del curso: jueves 26-octubre • Semana de congresos estudiantiles: Del 25 al 30-septiembre • Evaluación de reposición: jueves 2-noviembre |

BIBLIOGRAFÍA:

Referencias bibliográficas:

1. Pensamiento sistémico hecho simple – Una nueva esperanza para resolver problemas complejos. 2da edición. Derek Cabrera y Laura Cabrera. 2015-2021.
2. LOGOS: Teoría de los sistemas y el orden universal. Jesús Alberto Vazquez Botello. México 2004-2013.
3. The habit-forming guide to becoming a Systems Thinker. Tracy Benson & Sheri Marlin. Waters Foundation – Systems Thinking Group. Pittsburgh, PA. 2017
4. Pensamiento sistémico – un enfoque práctico. Ruben Darío Echeverri E. y Luz Marina Franco M. Editorial Alfaomega. Colombia. 2014
5. Introducción al pensamiento sistémico. Juan Carlos Osorio G. Universidad del Valle, Cali, Colombia 2017. Edición digital.
6. Metamanagement – La nueva conciencia de los negocios. Fredy Kofman. Ediciones Granica. Buenos Aires, Argentina. 2005. Capítulos seleccionados.
7. Paradigmas. El negocio de descubrir el futuro. Joel Arthur Barker. McGraw Hill, 1995. – Capítulos 3, 4, 5, 7, 10, 11 del libro y videos.
8. Introducción al Pensamiento Sistémico – Joseph O'Connor, Ian McDermott – Ediciones Urano, 1998. Capítulos seleccionados.
9. Introduction to System Thinking. Daniel H. Kim. The Innovations in Management Series. Pegasus Communications, Inc. 1999.