



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA
Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO, A.C.**



POSGRADOS

I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Programa Educativo		Modalidad		Duración del periodo lectivo		
Maestría y Doctorado en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada		Semestre		
Clave	Nombre de la Asignatura			Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión
BS50	Sistemas para el monitoreo y control de bioprocesos			1/08/2013	16/10/2013	02/09/2021
Distribución de horas formativas						
Horas de trabajo				Total de Créditos		8
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Ninguna	
48	16	16	0			

II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA

OBJETIVO (S)
El o la estudiante aprenderá los fundamentos de operación de los principales sensores utilizados en fermentadores sólidos y sumergidos. Comprenderá la importancia de monitorear y controlar en línea las variables de un bioproceso, para garantizar las condiciones operacionales del mismo.
CONTENIDO TEMÁTICO
UNIDAD 1. INSTRUMENTACIÓN DE BIOPROCESOS. 1.1. Definición de biorreactor. 1.2. Definición de sensor, transductor. 1.3. Sensores del medio ambiente físico.

- 1.4. Sensores del medio ambiente químico.
- 1.5. Fermentación sumergida.
- 1.6. Fermentación sólida.
- 1.7. Análisis de artículos relacionados.

UNIDAD 2 BIOSENSORES.

- 2.1 Definición de biosensor.
- 2.2 Clasificación de los biosensores.
- 2.3 Elementos de reconocimiento biológico.
- 2.4 Tipos de transductores.
- 2.5 Aplicaciones.
- 2.6 Análisis de artículos relacionados.

UNIDAD 3. MONITOREO DE BIOPROCESOS.

- 3.1 Definición de un sistema de medición.
- 3.2 Componentes de un sistema de medición.
- 3.3 Sistemas de medición análogos y digitales.
- 3.4 Ventajas de monitorear un bioproceso.
- 3.5 Sistemas de monitoreo y determinación de parámetros en línea (FIA, SIA).
- 3.6 Análisis de artículos relacionados.

UNIDAD 4. CONTROL DE BIOPROCESOS I: ENFOQUE CLÁSICO.

- 4.1 Repaso breve de transformada de Laplace.
- 4.2 Definición de función de transferencia.
- 4.3 Controladores P, PI, PID.
- 4.4 Criterios de estabilidad.
- 4.5 Ejemplos de sistemas de control clásico para Bioprocesos.

UNIDAD 5. CONTROL DE BIOPROCESOS II: ENFOQUE EN EL ESPACIO DE ESTADOS.

- 5.1 Definición de variables de estados.
- 5.2 Definición de observabilidad y controlabilidad.
- 5.3 Criterio de estabilidad.
- 5.4 Diseño de observadores de estados.
- 5.5 Diseño de controladores de estados.
- 5.6 Diseño del observador-controlador.
- 5.7 Ejemplos de sistemas de control para Bioprocesos.

UNIDAD 6. CONTROL DE BIOPROCESOS III: CONTROL NO LINEAL.

- 6.1 Definición de estabilidad Lyapunov.
6.2 Ejemplos de sistemas no lineales en Bioprocesos.

III.EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

MÉTODOS DE EVALUACIÓN	Exámenes, participación, exposiciones, proyecto final.
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	Diversas actividades de simulación, para reforzar lo aprendido. Exposición y discusión de artículos científicos.
CRITERIOS DE ACREDITACIÓN	Examen Oral y Escrito, Proyecto final. Escala de Evaluación de 0-10 Mínimo Aprobatorio 8.0 Mínimo 80% de asistencia.

IV.BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

BIBLIOGRAFÍA
<p>1) Bastin, g. D. D. 1990. On-line estimation and adaptive control of bioreactors, amsterdam; new york, elsevier. 2) Dochain, d. 2008. Bioprocess control, london; hoboken, nj, iste ; wiley. 3) Herrera-lópez, e. J. 2012. Lipase and phospholipase biosensors: a review #. T lipases and phospholipases. 4) Khalil, h. K. 2002. Nonlinear systems, upper saddle river, n.j., prentice hall. 5) Ogata, k. D. C. S. N. D. C. R. D. B. S. N. 2003. Ingeniería de control moderna, madrid; méxico, prentice hall. 6) Smith, c. A. C. A. B. M. B. S. D. 1999. Control automático de procesos : teoría y práctica, méxico, limusa : grupo noriega. 7) Sonnleitner, b. 2000. Bioanalysis and biosensors for bioprocess monitoring, berlin; new york, springer. 8) Twork, j. V. Y. A. M. 1990. Sensors in bioprocess control, new york, m. Dekker.</p>
OTROS RECURSOS
Artículos científicos

V.PERFIL DEL FACILITADOR O FACILITADORA

Doctorado y experiencia académica e investigación en el área afín.