



UNIDAD - IZTAPALAPA		DIVISION CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD		1 / 4	
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA BIOQUIMICA INDUSTRIAL					
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE			CRED.	4
2331075	LABORATORIO INTEGRAL DE INGENIERIA BIOQUIMICA			TIPO	OBL.
H.TEOR. 0.0	SERIACION 2331072 Y 2331074			TRIM.	
H.PRAC. 4.0				VIII-X	

**OBJETIVO(S):**

Objetivo General:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

Integrar y afirmar los conocimientos teóricos adquiridos en Bioquímica Microbiana Industrial, Diseño de Reactores Biológicos y Fenómenos de Transporte de Procesos Microbianos y que adquiera una disciplina metodológica a través del desarrollo de una serie de prácticas que comprendan cinética enzimática, ingeniería de reactores biológicos y fermentaciones en reactores continuos.

Objetivos Específicos:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

- Comprender y aplicar técnicas analíticas de manera rutinaria para el seguimiento de procesos biológicos.
- Entender el manejo de enzimas y el efecto de los factores ambientales sobre su estabilidad y actividad.
- Aplicar el manejo de microorganismos en reactores y analizar el efecto de los factores ambientales y de proceso sobre su productividad.

**CONTENIDO SINTETICO:**

Modulo I. Elaboración de curvas estándar de precisión:

1. Elaboración de curvas estándar de azúcares reductores (DNS) y proteína soluble (Lowry).



NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA BIOQUIMICA INDUSTRIAL		2/ 4
CLAVE 2331075	LABORATORIO INTEGRAL DE INGENIERIA BIOQUIMICA	

Módulo II: Cinética Enzimática.

1. Efecto de la temperatura sobre la actividad y estabilidad enzimática.
2. Efecto del pH sobre la actividad y estabilidad enzimática.
3. Determinación los parámetros cinéticos enzimáticos.

Módulo III: Ingeniería de reactores

1. Determinación de la potencia necesaria para la agitación de fluidos newtonianos y no newtonianos: (a) sin aireación, (b) con aireación.
2. Determinación del coeficiente convectivo de transferencia de oxígeno (kla): (a) método indirecto, (b) método dinámico, (c) consumo de Oxígeno.
3. Elaboración de curvas estándar cromatográficas para CO2 y etanol.
4. Determinación de la distribución de tiempos de residencia (DTR) en reactores continuos.

Módulo IV: Análisis del desempeño de reactores

1. Fermentación alcohólica en reactores continuos.

Las actividades prácticas del curso se realizarán en el laboratorio.

**MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:**

Al inicio del curso el profesor presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesor expondrá y discutirá con los alumnos, apoyado por medios como pizarrón y medios audiovisuales. Los alumnos analizarán e interpretarán los resultados obtenidos en cada una de las prácticas y entregaran un reporte, presentarán y discutirán artículos en temas seleccionados, de forma individual o en equipo.

**MODALIDADES DE EVALUACION:**

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse por medio de la participación del alumno, tareas, reportes escritos, exposiciones y evaluaciones escritas. Los factores de ponderación serán a juicio del profesor y se darán a conocer al inicio del curso.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación escrita que incluya todos



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO  
ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

*[Handwritten signature]*

CLAVE 2331075

LABORATORIO INTEGRAL DE INGENIERIA BIOQUIMICA

los contenidos teóricos y prácticos de la UEA, o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

**BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:**

## Necesaria

1. Acevedo, F., Gentina, J. C. and Illanes, A. (2002) Fundamentos de ingeniería bioquímica, Santiago de Chile: Ediciones Universitarias de Valparaíso.
2. Bailey, J.E. and Ollis, D.F. (1986) Biochemical engineering fundamentals, 2nd ed., New York: McGraw-Hill.
3. Bu'Lock, J. y Kristiansen, B. (1991) Biotecnología básica, España: Acribia.
4. Bungay H.R., Tsao G.T. and Humphrey A.E. (2007) 'Biochemical Engineering', in Perry, R.H. and Green D. eds., Perry's Chemical Engineering Handbook, 8th ed., USA: Mac Graw-Hill.
5. Casablanca, G. y López Santín, J. (1998) Ingeniería bioquímica, España: Síntesis Madrid.
6. Chang, R. (1981) Physical Chemistry with applications to biological systems, 2nd ed., USA: Collier MacMillan.
7. Cornish-Bowden. A. (1995) Fundamentals of enzyme kinetics, 2nd ed., London: Portland Press. LTD.
8. Doran, P.M. (1995) Bioprocess engineering principles, USA: Academic Press.
9. Huerta, O. S. (2004) Reactores enzimáticos, México: Universidad Autónoma Metropolitana -Iztapalapa.
10. Levenspiel, O. (1987) El ominilibro de los reactores químicos, Barcelona: Reverté.
11. Levenspiel, O. (2006) Ingeniería de la reacciones químicas, Mexico: Limusa Wiley.
12. Moat, A., Foster, J. and Spector, M.P. (2002) Microbial Physiology, 4th ed., USA: Wiley Liss.
13. Segel, I.H. (1993) Enzyme Kinetics. Behavior and analysis of rapid equilibrium and steady-state enzyme systems, USA: John Wiley.
14. Segel, I.H. (1976) Biochemical calculations, 2nd ed., USA: John Wiley.
15. Villadsen, J., Liden, J., Nielsen, G. (2002) Bioreaction Engineering Principles. 2nd ed., USA: Kluwer Academic /Plenum Publisher.

## Recomendable



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO  
ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA BIOQUIMICA INDUSTRIAL

4/ 4

CLAVE 2331075

LABORATORIO INTEGRAL DE INGENIERIA BIOQUIMICA

1. Bird, R. B., Stewart, W. E. y Lightfoot, E. N. (1988) Fenómenos de transporte, México: Reverté.
2. Fujio, Y. Sambuichi, M. and Ueda, S. (1973) Numerical method of the determination of  $k_{la}$  and respiration rate in biological systems. J. Ferment. Technol. 51: 154-158.
3. Geankoplis, C. J. (1993) Transport Processes and Unit Operation, 3rd ed., USA: Prentice Hall.
4. Pirt, S. J. (1975) Principles of microbe and cell cultivation, London: Blackwell Scientific Publications.
5. Welty, J.R., R.E. Wilson and C.E. Wicks. (2007) Fundamentals of Momentum, heat and mass transfer, 5th ed., USA: John Wiley and Sons.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO  
ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

*[Handwritten signature]*