Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2006)**
Universidad Nacional de San Luis **(Programa en trámite de aprobación)**
Facultad de Ingenieria y Ciencias Economicas y Sociales **(Presentado el 18/04/2006 20:20:22)**
Departamento: Ingenieria
Area: Procesos Quimicos

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Fundamentos de Bioingeniería	Ing.Química	6/97-2/03	4	1c

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
DELLACASA, ALEJANDRO DANIEL	Prof. Responsable	P.ADJ EXC	40 Hs
ZANIOLO, STELLA MARIS DEL PIL	Responsable de Práctico	A.1RA TC	30 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
7 Hs	Hs	Hs	Hs	7 Hs

Tipificación	Periodo
A - Teoria con prácticas de aula y campo	1 Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
13/03/2006	16/06/2006	14	105

IV - Fundamentación

El eje estructural de la materia es la cinética microbiana en sus tres aspectos: utilización del sustrato, formación de producto y producción de biomasa.Se analizan los sistemas de fermentación y sus aplicaciones en bioprocesos.
Los alumnos deben asociar conocimientos adquiridos en: Química Orgánica, Química Analítica, Termodinámica, Fisicoquímica, Balances de Materia y Energía y Fenómeno de Transporte, de modo de comprender los fundamentos de los Procesos Ingenieriles que involucran la utilización industrial de los microorganismos.

V - Objetivos

Los objetivos de la materia son:
- Obtener una visión global del alcance de la Bioingeniería.
- Proporcionar los conocimientos biológicos básicos de los sistemas presentes en los bioprocesos, junto con una apreciación de los problemas técnicos presentes en el campo industrial.
- Capacitar para el manejo elemental de agentes biocatalíticos.
- Estimular el interés por el desarrollo de procesos bioingenieriles.
- Presentar una perspectiva de la potencialidad de la bioingeniería en el desarrollo industrial.

VI - Contenidos

PROGRAMA ANALITICO

UNIDAD 1: INTRODUCCION

Bioingeniería. Definición. Su relación con otras disciplinas. Campo de acción. El rol del ingeniero químico en el desarrollo de los procesos industriales de base biológica. Ejemplos de procesos de biosíntesis.

UNIDAD 2: ESTRUCTURA Y FUNCION CELULAR

Introducción. Tipos de organización celular. Procariotas. Eucariotas. Pared celular. Estructura de membrana. Núcleo. Mitocondrias. Otras estructuras membranosas.

UNIDAD 3: PROCESOS QUIMICOS DE LA CELULA

Composición elemental. Los nutrientes como fuente de energía. Otros requerimientos adicionales para el crecimiento. Componentes estructurales básicos de la célula: Carbohidratos, grasas y lípidos, esteroides, proteínas y ácidos nucleicos.

UNIDAD 4: BIOLOGIA MOLECULAR

El material hereditario: localización de estructura. La replicación del DNA. RNA. Código genético. Ingeniería genética. Tecnología del DNA recombinante.

UNIDAD 5: CINETICA ENZIMATICA

Sistemas enzimáticos: cinética enzimática simple. Gráfica de Lineweaver-Burk. Cinética enzimática compleja. Inhibición enzimática. Acción enzimática sobre materiales poliméricos.

Parámetros cinéticos de diferentes bioprocesos. Expresiones para los parámetros cinéticos para la actividad celular. Concepto de rendimiento.

Inmovilización de enzimas: técnicas, propiedades y aplicaciones.

UNIDAD 6: VIAS METABOLICAS

Procesos generadores de energía. Fermentación o glucólisis. El ciclo de Krebs. Fosforilación oxidativa. Vías anapleróticas. Vías anabólicas. Regulación y control metabólicos.

UNIDAD 7: CINETICA DE CRECIMIENTO

Crecimiento microbiano. Medición del crecimiento microbiano. Factores que afectan la rapidez de crecimiento. Consumo de nutrientes y formación de productos. Rendimiento de biomasa y de producto.

UNIDAD 8: PREPARACION Y ESTERILIZACION DE MEDIOS

Preparación de medios. Fuente de carbono, nitrógeno, otros elementos. Formación del producto. Medios industriales. Muerte térmica de los microorganismos. Efecto de la temperatura sobre la velocidad específica de muerte. Determinación experimental de la velocidad de muerte microbiana.

Esterilización discontinua de medios: perfil temperatura- tiempo y cálculos de diseño.

Preparación y esterilización continua de los medios de cultivo. Equipamiento. Perfil temperatura- tiempo. Concepto de tiempo de residencia.

Esterilización del aire en la práctica. Distintos métodos utilizados para esterilización. Esterilización del aire por medios fibrosos: distintos tipos de filtros.

UNIDAD 9: BALANCES DE MATERIA Y ENERGIA EN LOS PROCESOS BIOLOGICOS

Principios termodinámicos. Sistema y procesos. Estado estacionario y equilibrio. Ecuación general del balance de materia. Balances de energía para un cultivo celular. Balances de materia y energía en estado no estacionario. Analogía entre transferencia de materia, calor, cantidad de movimiento en bioprocesos. Importancia de la difusión en el bioprocesado. Consumo de oxigeno en cultivos celulares. Transferencia de masa y respiración microbiana.

UNIDAD 10: PROCESOS BIOTECNOLOGICOS

Productos orgánicos producidos por fermentación: etanol, acetona, butanol.

Acidos orgánicos: ácido cítrico, ácido glucónico, gluconolactona y glucosa oxidasa.

Acido acético, ácido láctico, ácido kójico y ácido itacónico.

Producción de aminoácidos, nucleótidos y compuestos relacionados.

Producción de enzimas, vitaminas y antibióticos.

Proteínas de origen unicelular (SCP). Polisacáridos extracelulares. Lixiviación microbiana.

Tratamiento biológico de residuos y bio-remediación de suelos.
Otros procesos fermentativos y perspectivas futuras.

La asignatura se desarrollará a través de clases teóricas- prácticas, con una introducción al tema por parte del docente mediante exposición oral y con orientación a los alumnos en actividades individuales y/o grupales mediante guías de aprendizaje, resolución de problemas, prácticos de laboratorio, etc.

PROGRAMA DE EXAMEN

BOLILLA 1: Unidades 1-3-9
BOLILLA 2: Unidades 2-7-4
BOLILLA 3: Unidades 3-4-8
BOLILLA 4: Unidades 4-6-10
BOLILLA 5: Unidades 5-8-9
BOLILLA 6: Unidades 6-2-9
BOLILLA 7: Unidades 7-4-9
BOLILLA 8: Unidades 8-3-10

VII - Plan de Trabajos Prácticos

REGIMEN DE TRABAJOS PRACTICOS

TRABAJOS PRACTICOS DE AULA

Consistirán en la resolución de problemas oportunamente propuestas por el equipo docente que se realizarán durante el desarrollo de cada unidad temática.
La modalidad de trabajo será individual y/o grupal y tienen recuperación de acuerdo al cronograma de actividades previsto por la asignatura.

TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO

Se realizarán los siguientes trabajos prácticos:
1. Preparación de medios de cultivo para ser utilizados en procesos de biosíntesis
2. Evaluación de parámetros cinéticos de un proceso microbiológico
3. Uso de las instalaciones de la planta piloto.
4. Procesos biotecnológicos
Estos prácticos no tienen recuperación ya que se realizarán por única vez.
El desarrollo del trabajo práctico de laboratorio 4 implica una duración de aproximada de tres semanas. El objetivo del mismo es desarrollar una actividad de integración de los conceptos adquiridos en las unidades temáticas 2 a 9 inclusive.

Los trabajos prácticos se complementarán con visitas a establecimientos fabriles del medio y/o de la región donde puedan observarse procesos biotecnológicos a escala de planta piloto y/o industrial.

VIII - Regimen de Aprobación

REGIMEN DE ALUMNOS REGULARES

Para acceder a la condición de alumno regular, el alumno deberá cumplir los siguientes requisitos:

1. Acreditar el 80% de asistencia a los trabajos prácticos de aula y realización del 100% de los trabajos prácticos de laboratorio y visitas a plantas fabriles organizados por la cátedra.
2. Deberá aprobar dos exámenes parciales o sus recuperaciones con un mínimo de siete puntos. La recuperación de los exámenes parciales se tomará aproximadamente en el término de una semana. Los alumnos que trabajan y hubieran acreditado esa situación en tiempo y forma, tendrán derecho a otra recuperación, al final del dictado de la asignatura, cualquiera sea su situación con respecto al número de parciales aprobados (Ord. C.S. 26/97)

La modalidad del examen final es oral y se tomará sobre dos de las bolillas del programa de examen de la asignatura, elegidas al azar por el sistema de bolillero, pero el tribunal podrá efectuar preguntas de relación o integración con las unidades restantes.

REGIMEN DE ALUMNOS LIBRES

Todo alumno que se presenta a rendir la asignatura en condición de libre deberá:
1. Aprobar, previo al examen oral (correspondiente a un alumno regular), una evaluación de carácter práctico y de modalidad escrita. Este examen escrito se considerará aprobado cuando responda satisfactoriamente a un 70% de lo solicitado. La aprobación de esta evaluación práctica sólo tendrá validez para el examen teórico final del turno de exámenes en el cual el alumno se inscribió.
2. Para presentarse a rendir el examen final, el alumno libre deberá aprobar previamente un examen de trabajos prácticos de aula que será tomado por el equipo de cátedra el día anterior a la fecha del examen.
3. Para presentarse a realizar los Trabajos Prácticos el alumno deberá acreditar todas las correlatividades exigidas en el plan de estudios para rendir la asignatura.
4. La no aprobación de alguna de estas etapas, implica la reprobación del examen final de la asignatura.

IX - Bibliografía Básica

[1] -Scragg A.
[2] “Biotecnología para ingenieros”
[3] 1996.
[4] Editorial Limusa S.A.
[5] -Pauline M. Doran
[6] “Principios de Ingeniería de los bioprocesos”
[7] 1998
[8] Editorial Acribia S.A.
[9] -Bailey J., Ollis D.
[10] “Biochemical Engineering Fundamentals”
[11] 2da. Edición.
[12] Mc Graw Hill, Inc. (1980)

X - Bibliografia Complementaria

[1] -Crueger W., Crueger A.
[2] “Biotecnología: Manual de Microbiología Industrial”
[3] 1989
[4] Editorial Acribia S.A.
[5] -Brown C. M., Campbell I, Priest F.G.
[6] “Introducción a la biotecnología”
[7] 1989
[8] Editorial Acribia S.A.
[9] -Aiba S., Humprey A., Millis N.
[10] “Biochemical Engineering”
[11] Academic Press, N.Y. (1973)

[12] -Trabajos publicados en revistas especializadas.

XI - Resumen de Objetivos

Los objetivos del curso son:
- Obtener una visión global del alcance de la Bioingeniería.
- Proporcionar los conocimientos biológicos básicos de los sistemas presentes en los bioprocesos, junto con una apreciación de los problemas técnicos presentes en el campo industrial.
- Capacitar para el manejo elemental de agentes biocatalíticos.
- Estimular el interés por el desarrollo de procesos bioingenieriles.
- Presentar una perspectiva de la potencialidad de la bioingeniería en el desarrollo industrial.

Para lograr estos objetivos los alumnos deben asociar conocimientos adquiridos en: Química Orgánica, Química Analítica, Termodinámica, Fisicoquímica, Balances de Materia y Energía y Fenómenos de Transporte, de modo de comprender los fundamentos de los Procesos Ingenieriles que involucran la utilización industrial de los microorganismos.

XII - Resumen del Programa

Bioingeniería.El rol del ingeniero químico en el desarrollo de los procesos industriales de base biológica.
Estructura y función celular:Procariotas, eucariotas. Pared celular.Estructuras menbranosas.
Procesos químicos de la celula.Carbohidratos, grasas, proteínas y ácidos nucleicos
Biología molecular,la replicación del DNA,RNA. Ingeniería genética
Cinética enzimática:simple, compleja. Parametros cinéticos de diferentes bioprocesos. Concepto de rendimiento. Inmovilización de enzimas.
Vias metabólicas. Vias anapleróticas. Vias anabólicas.
Cinética de crecimiento, factores que afectan la rapidez de crecimiento.Rendimiento de biomasa y de producto.
Preparación y esterilización de medios. Esterilización continua y discontinua. Medios industriales.Esterilización del aire.
Balances de materia y energía en los procesos biológicos. Estado estacionario y equilibrio. Estado no estacionario.Consumo de oxígeno en cultivos celulares.
Procesos biotecnológicos. Descripción.
La asignatura se desarrollará a través de clases teóricas- prácticas, con una introducción al tema por parte del docente mediante exposición oral y con orientación a los alumnos en actividades individuales y/o grupales mediante guías de aprendizaje, resolución de problemas, prácticos de laboratorio, etc.

XIII - Imprevistos

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	