

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero en Nanotecnología
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Fundamentos de Nanociencias y Nanotecnología
5. **Clave:** 33542
6. **HC:** 02 **HL:** 00 **HT:** 01 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 05
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA
Jorge Octavio Mata Ramírez
Mariana Villada Canela

Firma
Jorge Octavio Mata Ramírez

Vo.Bo. del subdirector de Unidad Académica
Humberto Cervantes de Ávila

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE INGENIERÍA,
ARQUITECTURA Y DISEÑO
ENSENADA, B.C.

Firma
Humberto Cervantes de Ávila

Fecha: 05 de septiembre de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Fundamentos de Nanociencias y Nanotecnología es una unidad de aprendizaje cuya finalidad es el estudio de los conceptos básicos de la física a escalas atómicas que permitan la resolución de problemas con aplicaciones nanotecnológicas. Su utilidad reside en que el estudiante aplique esos conceptos en la elaboración de dispositivos nanotecnológicos, con responsabilidad, actitud crítica y trabajo en equipo. La asignatura es de carácter obligatorio, se imparte en la en la etapa básica y corresponde al área de conocimiento de Ciencias de la Ingeniería del programa de Ingeniería en Nanotecnología.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los sistemas físicos que más comúnmente se manifiestan a escalas nanométricas, mediante la revisión de la literatura especializada, aplicaciones nanotecnológicas, bases de datos y recursos tecnológicos, para aplicar las principales técnicas de nanofabricación de sistemas moleculares en la resolución de problemas planteados por la nanociencia y la nanotecnología molecular y su posterior aplicación en el sector productivo, con ética y disposición de trabajo en equipo.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Reporte escrito de una investigación documental en donde describa la aplicación de los fundamentos de nanociencias y nanotecnología en la resolución de una problemática actual que tenga la estructura de un artículo de un artículo de divulgación.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Principios de la nanotecnología

Competencia:

Formular problemas sencillos de nanotecnología, mediante la explicación de cada una de sus características con los diferentes temas de las ciencias naturales, para entender la situación actual de los requerimientos tecnológicos, en nanoestructuras de diferentes dimensiones, con responsabilidad y actitud crítica.

Contenido:**Duración:** 8 horas

- 1.1. Principios de nanotecnología: introducción
- 1.2. Enfoques descendentes y ascendentes en Nanociencia
- 1.3. Baja dimensionalidad: conceptos básicos
- 1.4. Ejemplos de nanoestructuras de 0, 1, 2 dimensiones

UNIDAD II. Nanofísica

Competencia:

Aplicar los fundamentos de la física a escala nanométrica, entendiendo, analizando e interpretando la información con la que se cuenta y las fronteras actuales de la óptica de los nanomateriales, para la resolución de problemas propios de la nanotecnología, mostrando una actitud proactiva y de curiosidad científica.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 2.1. Nanomecánica: revisión de defectos en sólidos.
- 2.2. Nanocristales: la relación Hall-Petch en la nanoescala.
- 2.3. Nanowires: mecanismos de deformación a nanoescala. Materiales 2D: grafeno, propiedades mecánicas y defectos.
- 2.4. Nanomagnetismo e interacciones magnéticas.
- 2.5. Superparamagnetismo y magnetoresistencia
- 2.6. Nanotransporte. Revisión de conceptos básicos de transporte: conductividad, difusividad, relación Einstein.
- 2.7. El formalismo de Landauer. Cuantización de conductancia.
- 2.8. Túnel cuántico. Túnel cuántico resonante. Bloqueo de Coulomb. El efecto Kondo.
- 2.9. Nanoóptica: revisión de conceptos
- 2.10. Excitones y plasmones. Propiedades ópticas de los sistemas 0D, 1D y 2D.
- 2.11. Plasmónica de baja dimensión.

UNIDAD III. Nanoquímica

Competencia:

Aplicar los conceptos de la química a escala nanométrica, utilizando los principios y las leyes que gobiernan la nanotecnología, para la resolución de problemas que involucran reacciones químicas, síntesis de nanomateriales, aspectos de química supramolecular, autoensamblaje, y preparación de películas mediante técnicas tradicionales, con objetividad y ahínco.

Contenido:**Duración:** 8 horas

- 3.1. Principios de nanoquímica: evolución e interés histórico.
- 3.2. Revisión de nanoestructuras: nanopartículas, nanotubos, nanocables, películas, estructuras 3D.
- 3.3. Métodos de caracterización de nanoestructuras: microscopias y otras herramientas.
- 3.4. Métodos de fabricación de nanoestructuras síntesis de nanopartículas: abrasión, síntesis coloidal, sol-gel, etc.
- 3.5. Nanotubos y síntesis de nanoalambres: química supramolecular.
- 3.6. Química supramolecular y autoensamblaje. Preparación de películas.
- 3.7. Técnicas tradicionales.
- 3.8. Películas nanoestructuradas: SAMs, capa por capa, Langmuir-Blodgett, entre otros.

UNIDAD IV. Nanobiología y principios de la nanotecnología

Competencia:

Comprender los conceptos básicos de los mecanismos de la nanotecnología referentes a los aspectos biológicos, así como los métodos de análisis y caracterización, para determinar la nanobiología y principios de la nanotecnología de las características biológicas, por medio del análisis de los aspectos básicos de la tecnología, con una actitud de curiosidad y trabajo colaborativo.

Contenido:**Duración:** 8 horas

- 4.1. Biomoléculas in vitro.
- 4.2. Aplicaciones.
- 4.3. Desarrollo de biomateriales.
- 4.4. Aplicaciones de nanomateriales a problemas biomédicos.
- 4.5. Principios de la Nanotecnología:
- 4.6. Desarrollo de Nanomateriales.
- 4.7. Aplicaciones de nanomateriales a problemas tecnológicos.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Discutir temas de nanotecnología identificados, a través de una investigación documental, para analizar sus aplicaciones en nanoestructuras, con respeto y trabajo en equipo.	Individualmente, investigar temas referentes a: Nanotecnología haciendo énfasis en nanociencia, haciendo hincapié en baja dimensionalidad e incluyendo conceptos básicos y ejemplos de nanoestructuras. Comparar en equipo información consultada, Discusión y exposición de ideas sobre los conceptos aprendidos ante el grupo.	Cuaderno, lápiz, calculadora y computadora y de software especializado, video proyector	4 horas
UNIDAD II				
2	Debatir temas de nanotecnología identificados, a través de una investigación documental, para analizar sus aplicaciones en nanofísica, con respeto y trabajo en equipo.	Individualmente, investigar temas referentes a: Nanofísica, Nanomecánica, defectos en sólidos, nanocristales, grafeno, Nanomagnetismo y Magnetoresistencia, Nanotransporte, Nanoóptica Comparar en equipo información consultada, Discusión y exposición de ideas sobre los conceptos aprendidos ante el grupo.	Cuaderno, lápiz, calculadora y computadora y de software especializado, video proyector	4 horas
UNIDAD III				
	Reflexionar en torno a los conceptos de la química a escala	Individualmente, investigar temas referentes a:	Cuaderno, lápiz, calculadora y computadora y de software	4 horas

3	nanométrica, utilizando los principios y las leyes que gobiernan la nanotecnología, para la resolución de problemas que involucran reacciones químicas, síntesis de Nanomateriales, aspectos de química supramolecular y autoensamblaje, preparación de películas mediante técnicas tradicionales, con integridad y objetividad.	Nanoquímica Síntesis y fabricación, Métodos de caracterización, Química supramolecular, Películas nanoestructuradas. Comparar en equipo información consultada, Discusión y exposición de ideas sobre los conceptos aprendidos ante el grupo.	especializado, video proyector	
UNIDAD IV				
4	Discutir temas de nanotecnología identificados, a través de una investigación documental, para analizar sus aplicaciones en nanobiología, con respeto y trabajo en equipo.	Individualmente, investigar temas referentes a: Nanobiología en los que se incluyen Biomoléculas, desarrollo de biomateriales así como aplicaciones de bionanomateriales a problemas biomédicos. Comparar en equipo información consultada, Discusión y exposición de ideas sobre los conceptos aprendidos ante el grupo.	Cuaderno, lápiz, calculadora y computadora y de software especializado, video proyector	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

Exposición de temas.

Promover la investigación documental.

Exponer las características de los conceptos a trabajar.

Dirigir el desarrollo integral del Taller y supervisar la correcta realización de éste y el correcto desarrollo de la competencia.

Revisar la elaboración y el desarrollo del portafolio.

Revisar el correcto avance del proyecto final.

Supervisar el adecuado desarrollo del curso.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

Elaborar reportes de investigación documental,

Exposición en equipo.

Resúmenes, organizadores gráficos,

Trabajo colaborativo.

Revisar las características del taller a realizar y complementar con búsquedas informativas los temas.

Elaborar proyecto final y presentarlo al final del curso.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 70% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 71 y 72.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

-2 Exámenes parciales.....	60%.
-Tareas y trabajos semanales.....	10%.
-Asistencia y participación.....	5%.
-Reporte escrito de investigación documental.....	25%.
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Berg, J. (2009). <i>An Introduction to Interfaces and Colloids: The Bridge to Nanoscience</i> . Singapur: World Scientific Publishing Company. [Clásica]	Abdullah, M., Asiri, X., Inamuddin, D. y Mohammad, A. (2018). <i>Applications of Nanocomposite Materials in Dentistry</i> . India: Woodhead Publishing.
Foladori, G., e Invernizzi, N. (2006). <i>Nanotecnologías disruptivas / Disruptive Nanotechnologies: Implicaciones sociales de las nanotecnologías/ Social implications of nanotechnologies</i> . México: Porrúa Miguel Ángel S. A. [Clásica]	Dasgupta, N., Shivendu R. y Lichtfouse, E. (2018). <i>Environmental Nanotechnology</i> . Estados Unidos: Springer.
Michael, J., y Poghossian, A. (2018). <i>Label-Free Biosensing: Advanced Materials, Devices and Applications</i> . Estados Unidos: Springer.	Foladori, G. e Invernizzi, N. (2008). <i>Las nanotecnologías en América Latina/ Nanotechnology in Latin America</i> . México: Porrúa Miguel Ángel S A; [Clásica]
Poole, Ch. y Owens, F. (2007). <i>Introducción a la nanotecnología</i> . España: Reverte. [Clásica]	Fourmentin, S., Crini, G., Lichtfouse, E. (2018). <i>Cyclodextrin Applications in Medicine, Food, Environment and Liquid Crystals</i> . Estados Unidos: Springer.
Razeghi, M. (2018). <i>Fundamentals of Solid State Engineering</i> . 4th Edición. Estados Unidos: Springer.	Kulacki, F. A., Acharya, S., Chudnovsky Y., Machado, R., Devireddy, R., Vijay-Dhir K., Pinar-Menguc, M., Mostaghimi, J. y Kambiz, V. (2018). <i>Handbook of Thermal Science and Engineering</i> . Estados Unidos: Springer.
Titilayo-Akinlabi, E. (2018). <i>Advanced Noncontact Cutting and Joining Technologies: Micro- and Nano-manufacturing</i> . Rasheedat Modupe Mahamood. Estados Unidos: Springer Verlag.	Kumar, S., Singh, J., Kumar, R., Siwach P., Kumar, S. y Pawan, K. (2018). <i>Advances in Animal Biotechnology and Its Applications</i> . Estados Unidos: Springer.
Zhe, L. (2018). <i>Advances in Functional Micro/Nano Imaging Probes</i> . Estados Unidos: Springer	Menezes, P., Pradeep, K., Rohatgi K. y Omrani, E. (2018). <i>Self-Lubricating Composites</i> . Estados Unidos: Springer.
	Mohame-Farhat, O., Hameed, X. y Obayya, S. (2018). <i>Computational Photonic Sensors</i> . Estados Unidos: Springer.
	Naushad, M. (2018). <i>A New Generation Material Graphene: Applications in Water Technology</i> . Estados Unidos: Springer.
	Prasad, R., Kumar, V., Kumar, M. y Wang, S. (2018). <i>Fungal Nanobionics: Principles and Applications</i> . Estados Unidos: Springer.

X. PERFIL DEL DOCENTE

Grado de ingeniería o licenciatura afín a la Nanotecnología, de preferencia debe contar con estudios de posgrado afines a ciencias e ingeniería, experiencia docente en el nivel superior en temas Física I, Física II y aspectos de nanotecnología. Ser tolerante, empático y prudente con habilidades para el manejo de estudiantes, así como establecer climas favorables al aprendizaje y de liderazgo ante el grupo. Motivar al estudio al razonamiento y a la investigación, habilidad para el manejo de: material didáctico, equipo de laboratorio y de software especializado en la materia.