

**GOBIERNO CONSTITUCIONAL DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE OAXACA  
INSTITUTO ESTATAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA DE OAXACA  
COORDINACIÓN GENERAL DE PLANEACIÓN EDUCATIVA  
COORDINACIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

NOMBRE DE LA ASIGNATURA

**Ingeniería Bioquímica**

CICLO	CLAVE DE LA ASIGNATURA	TOTAL DE HORAS
<b>Octavo Semestre</b>	<b>6083</b>	<b>68</b>

**OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA**

Al terminar el curso el alumno tendrá las herramientas suficientes para comprender los procesos bioquímicos y biotecnológicos, su diseño y aplicación, así como el conocimiento de las bases de la tecnología ambiental aplicables a la industria alimentaria.

**TEMAS Y SUBTEMAS**

**1. Introducción**

Desarrollo histórico del proceso de fermentación y biotecnológico  
Microorganismos que intervienen en el proceso de fermentación  
Productos que se obtienen por fermentación  
La ingeniería ambiental y su relación con los bioprocesos

**2. Cinética enzimática y aplicaciones**

Actividad enzimática y su regulación  
Ecuaciones de velocidad de reacciones enzimáticas y evaluación de sus parámetros  
Desactivación de las enzimas  
Aplicación de enzimas en solución  
Inmovilización de enzimas y sus técnicas  
Cinética de reacciones por enzimas inmovilizadas

**3. Cinética química en cultivos celulares**

Reactores ideales para mediciones cinéticas  
Cinética del crecimiento balanceado  
Cinética de crecimiento en estado transitorio  
Modelos cinéticos estructurados  
Cinética de la formación de productos  
Cinética de la muerte térmica de células y esporas

**4. Fenómenos de transporte en biorreactores**

Transferencia de masa gas-líquido en sistemas celulares  
Determinación de tasas de transferencia de oxígeno  
Transferencia de masa cuando hay convección forzada  
Problemas en fluidos no Newtonianos  
Escalamiento de equipo basándose en la transferencia de masa  
Transferencia de calor en biorreactores  
Esterilización de gases y líquidos por filtración



## 5. Diseño y análisis de reactores bioquímicos

Dinámica y estabilidad de biorreactores  
Reactores de esterilización  
Reactores con células inmovilizadas  
Reactores multifásicos comunes  
Tecnología de fermentaciones  
Tecnología de reactores con células animales y/o vegetales  
Instrumentación y control de biorreactores

## 6. Simulación de bioprocesos

Cinéticas por lotes  
Cinéticas fedbatch  
Cultivos continuos  
Inhibición por sustrato o productos  
Control de biorreactores y estrategias

## 7. Procesos de separación y purificación

Recuperación de partículas  
Aislamiento de productos  
Precipitación  
Cromatografía y adsorción en lecho fijo.  
Electroforesis  
Operaciones combinadas  
Trenes de recuperación de productos

## 8. Tratamiento de aguas y sólidos residuales

Parámetros de medición en tratamiento de aguas  
Tratamiento preliminar de aguas  
Tratamientos primario y secundario de aguas  
Tratamiento terciario de aguas  
Características generales de la oxidación biológica  
Caracterización y clasificación de desechos sólidos  
Composteo de sólidos orgánicos

## ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Exposición del profesor, análisis y presentación de artículos científicos, ejercicios, prácticas, análisis y ensayos en laboratorio.

## CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

3 exámenes parciales	50%
tareas y participaciones en clase	30%
trabajos relativos a la materia	20%

## BIBLIOGRAFÍA (TIPO, TÍTULO, AUTOR, EDITORIAL, AÑO Y N° DE EDICIÓN)

Libros Básicos:

**BIOCHEMICAL ENGINEERING FUNDAMENTALS.** Bailey, J.E., Ollis, Edit. McGraw-Hill International Editions. Singapore 1986. 2<sup>nd</sup>. Ed.

**Ingeniería Bioquímica. Teoría y Aplicaciones.** Quintero Ramírez, R. Edit. Alhambra Mexicana. México, D.F. 1987.

**Biotecnología para ingenieros. Sistemas biológicos en procesos tecnológicos.** Scragg, A., Ed. Limusa. México, D.F. 1995.

**Bioquímica,** Bohinski, Robert C. USA: Eddison-Wesley Iberoamericana, 1991.

Libros de Consulta:

**Bioquímica Fundamental,** Conn, Eric E. Stumpf, Paul K. Bruening, George. Doi, Roy H. México: Limusa Wiley, 2002.



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA MIXTECA**  
**INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS**

**Introducción a la Bioquímica de los Alimentos.** Braverman, Joseph B. S. Berk Z. México: El Manual Moderno, 1998.  
**Bioprocess engineering principles.** Doran, P. M. Second printing. Academic press. Great Britain. 1997.  
**Bioquímica: Las Bases Moleculares de la Estructura y Función Celular,** Lehninger, Albert L. España: Ediciones Omega, 1995.

**PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE**

Ingeniero Bioquímico con Maestría en Bioquímica y Doctorado en Bioquímica.

