



## **BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**

### *FACULTAD CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN*

#### **PROGRAMA DE LA MATERIA CORRESPONDIENTE A LA LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN.**

**Coordinación:** Área de Bases de Datos

<b>NOMBRE DE LA MATERIA:</b>	<b>Análisis y Diseño Formal de Sistemas</b>
------------------------------	---

**Clave:** CCO 592

**Créditos:** 10

**Modalidad:** Escolarizada

**Nivel de Ubicación:** Formativo

**Tipo de Materia:** Optativa

<b>PRE-REQUISITOS:</b>	<b>CCO 491 Métodos Formales</b>
------------------------	---------------------------------

<b>MATERIA CONSECUENTE:</b>	<b>Ninguna</b>
-----------------------------	----------------

<b>TIEMPO TOTAL ASIGNADO:</b>	<b>80 Hrs.</b>
-------------------------------	----------------

#### **PRIMAVERA – OTOÑO**

<b>HRS. TEÓRICAS/SEM: 5</b>		<b>HRS. PRÁCTICAS/SEM:</b>	
-----------------------------	--	----------------------------	--

#### **VERANO**

<b>HRS. TEÓRICAS/SEM: 10</b>		<b>HRS. PRÁCTICAS/SEM:</b>	
------------------------------	--	----------------------------	--

<b>AUTOR(ES) DEL PROGRAMA:</b>	
--------------------------------	--

<b>JOSÉ DE JESUS LAVALLE MARTÍNEZ</b>	<b>DARNES VILARIÑO AYALA</b>
<b>JESÚS GARCÍA FERNÁNDEZ</b>	
<b>MIGUEL ANGEL LEÓN CHÁVEZ</b>	
<b>DAVID PINTO AVENDAÑO</b>	
<b>BEATRIZ BERNÁBE LORANCA</b>	

<b>REVISADO POR:</b>	<b>Area de Bases de Datos</b>
<b>APROBADO POR:</b>	<b>Facultad de Ciencias de la Computación</b>
<b>AUTORIZADO POR:</b>	<b>Vicerectoria de Docencia</b>

<b>FECHA DE ELABORACIÓN/REVISIÓN:</b>	<b>Julio 2000 / Mayo 2003</b>
<b>VIGENCIA:</b>	<b>A partir del Periodo de Otoño del 2000</b>

**JUSTIFICACIÓN:**

El desarrollo de sistemas de software requiere el uso de métodos formales que permitan especificar y verificar los requerimientos del usuario, así como validar el funcionamiento del sistema contra estos requerimientos. El uso de estos métodos permite detectar y corregir errores en las primeras etapas del desarrollo del sistema, reduciendo su coste total.

**OBJETIVOS GENERALES DE LA MATERIA:**

Que el estudiante interprete y aplique los métodos formales en el análisis y diseño de sistemas de distinta índole: secuenciales, concurrentes, distribuidos, orientados a objetos y de tiempo real. El diseño con distintos métodos formales permitirá obtener sistemas correctos.

**CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO:**

En el perfil del egresado se establece que éste tendrá una visión general de las Ciencias de la Computación y poseerá conocimientos sólidos para la construcción de soluciones basadas en Sistemas de Software. Un área importante de la computación es la Ingeniería de Software y en ésta los Métodos Formales de especificación y verificación de los requerimientos del usuario, los cuales se usan en la etapa de análisis y conducen la etapa de diseño del sistema, por lo que la asignatura de Análisis y Diseño Formal de Sistemas tiene una contribución importante en la formación del estudiante.

## CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD: 1		TÍTULO: SISTEMAS SECUENCIALES				
<p>OBJETIVO ESPECÍFICO:            Que el estudiante sepa expresar las características deseables de los sistemas secuenciales mediante algún método formal.            Que el estudiante aplique las herramientas para el análisis y diseño formal de sistemas secuenciales.            Bibliografía: [ 1, 2]</p>						
CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
		HT	HP			
1.1	Abstracción	1		Introducción y Motivación; Comprensión y Elicitación de Ideas. Definir que es un sistema secuencial y su utilidad	Exposición del Profesor; Discusión grupal y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos o de video.
1.2	Modelación mediante un método formal	4		Comprensión y Elicitación de Ideas. Conocer un método formal.	Exposición del Profesor	Ídem.
1.3	Terminación de ciclos	2		Comprensión y Elicitación de Ideas. Conocer las condiciones para la terminación de ciclos.	Exposición del Profesor; Solución de preguntas y/o problemas (ejercicio resuelto en equipo donde se determinen la terminación de ciclos.	Ídem.
1.4	Alcanzabilidad de estados	4		Comprensión y Elicitación de Ideas. Conocer las condiciones para la alcanzabilidad de todos los estados de un sistema secuencias y de un subconjunto de estados.	Exposición del Profesor; Solución de preguntas y/o problemas (ejercicio resuelto en equipo donde se determinen los estados alcanzables de un sistema secuencial.	Ídem.
1.5	Herramientas		5	Aplicación del conocimiento. Usar una herramienta para analizar y	Exposición del Profesor; Solución de preguntas y/o problemas	Ídem., PC, prototipos

				diseñar un sistema secuencial.	(ejercicio en equipo donde se analice y diseñe un sistema secuencial.	
	HORAS TOTALES:	11	5			

UNIDAD: 2			TÍTULO: SISTEMAS CONCURRENTES			
<p><b>OBJETIVO ESPECÍFICO:</b>          Que el estudiante sepa expresar las características deseables de los sistemas concurrentes mediante algún método formal.          Que el estudiante aplique las herramientas para el análisis y diseño formal de sistemas concurrentes.          Bibliografía: [ 1, 3]</p>						
CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
		HT	HP			
2.1	Abstracción	1		Introducción y Motivación; Comprensión y Elicitación de Ideas. Definir que es un sistema concurrente y su utilidad	Exposición del Profesor; Discusión grupal y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos o de video.
2.2	Modelado mediante un método formal	4		Comprensión y Elicitación de Ideas. Conocer un método formal.	Exposición del Profesor	Ídem.
2.3	Ausencia de bloqueos	2		Comprensión y Elicitación de Ideas. Conocer las condiciones para prevenir, detectar, corregir y recuperar los procesos de los bloqueos.	Exposición del Profesor; Solución de preguntas y/o problemas (ejercicio resuelto en equipo donde se determinen la ausencia de bloqueos.	Ídem.
2.4	Alcanzabilidad de estados	2		Comprensión y Elicitación de Ideas. Conocer las condiciones para la alcanzabilidad de todos los estados y de un subconjunto de estados de un sistema concurrente.	Exposición del Profesor; Solución de preguntas y/o problemas (ejercicio resuelto en equipo donde se determinen los estados alcanzables de un sistema concurrente.	Ídem.

2.5	Bisimilaridad	2		Comprensión y Elicitación de Ideas. Conocer las condiciones de disimilaridad.	Exposición del Profesor; Solución de preguntas y/o problemas (ejercicio en equipo donde se determinen la bisimilaridad de un sistema concurrente.	Ídem.
2.56	Herramientas		5	Aplicación del conocimiento. Usar una herramienta para analizar y diseñar un sistema secuencial.	Exposición del Profesor; Solución de preguntas y/o problemas (ejercicio en equipo donde se analice y diseñe un sistema secuencial.	Ídem., PC, prototipos
HORAS TOTALES:		11	5			

<b>UNIDAD: 3</b>		<b>TÍTULO: SISTEMAS DISTRIBUIDOS</b>				
<p><b>OBJETIVO ESPECÍFICO:</b>  Que el estudiante sepa expresar las características deseables de los sistemas distribuidos mediante algún método formal.  Que el estudiante aplique las herramientas para el análisis y diseño formal de sistemas distribuidos.  Bibliografía: [ 1, 4]</p>						
CONTENIDO DE LA UNIDAD	Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios	
	HT	HP				
3.1	Abstracción	1		Introducción y Motivación; Comprensión y Elicitación de Ideas. Definir que es un sistema distribuido y su utilidad	Exposición del Profesor; Discusión grupal y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos o de video.
3.2	Modelación mediante un método formal	4		Comprensión y Elicitación de Ideas. Conocer un método formal.	Exposición del Profesor	Ídem.
3.3	Ausencia de bloqueos	2		Comprensión y Elicitación de Ideas. Conocer las condiciones para prevenir, detectar, corregir y recuperar a los procesos de los bloqueos.	Exposición del Profesor; Solución de preguntas y/o problemas (ejercicio resuelto en equipo donde se determinen la ausencia de	Ídem.

				bloqueos.		
3.4	Alcanzabilidad de estados	2		Comprensión y Elicitación de Ideas. Conocer las condiciones para la alcanzabilidad de todos los estados, y de un subconjunto de estados, de un sistema distribuido.	Exposición del Profesor; Solución de preguntas y/o problemas (ejercicio resuelto en equipo donde se determinen los estados alcanzables de un sistema distribuido.	Ídem.
3.5	Bisimilaridad	2		Comprensión y Elicitación de Ideas. Conocer las condiciones de disimilaridad.	Exposición del Profesor; Solución de preguntas y/o problemas (ejercicio en equipo donde se determinen la bisimilaridad de un sistema distribuido.	Ídem.
3.6	Herramientas		5	Aplicación del conocimiento. Usar una herramienta para analizar y diseñar un sistema distribuido.	Exposición del Profesor; Solución de preguntas y/o problemas (ejercicio en equipo donde se analice y diseñe un sistema distribuido.	Ídem., PC, prototipos
HORAS TOTALES:		11	5			

<b>UNIDAD: 4</b>			<b>TÍTULO: SISTEMAS ORIENTADOS A OBJETOS</b>			
<p><b>OBJETIVO ESPECÍFICO:</b>  Que el estudiante sepa expresar las características deseables de los sistemas orientados a objetos mediante algún método formal.  Que el estudiante aplique las herramientas para el análisis y diseño formal de sistemas orientados a objetos.  Bibliografía: [ 6]</p>						
CONTENIDO DE LA UNIDAD	Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios	
	HT	HP				
4.1	Abstracción	1		Introducción y Motivación; Comprensión y Elicitación de Ideas. Definir que es un sistema orientado a objetos y su utilidad.	Exposición del Profesor; Discusión grupal y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos o de

						video.
4.2	Modelado mediante un método formal	4		Comprensión y Elicitación de Ideas. Conocer un método formal.	Exposición del Profesor	Ídem.
4.3	Propiedades de la interfaz de un objeto	4		Comprensión y Elicitación de Ideas. Conocer las propiedades de la interfaz de un objeto.	Exposición del Profesor; Solución de preguntas y/o problemas (ejercicio resuelto en equipo donde se determinen las propiedades de la interfaz de un objeto.	Ídem.
4.4	Herramientas		5	Aplicación del conocimiento. Usar una herramienta para analizar y diseñar un sistema orientado a objetos.	Exposición del Profesor; Solución de preguntas y/o problemas (ejercicio en equipo donde se analice y diseñe un sistema orientado a objetos.	Ídem., PC, prototipos
HORAS TOTALES:		9	5			

<b>UNIDAD: 5</b>		<b>TÍTULO: SISTEMAS DE TIEMPO REAL</b>				
<p><b>OBJETIVO ESPECÍFICO:</b>  Que el estudiante sepa expresar las características deseables de los sistemas de tiempo real mediante algún método formal.  Que el estudiante aplique las herramientas para el análisis y diseño formal de sistemas de tiempo real.  Bibliografía: [ 1, 5]</p>						
CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
		HT	HP			
5.1	Abstracción	1		Introducción y Motivación; Comprensión y Elicitación de Ideas. Definir que es un sistema de tiempo real y su utilidad	Exposición del Profesor; Discusión grupal y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos o de video.
5.2	Modelación mediante un método formal	4		Comprensión y Elicitación de Ideas. Conocer un método formal.	Exposición del Profesor	Ídem.

5.3	Satisfacción de las restricciones de tiempo	2		Comprensión y Elicitación de Ideas. Conocer las principales restricciones de tiempo que tienen los procesos.	Exposición del Profesor	
5.4	Ausencia de bloqueos	2		Comprensión y Elicitación de Ideas. Conocer las condiciones para prevenir, detectar, corregir y recuperar a los procesos de los bloqueos.	Exposición del Profesor; Solución de preguntas y/o problemas (ejercicio resuelto en equipo donde se determinen la ausencia de bloqueos.	Ídem.
5.5	Alcanzabilidad de estados	2		Comprensión y Elicitación de Ideas. Conocer las condiciones para la alcanzabilidad de todos los estados, y de un subconjunto de estados, de un sistema distribuido.	Exposición del Profesor; Solución de preguntas y/o problemas (ejercicio resuelto en equipo donde se determinen los estados alcanzables de un sistema de tiempo real.	Ídem.
5.6	Herramientas		5	Aplicación del conocimiento. Usar una herramienta para analizar y diseñar un sistema de tiempo real.	Exposición del Profesor; Solución de preguntas y/o problemas (ejercicio en equipo donde se analice y diseñe un sistema de tiempo real.	Ídem., PC, prototipos
HORAS TOTALES:		11	5			

<b>UNIDAD: 6</b>			<b>TÍTULO: REFLEXIÓN FINAL</b>			
<p><b>OBJETIVO ESPECÍFICO:</b> Que el estudiante realice una reflexión y evaluación crítica acerca de los conceptos y habilidades adquiridos durante el curso.</p>						
CONTENIDO DE LA UNIDAD	Tiempo de impartición (hrs.)		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios	
	HT	HP				
6.1	Los métodos formales para el análisis y diseño de sistemas	2		Reflexión, Integración y Generalización; Evaluación y Crítica	Sesión Final de Curso	



HORAS TOTALES:	2			
----------------	---	--	--	--

<b>HT</b>		<b>HP</b>
<b>HORAS TOTALES DE LA MATERIA:</b>		<b>55</b>
		<b>25</b>

<b>PRACTICAS</b>			
UNIDAD	NOMBRE DE LA PRACTICA	OBJETIVO	HORAS
1	Análisis y Diseño de un Sistema Secuencial	Aplicar un método formal para el análisis y diseño de un sistema secuencial	5
2	Análisis y Diseño de un Sistema Concurrente	Aplicar un método formal para el análisis y diseño de un sistema concurrente	5
3	Análisis y Diseño de un Sistema Distribuido	Aplicar un método formal para el análisis y diseño de un sistema distribuido	5
4	Análisis y Diseño de un Sistema Orientado a Objetos	Aplicar un método formal para el análisis y diseño de un sistema orientado a objetos	5
5	Análisis y Diseño de un Sistema de Tiempo Real	Aplicar un método formal para el análisis y diseño de un sistema de tiempo real	5

<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>
--------------------------------

<b>EXÁMENES PARCIALES DEPARTAMENTALES</b>		
Parcial	Contenido a evaluar	Periodos
I	Unidad 1 y 2	6ª Semana del Curso
II	Unidad 3 y 4	11ª Semana del Curso
III	Unidad 5	16ª Semana del Curso

	<b>%</b>
Exámenes Parciales	30

Asistencias:	
Proyecto Final:	
Tareas:	30
Trabajos de Investigación:	
Prácticas de Laboratorio:	40
<b>TOTAL:</b>	100

#### **REQUISITOS DE ACREDITACIÓN:**

Tener una calificación promedio de los exámenes parciales igual o mayor a seis.

Realizar 80% de las tareas

Realizar 100% de prácticas de laboratorio

#### **FOMENTO DE VALORES:**

Se inculcará en el estudiante el hábito de usar un método formal para el análisis y diseño de sistemas, partiendo de los métodos estudiados en el curso y del tipo de sistema, para desarrollar sistemas correctos.

#### **BIBLIOGRAFÍA:**

- 1.- B. Potter, J. Sinclair & D. Till, "An Introduction to Formal Specification and Z". Prentice Hall, 1991, (B).
- 2.- C.A.R. Hoare, "Communicating Sequential Process", Prentice Hall, 1985, (B).
- 3.- Robin Milner, "Communication and Concurrency", Prentice Hall, 1995, (B)
- 4.- Robin Milner, "Communicating and Mobile Systems: The  $\pi$ -Calculus", Cambridge University Press, 1999, (B).
- 5.- J.C.M. C. Baeten (Editor), "Applications of Process Algebra", Cambridge University Press, 1991, (B).
- 6.- M. Abadi & L. Cardelli, "A Theory of Objects", Springer-Verlag New York, Incorporated, 1996, (B).

NOTA: (B) Referencia Básica

(C) Referencia Complementaria o de Consulta