

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Nanobiología I
Carrera:	Ingeniería en Nanotecnología
Clave de la asignatura:	NAF-0913
SATCA:	3 -2- 5

2.-PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta, al perfil del Ingeniero en nanotecnología la capacidad para analizar e interpretar las estructuras y procesos biológicos que contribuyen a su formación técnico-científica, así como el tomar conciencia del impacto de las soluciones tecnológicas en el contexto social y ecológico, y actuar en consecuencia.

Para integrarla, se ha hecho un análisis del campo de la nano-biotecnología, identificando los temas de biología, ingeniería genética de mayor aplicación en las nanociencias.

La asignatura es soporte para otras, más directamente vinculadas con síntesis de nanomateriales, se inserta en el cuarto semestre de la retícula, ya que en esta materia requiere los conocimientos básicos de biología y biología molecular para aplicarse en forma integral en nanobiología II.

Intención didáctica.

Se organiza el temario, en cuatro unidades, agrupando orígenes, evolución y potencialidades de la asignatura en la primera unidad. La segunda y tercera unidad comprenden técnicas y aplicaciones a nivel molecular, temas impartidos en la asignatura de Biología molecular. En la cuarta unidad se abordan funciones a nivel celular, se requiere el conocimiento teórico de bases moleculares integrado en las asignaturas de biología I,II.

En la primera unidad, es de interés que el alumno posicione la nanobiología, en un contexto histórico-temporal, ya que el desarrollo de las nuevas técnicas y síntesis de materiales nanoestructurados replican los procesos biológicos naturales que permiten unir materiales orgánicos con inorgánicos sin intervenciones externas

El ensamblaje molecular, tema de la segunda unidad adquiere vital importancia por constituir el principio básico de la nanofabricación, la clave para el autoensamble son la complementariedad química y la compatibilidad estructural de enlaces intermoleculares. El desarrollo de modelos de autoensamble basados en proteínas impacta en el desarrollo de nuevas disciplinas como la electrónica molecular aplicada a medicina y el desarrollo de celdas solares orgánicas.

La tercera unidad: Interacción y señalización celular proporciona las bases teóricas para la aplicación del uso del ADN de diferente origen que poseen la capacidad de reconocerse selectivamente para unirse a otras especies formando complejos como nanotubos, nanocilindros, nanopartículas.

La simulación de las principales funciones de la sinapsis en sistemas informáticos orgánicos de nanopartículas, implica la comprensión del funcionamiento del cerebro y los procesos de sinapsis, tema central de la unidad IV del programa de estudio.

Es importante mencionar que debido a la complejidad e importancia de los temas, el maestro debe de proporcionar información generalizada de estos, como fundamentación que permita la comprensión selectiva de temas de aplicación en las síntesis de nanomateriales. Muchas de las preguntas más interesantes en biología pueden ser conducidas por nuevas vías mediante la exploración de las capacidades de crecimiento de los experimentos a escala celular, subcelular y molecular. Se está explorando en nanofabricación para desarrollar análisis de moléculas individuales en sistemas biológicos, para estudiar respuestas celulares a interfaces estructuradas y para cuestionar los procesos dinámicos de la vida, en dimensiones nanométricas.

3.-COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas	Competencias genéricas
<p>Adquirir un conocimiento integrado del mecanismo de reconocimiento y regulación celular para formar estructuras biológicas, comprendiendo la importancia de la integridad de uniones electroquímicas para aplicarlos en la síntesis de nanomateriales.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Conocimientos sobre el área de estudio• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas• Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente• Capacidad de investigación• Capacidad para aplicar los conocimientos en la practica• Capacidad de comunicación oral y escrita• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis• Capacidad para crear nuevas ideas• Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas• Trabajo en equipo• Capacidad crítica y autocrática• Habilidades en el uso de tecnologías de información y de la comunicación• Compromiso ético• Capacidad para adaptarse y actuar en nuevas situaciones• Habilidad para trabajar de forma autónoma• Compromiso con la preservación del medio ambiente• Capacidad para comunicarse con expertos en otras áreas• Responsabilidad social y compromiso ciudadano• Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez del 27 al 29 de Abril de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Tijuana, Querétaro, Celaya, Saltillo, Ciudad Juárez, Superior de Irapuato, San Luis Potosí, Chihuahua.	Primera Reunión Nacional de diseño e innovación curricular para el desarrollo de competencias profesionales de las carreras de Ingeniería en Nanotecnología e Ingeniería Logística del SNEST.
Instituto Tecnológico de Puebla del 8 al 12 de Junio de 2009	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Tijuana, Querétaro, Celaya, Saltillo, Ciudad Juárez, Superior de Irapuato, San Luis Potosí, Chihuahua	Reunión de seguimiento de diseño e innovación curricular para el desarrollo de competencias profesionales de las carreras de Ing. en Nanotecnología, Gestión Empresarial, Logística, y asignaturas comunes del SNEST.
Instituto Tecnológico de Mazatlán del 23 al 27 de Noviembre de 2009	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Tijuana, Querétaro, Ciudad Juárez, Superior de Irapuato, San Luis Potosí, Chihuahua	Segunda Reunión de seguimiento de diseño e innovación curricular para el desarrollo de competencias profesionales de la carrera de Ing. en Nanotecnología, del SNEST.
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 24 al 28 de Mayo de 2010	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Tijuana, Querétaro, Superior de Irapuato, Chihuahua, Saltillo.	Reunión de consolidación de diseño e innovación curricular para el desarrollo de competencias profesionales de la carrera de Ing. en Nanotecnología, del SNEST.

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Adquirir un conocimiento integrado del mecanismo de reconocimiento y regulación celular para formar estructuras biológicas, comprendiendo la importancia de la integridad de uniones electroquímicas para aplicarlos en la síntesis de nanomateriales.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS.

- Conocer la estructura y función de membranas celulares
- Comprender las funciones de las proteínas
- Identificar las diferencias entre células y virus

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción a la nanobiología	1.1 Definición y conceptos 1.2 .Orígenes y desarrollo 1.3 Nanociencia molecular: bases en la ciencia tradicional 1.4 Relación con otras ciencias y disciplinas 1.5 Aplicaciones y potencialidades.
2	Autoensamblado de proteínas	2.1 Estructura de proteínas 2.2 Cambios físicos y químicos de proteínas 2.3 Cambios conformacionales 2.4 Influencia de metales trazas en la estructura y actividad proteica 2.5 Edición de proteínas.
3	Interacción y señalización celular.	3.1. Comunicación celular por neurotransmisores y contacto-contacto. 3.2 Interacción ligando-receptor 3.3. Receptores de membranas y de proteínas G 3.4.Interacción celula-virus. 3.5.Ciclo lítico y lisogenico.
4.	Sinapsis neurotransmisores y	4.1 Estructura y características de la neurona 4.2 Receptores neuronales 4.3 Interrupción de señales neuronales.

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El docente responsable de esta asignatura debe propiciar el desarrollo de habilidades de análisis crítico y operaciones meta-cognitivas. Fomentar las actitudes personales de cooperación, perseverancia y responsabilidad apropiadas para la resolución de problemas y el trabajo en equipo. Comprender y transmitir las implicaciones éticas, morales, políticas y filosóficas del conocimiento biológico y las responsabilidades de la sociedad y los científicos.

- Coordinar la elaboración de modelos de estructura de proteínas
- Propiciar la investigación documental de aplicaciones actuales y futuras de la nanobiología
- Propiciar la realización de modelos de células, virus.
- Utilizar software para estructura de proteínas.
- Propiciar la investigación documental de las principales enfermedades y problemas ambientales y las aplicaciones futuras de la nanotecnología.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de la información

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

Se establecen los siguientes criterios de evaluación:

- Exámenes escritos
- Prácticas de laboratorio
- Tareas
- Participación

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1.- Introducción a la Nanobiología.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Comprender la integración de la física, química y biología en la nanobiología y predice las aplicaciones de esta en diferentes ámbitos.	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar el origen y desarrollo de las nanociencias. • Proporcionar ejemplos de la integración de diferentes ciencias en la síntesis de Nanomateriales.

	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar ensayos de artículos del tema.
--	---

Unidad 2.- Autoensamblado de proteínas.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Conocer las etapas del proceso de autoensamble de proteínas	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar modelos de las estructuras de proteínas. • Investigar técnicas para identificar y separar proteínas. • Utilizar software de estructura y plegamiento de proteínas. • Esquematizar las bases moleculares de la estructura y función de proteínas. • Establecer la relación entre estructura y función de proteínas.

UNIDAD 3.- Interacción y señalización celular.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Conocer los mecanismos de comunicación celular de importancia en nanobiología	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los métodos de predicción y análisis experimental proteína-ligando. • Elaborar resúmenes de los tipos de adherencia y señalización celular. • Comparar y caracterizar los tipos de receptores. • Realizar dibujos o modelos de célula-virus. • Investigar el mecanismo de transmisión al interior de la célula.

UNIDAD 4.- Sinapsis y neurotransmisores.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Aplicar los conocimientos de biomoléculas y células para	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar representaciones gráficas de la neurona.

interpretar los procesos de sinapsis.	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los tipos de sinapsis. • Clasificar los neurotransmisores. • Caracterizar las membranas celulares. • Realizar investigación documental de las enfermedades relacionadas y la aplicación de la nanobiología para tratamientos.
---------------------------------------	---

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Nanobiotechnology: Concepts, Applications and Perspectives by Christof M. Niemeyer and Chad A. Mirkin (2004).
2. Nanobiotechnology Molecular Diagnostics: Current Techniques and Applications (Horizon Bioscience) by K.K. Jain (2006).
3. Nanomaterials: Toxicity, Health and Environmental Issues (Nanotechnologies for The Life Sciences) by Challa S. S. R. Kumar (2006).
4. Bionanotechnology: Lessons from Nature by David S. Goodsell January 2004.
5. Molecular Diagnostics by George Patrinos, Wilhelm Ansorge, Elsevier Academia Press (2005).
6. DNA Microarrays: A practical approach by Mark Schena, Oxford University Press (2000).
7. Microarray Analysis, Mark Schena, John Wiley & Sons, Inc., (2003).
8. Introduction to nanoscience by Hornyak Gabor, Dutta Joydeep. CRC Press (2008).

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: mayo/10)

<http://www.wiley-vch.de/books/info/ntls/volumes.php>

<http://www.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-047141719X.html>

http://www.ewh.ieee.org/sb/.../Programa_Maestria_Micro_y_Nanosistemas.

<http://www.mundonano.unam.mx/papers/articulo3>

PRÁCTICAS PROPUESTAS

1. Electroforesis de ácidos nucleicos en geles de agarosa.
2. Aislamiento e identificación de una cepa de virus.
3. Reacción en cadena de la polimeraza (PCR).
4. Simulación de secuencias.