



1. DATOS GENERALES

1.1.	Facultad	:	Ingeniería de Sistemas
1.2.	Carrera Profesional	:	Ingeniería de Sistemas
1.3.	Departamento	:	Ingeniería de Sistemas
1.4.	Tipo de Curso	:	Obligatorio
1.5.	Requisito	:	Investigación de Operaciones I
1.6.	Ciclo de estudios	:	VII
1.7.	Duración del curso	:	18 semanas
	Inicio	:	18 de Agosto de 2008
	Término	:	19 de Diciembre de 2008
1.8.	Extensión Horaria	:	03 horas semanales
1.9.	Créditos	:	03
1.10.	Periodo lectivo	:	2008-2
1.11.	Docente	:	Ms. Ing. Carlos Castillo Diestra ccd@upnorte.edu.pe

2. FUNDAMENTACIÓN

La Dinámica de Sistemas constituye una de las realizaciones operativas concretas que ha producido el movimiento sistémico. Este movimiento tiene por objeto desarrollar útiles conceptuales específicos para abordar el estudio de los sistemas. El estudio de un sistema concreto, mediante la dinámica de sistemas, conduce a la construcción de un modelo que es susceptible de ser programado en un computador. De este modo, en éste último, se tiene una réplica o copia del sistema concreto objeto de estudio. Con ayuda del computador se obtiene la evolución a lo largo del tiempo de las magnitudes consideradas relevantes del sistema estudiado. Con ello podemos experimentar sobre los modos de comportamiento del sistema compatibles con su estructura, y así profundizar en su conocimiento.

El curso permitirá que los alumnos sean capaces de integrar equipos multidisciplinarios, asumiendo diferentes roles y comunicando sus ideas efectivamente, a fin de proponer soluciones a los problemas de las organizaciones.

3. COMPETENCIA

Al concluir el curso el alumno aplicará el enfoque de sistemas y la dinámica de sistemas para resolver complejos problemas organizacionales, económicos y sociales de manera crítica y reflexiva. Así como extender su uso a la solución de problemas de salud, ecológicos, químicos, físicos, etc.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL CURSO

- 4.1. Conocer formas de tratamiento de la complejidad.
- 4.2. Explicar las etapas para el desarrollo de un Modelo de Dinámica de Sistemas.
- 4.3. Comprender la importancia de la retroalimentación en la simulación de modelos dinámicos
- 4.4. Aplicar las etapas de un Modelo de Dinámica de Sistemas a casos reales.
- 4.5. Interpretar resultados de procesos de simulación dinámica y plantear alternativas de solución
- 4.6. Mejorar la interacción humana a través del trabajo en equipo.

5. CONTENIDOS CONCEPTUALES

- La Dinámica de Sistemas.
- Etapas para la elaboración de un modelo en Dinámica de Sistemas:
- Etapa 1: Conceptualización
- Etapa 2: Formulación
- Procesos de retroalimentación positiva
- Procesos de retroalimentación negativa
- Procesos de retroalimentación en "S"
- Procesos de desplazamiento de carga
- Funciones No Lineales
- Retardos

- Etapa 3: Análisis y evaluación del modelo

6. CONTENIDOS PROCEDIMENTALES

- Elaboran resúmenes de lecturas
- Analizan y comentan lecturas
- Identifican las características estructurales y funcionales de los sistemas
- Resuelven problemas utilizando las etapas de un modelo en Dinámica de Sistemas:
- Describen verbalmente un sistema.
- Construyen diagramas causales respetando sus reglas
- Construyen Diagramas de Forrester
- Elaboran sistemas de ecuaciones de un modelo dinámico
- Usan el lenguaje de simulación Stella para simular el comportamiento temporal de sistemas dinámicos
- Identifican procesos de retroalimentación positiva, procesos de retroalimentación negativa, procesos de retroalimentación en S y procesos de desplazamiento de carga
- Usan funciones No Lineales y Retardos.
- Analizan y evalúan modelos dinámicos

7. CONTENIDOS ACTITUDINALES

- Responsabilidad individual y colectiva
- Disposición a la investigación y a la búsqueda de información adicional
- Actitud crítica para el análisis de problemas
- Valoración de los conocimientos adquiridos
- Disposición al trabajo en equipo
- Disposición a recibir críticas del docente y sus compañeros
- Disposición a ser reflexivos y creativos
- Capacidad de escucha
- Mentalidad abierta

8. METODOLOGÍA GENERAL DEL CURSO

El desarrollo del curso será de tipo teórico-práctico, con exposiciones por parte del profesor y de los alumnos. Se resolverán casos y ejercicios en las actividades prácticas. Las clases se reforzarán con lecturas obligatorias y con la solución de casos prácticos en grupos de hasta tres alumnos.

9. PROGRAMACIÓN

Unidad	Sem.	Actividad
1. Etapa de Conceptualización (4 semanas)	1	El Enfoque de Sistemas <ul style="list-style-type: none"> • Concepto de Sistema • Clases de Sistemas • Límites del Sistema • Entorno del Sistema: • Entorno Cercano • Entorno Lejano • Descripción de un sistema: epistemológicamente, ontológicamente • Sistema de referencia
	2	La Dinámica de Sistemas. <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas estáticos, sistemas dinámicos • Características estructurales de los sistemas dinámicos • Características funcionales de los sistemas dinámicos • Modelos. Tipos de modelos en dinámica de sistemas • Historia de la Dinámica de sistemas T1: Resumen de la lectura: (Presentación semana 4) (5) Dinámica de Sistemas, Javier Aracil.
	3	Etapas para la elaboración de un modelo en Dinámica de Sistemas: Etapa 1: Conceptualización <ul style="list-style-type: none"> • Descripción verbal del sistema. • Definición precisa de las variables
	4	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de diagramas causales: <ul style="list-style-type: none"> ○ Relaciones directas e inversas.

		<ul style="list-style-type: none"> o Reglas en la construcción de diagramas causales
		FUENTES BIBLIOGRÁFICAS: [1] Capítulos 1,2 y 3
2. Etapa de Formulación (4 semanas)	5	Etapa 2: Formulación <ul style="list-style-type: none"> • Construcción de los Diagramas de Forrester <ul style="list-style-type: none"> o Tipos de variables o Símbolos. o Reglas. Lectura complementaria: <ul style="list-style-type: none"> • Funciones Stella T2: Solución y Presentación de Problemas organizacionales y sociales aplicando la dinámica de sistemas. (en grupos de hasta 3 alumnos en la Semana 8)
	6	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de Ecuaciones: Nivel, Flujo, Variables auxiliares, tablas, parámetros, exógenas
	7	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de Ecuaciones <ul style="list-style-type: none"> o Manejo de Menú del lenguaje de simulación STELLA. Modelo poblacional o Simulación de Modelos Dinámicos utilizando PULSE, RAMP, STEP
	8	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de Ecuaciones: Simulación de Modelos Dinámicos utilizando funciones: <ul style="list-style-type: none"> o estadísticas: RANDOM, POISSON o funciones lógicas :IF..THEN..ELSE, AND, OR, NOT o funciones matemáticas: ABS, ROUND, INT, MAX, MIN, PCT, PI, SQRT, SUM
		FUENTES BIBLIOGRÁFICAS: [2]
	9	EXAMEN PARCIAL
3. Retroalimentación y retardos (5 semanas)	10	Procesos de Retroalimentación Procesos de retroalimentación positiva <ul style="list-style-type: none"> • Concepto • Comportamiento de un proceso de retroalimentación positiva • Tipos: virtuoso, vicioso • Simulación de Modelos Dinámicos: Procesos de retroalimentación positiva T3: Comentario del libro La Quinta Disciplina de Peter Senge: Capítulos 4,5,6,7 y 8 (Presentación semana 12)
	11	Procesos de retroalimentación negativa <ul style="list-style-type: none"> • Concepto • Comportamiento de un proceso de retroalimentación negativa • Simulación de Modelos Dinámicos: Procesos de retroalimentación negativa
	12	Procesos de retroalimentación en “S” <ul style="list-style-type: none"> • Concepto • Comportamiento de un proceso de retroalimentación en S • Simulación de Modelos Dinámicos Procesos de retroalimentación en “S” T4: Solución y Presentación de Problemas organizacionales y sociales aplicando la dinámica de sistemas. (en grupos de hasta 3 alumnos en la Semana 14)
	13	Funciones No Lineales <ul style="list-style-type: none"> • Simulación de Modelos Dinámicos utilizando Funciones No Lineales Retardos: <ul style="list-style-type: none"> • Unidades de tiempo, Retardos de Información • Retardo de Materiales • Simulación de Modelos Dinámicos utilizando DELAY.
	14	<ul style="list-style-type: none"> • T5: Práctica escrita sobre elaboración de modelos básicos de

		dinámica de sistemas.
		FUENTES BIBLIOGRÁFICAS: [3] Capítulos 4,5,6,7,8 [4] Capítulos Pensamiento sistémico y Modelos Mentales
4. Análisis y Evaluación del Modelo (2 semanas)	15	• Calibrado y validación
	16	• Análisis de sensibilidad y Evaluación del modelo
	17	EXAMEN FINAL
	18	EXAMEN SUSTITUTORIO

10. SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL CURSO

El cronograma de la evaluación continua del curso es el siguiente:

ESPECIFICACIÓN DE TRABAJOS DEL CURSO		
T	Descripción	Semana
T1	Resumen de la lectura Dinámica de Sistemas por Javier Aracil.	4
T2	Solución y Presentación de Problemas organizacionales y sociales aplicando la dinámica de sistemas	8
T3	Comentario del libro La Quinta Disciplina de Peter Senge	12
T4	Solución y Presentación de Problemas organizacionales y sociales aplicando la dinámica de sistemas	14
T5	Práctica escrita sobre elaboración de modelos básicos de dinámica de sistemas	15

El peso de cada T es:

EVALUACIÓN	PESO (%)	ESCALA VIGESIMAL
T01	10	1,2
T02	15	1,8
T03	20	2,4
T04	25	3,0
T05	30	3,6
TOTAL	100%	12

Los pesos ponderados de las clases de evaluación son los siguientes:

EVALUACIÓN	PESO (%)	ESCALA VIGESIMAL
PARCIAL	20	4
CONTINUA (Ts)	60	12
FINAL	20	4
TOTAL	100%	20

La Evaluación Sustitutoria evalúa toda la temática desarrollada en el semestre y se rinde la semana consecutiva al término de los exámenes finales y su nota reemplazará, necesariamente, a la nota de un Examen (Parcial o Final) o a la nota de un T (Evaluación Continua), de tal manera que el resultado final sea favorable al alumno.

11. BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

#	CÓDIGO	AUTOR	TÍTULO
1	003/A65	Aracil, Javier	Introducción a la Dinámica de Sistemas
2	003.3/H21	Hannon, Bruce; Ruth, Matthias	Dynamic Modeling
3	658/S385Q	Senge, Peter	La quinta disciplina: cómo impulsar el aprendizaje en la organización inteligente
4	658/S385	Senge, Peter ; Roberts, Charlotte ; Ross, Richard B.	La quinta disciplina en la práctica : cómo construir una organización inteligente

12. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

#	AUTOR	TITULO
5	Aracil, Javier	Dinámica de Sistemas, Isdefe, Madrid, 1995
6	Silvio Martínez y Alberto Requena	Dinámica de Sistemas Tomos I y II , Alianza Editorial, Madrid, 1986