



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Resistencia

French 414
3500- Resistencia
Chaco
TE-Fax:0362-4432928

Departamento de Ingeniería Química

e-mail:
departamentoiq@frre.utn.edu.ar

Res N° 256/06

CARRERA: Ingeniería Química

MATERIA: **BIOTECNOLOGÍA**

NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN: 4to Nivel

DEPARTAMENTO: Ingeniería Química

ÁREA: Básica de la Especialidad

CARGA HORARIA: 8 hs/semana

RÉGIMEN DE CURSADO: Cuatrimestral (1er. Cuatrimestre)

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:

Para cursar:

Tener Regularizada: FISICOQUÍMICA

Tener Aprobada: QUÍMICA ORGÁNICA
QUÍMICA INORGÁNICA
ANÁLISIS MATEMÁTICO II
FÍSICA II

Para Rendir:

Tener Aprobada: FISICOQUÍMICA

1. OBJETIVOS

- Obtener los conocimientos de elementos de química biológica, genética y metabolismo microbiano y los procesos químicos y biológicos para el estudio y la utilización de agentes biológicos en aplicaciones industriales.

2. PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD N° 1: INTRODUCCIÓN

Introducción a la Biotecnología. Concepto y breve historia. Áreas de aplicación de la Biotecnología. Participación del Ingeniero en el diseño y conducción de industrias que utilicen procesos bioquímicos.

UNIDAD N° 2: ELEMENTOS DE QUÍMICA BIOLÓGICA

El agua como disolvente biológico. Moléculas pequeñas. Monómeros. Carbohidratos y polisacáridos Ácidos grasos y lípidos. Nucleótidos y ácidos nucleicos. Aminoácidos y Proteínas. Estereoisomería.

UNIDAD N° 3: MICROORGANISMOS Y EVOLUCIÓN. CICLOS VITALES.

Características del material biológico. Procesos evolutivos de los sistemas biológicos. Evolución de la atmósfera y diversificación de



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Resistencia

French 414
3500- Resistencia
Chaco
TE-Fax:0362-4432928

Departamento de Ingeniería Química

e-mail:
departamentoiq@frre.utn.edu.ar

los seres vivos. Distribución de los microorganismos en la naturaleza. Participación en los ciclos vitales de la biosfera. Ciclo del carbono. Ciclo del nitrógeno. Ciclo del azufre. Clasificación de los seres vivos. Nomenclatura de los microorganismos.

UNIDAD N° 4: ESTRUCTURA DE LA CÉLULA. MICROORGANISMOS DE INTERÉS INDUSTRIAL

Los microorganismos como células. Las características de una célula. Elementos fundamentales. Células Procariotas y Eucariotas. Morfología y estructura bacteriana. Formas y tamaños. Bacterias de interés industrial y de aplicación en la industria de los alimentos. Mohos y levaduras. Partes y estructuras micológicas. Uso industrial y aplicación en la industria de los alimentos. Virus: sus características más importantes.

UNIDAD N° 5: GENÉTICA Y REPRODUCCIÓN. VARIABILIDAD

Elementos fundamentales de genética microbiana. Origen químico del material genético: DNA. RNA. Síntesis proteica. El dogma fundamental de la biología molecular. Código genético. Regulación de la expresión génica en bacterias. El modelo del operón. El ciclo celular. Reproducción de microorganismos. Diversas formas de reproducción asexual y sexual. Ingeniería genética. Aplicaciones prácticas. Variabilidad de los microorganismos. Mutaciones. Su importancia industrial. Biotecnología y Sociedad: principios de bioética.

UNIDAD N° 6: TECNOLOGÍA ENZIMÁTICA

Las enzimas. Generalidades y propiedades. Características de la acción enzimática. Especificidad. Nomenclatura y clasificación de enzimas. Obtención y purificación. Cinética de las reacciones enzimáticas. Modelo de Michaelis-Menten. Inhibición. Efectos ambientales: pH y temperatura. Estabilización de enzimas. Aplicaciones tecnológicas de enzimas libres e inmovilizadas.

UNIDAD N° 7: FISIOLÓGÍA MICROBIANA

Metabolismo. Generalidades. Nutrición microbiana. Macro y micronutrientes: funciones. Mecanismos de transporte. Categorías nutricionales. Medios de cultivo. Sustratos para la fermentación industrial. Selección, mantenimiento y mejoramiento de microorganismos de interés industrial. Energética microbiana. Liberación de energía en los sistemas biológicos. Mecanismos de transferencia de energía. Balance y rendimiento energético de un proceso biológico. Principales rutas metabólicas.

UNIDAD N° 8: CULTIVO DE CÉLULAS

Crecimiento celular. Cinética del crecimiento microbiano. Velocidad específica. Medición del crecimiento. Eficiencia del crecimiento. Concentración de sustrato. Cultivo discontinuo, continuo y



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Resistencia

French 414
3500- Resistencia
Chaco
TE-Fax:0362-4432928

Departamento de Ingeniería Química

e-mail:
departamentoiq@frre.utn.edu.ar

discontinuo alimentado. Ventajas y desventajas. Cinética de formación de productos. Aplicaciones.

Factores que influyen en la velocidad de crecimiento. Temperatura. Rangos de temperatura de crecimiento. El empleo de la temperatura en el control de los microorganismos.

UNIDAD N° 9: SISTEMAS DE CRECIMIENTO Y FERMENTACIÓN

Reactores biológicos. Criterios de diseño. Biorreactores con agitación y sin agitación mecánica. Sistemas de aireación y mezclado: Intercambio de gases y transferencia de masa. Solubilidad del Oxígeno. Transferencia de oxígeno: K_{La} . Transferencia de calor. Esterilización de fermentadores. Procesos de fermentación. Inoculación de fermentadores. Equipos accesorios. Instrumentación y control. Recuperación de productos.

UNIDAD N° 10: PRODUCCIÓN INDUSTRIAL DE METABOLITOS ÚTILES, ALIMENTOS Y BEBIDAS.

Alimentos y bebidas: Fermentación alcohólica: cervecera, vinificación. Fermentación láctica: productos lácteos, productos vegetales, productos cárnicos. Fermentación acética. Producción fúngica de ácido cítrico. Combustibles y productos químicos: alcohol como combustible. Fermentación butírica: acetona y butanol. Producción de enzimas a gran escala por fermentación.

UNIDAD N° 11: FUNDAMENTOS DE LA MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

Microbiología de alimentos. Generalidades: microorganismos de interés sanitario, microorganismos alteradores. Enfermedades transmitidas por alimentos. Infecciones e Intoxicaciones alimentarias. Organismos marcadores. Análisis microbiológico de alimentos. Alimentos funcionales probióticos y prebióticos. Microorganismos como alimento del hombre y los animales.

UNIDAD N° 12: TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS DE DEPURACIÓN O PURIFICACIÓN DE EFLUENTES.

Nuevos enfoques para el tratamiento de residuos. Cultivos iniciadores para los procesos de tratamiento. Sistemas biológicos aerobios y anaerobios para la depuración de efluentes. Producción de metano. Lixiviación.

3. BIBLIOGRAFÍA:

Obligatoria

1. Brown, C. M.; Campbell, I.; Priest, F. G. "Introducción a la Biotecnología". Acribia, Zaragoza, España. 1998.
2. Crueger, W.; Crueger, A. "Biotecnología. Manual de Microbiología Industrial". 3ª ed. Acribia, Zaragoza, España. 1993.
3. Jagnow, G.; Dawid, W. "Biotecnología. Introducción con experimentos modernos". Acribia, Zaragoza, España. 1991.



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Resistencia

French 414
3500- Resistencia
Chaco
TE-Fax:0362-4432928

Departamento de Ingeniería Química

e-mail:
departamentoiq@frre.utn.edu.ar

4. Scragg, Alan; "Biotecnología para Ingenieros. Sistemas biológicos en procesos tecnológicos". Limusa. México, 1997.
5. Tortora, G.J.; Funke, B.; Case, C. "Introducción a la Microbiología". 1ª ed. Acribia, Zaragoza, España. 1993.
6. Trevan, M. D.; Boffey, S.; Goulding, K. H.; Stanbury, P. Biotecnología: Principios Biológicos. ed. Acribia, Zaragoza, España. 1999.

Complementaria

1. Banwart, George J. "Microbiología básica de los alimentos". Ediciones Bellaterra, S.A. Anthropos, Barcelona, 1.982.
2. Brock, Thomas D.; Madigan, Michael T. "Microbiología". 6º ed. Prentice Hall. Hispanoamericana S.A. México. 1992
3. Jagnow, G.; Dawid, W. "Biotecnología. Introducción con experimentos modernos". Acribia, Zaragoza, España. 1991.
4. Jay, J.M. "Microbiología moderna de los alimentos". Acribia, Zaragoza, España. 1.993
5. Madigan, Michael; Martinko, John; Parker, Jack. "Brock. Biología de los microorganismos". 8ª ed. Prentice Hall. España, 2000.
6. Stanier, R.Y.; Ingraham, J.L.; Wheelis, M.L.; Painter, P.R. "Microbiología". 2ª Ed. Reverté S.A. Barcelona. 1.996
7. Wainwright, M. "Introducción a la Biotecnología de los Hongos". Acribia, Zaragoza, España. 1995.
8. Hayes, P. R. "Microbiología e higiene de los alimentos". Acribia, Zaragoza, España. 1998.
9. Villée, C.; Solomon, E.; Martin, Ch.; Martin, D.; Berg, L.; Davis, P. Biología. Segunda Edición. Ed. Interamericana McGraw - Hill. México. 1992.

Consultas electrónicas

- <http://fai.unne.edu.ar/biologia>
- <http://www.arrakis.es/~lluengo/microbio.html>
- <http://www.ugr.es/~eianez/Microbiologia.htm>