

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:** Sensores Nanoestructurados
5. **Clave:** 33593
6. **HC:** 02 **HL:** 03 **HT:** 01 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 08
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Terminal
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA
Ulises Jesús Tamayo Pérez
Hugo Alejandro Borbón Nuñez

Firma

Hugo A Borbón

Vo.Bo. de subdirector de Unidad Académica
Humberto Cervantes De Ávila
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA



Firma


Fecha: 22 de agosto de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito de la unidad de aprendizaje de Sensores Nanoestructurados es que el estudiante adquiera los conocimientos para realizar el diseño, análisis e integración, analice e integre tecnologías nanotecnológicas en forma multidisciplinaria para producir sensores nanoestructurados. Su utilidad es que el estudiante desarrolle sensores, con un compromiso social y respeto al medio ambiente. En cuanto a sus características, se imparte en la etapa terminal, con carácter de optativa, y pertenece al área de conocimiento de Ingeniería Aplicada.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Integrar un sensor nanoestructurado, a partir de la investigación de las propiedades sensoriales de los materiales, para desarrollar un sensor funcional que cubra alguna necesidad real, con actitud colaborativa, con proactividad y perseverancia.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Entrega y presenta un proyecto de un sensor nanoestructurado, el cual debe presentar avances periódicos los cuales se dividen de la siguiente manera:

- Búsqueda tecnológica de la síntesis de un sensor
- Presenta por medio de una exposición el material y equipo de la síntesis
- Elabora un sensor nanoestructurado
- Presenta un reporte técnico del proyecto

Entrega portafolio de evidencias que contenga los reportes de las prácticas de laboratorio realizadas durante el semestre. Se debe presentar de forma digital

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción a los Sensores Nanoestructurados

Competencia:

Determinar la importancia de los sensores actuales, por medio de sus principios, para entender el funcionamiento y su aplicación en la vida diaria, con dedicación, responsabilidad y compañerismo.

Contenido:**Duración:** 8 horas

- 1.1. ¿Que son los sensores?
- 1.2. Historia de los sensores y estado del arte
 - 1.2.1. Introducción y tecnologías
 - 1.2.2. Preparación de sensores
 - 1.2.3. Métodos clásicos para preparar sensores
 - 1.2.4. Preparación de sensores nanoestructurados basados en diferentes materiales
 - 1.2.5. Principales tipos de sensores analógicos
 - 1.2.6. Principales tipos de sensores digitales
 - 1.2.7. Electrodo electrocatalítico
 - 1.2.8. Electrodo con nanopartículas y nanotubos
 - 1.2.9. Electrodo electrocatalítico basado en películas nanoestructuradas
 - 1.2.10. Sensores voltamétricos, impedimétricos y Biosensores
- 1.3. Definiciones y técnicas: Conceptos: sensor, transductor
- 1.4. Características estáticas: Resolución y Exactitud
- 1.5. Sensibilidad y Precisión
- 1.6. Incertidumbre y Selectividad
- 1.7. Curva de calibración
- 1.8. Repetibilidad y Reproducibilidad.
- 1.9. Características dinámicas

UNIDAD II. Fundamentos de Nano y Micro fabricación de sensores y efectos de escala nanotecnológicos

Competencia:

Comprender los fundamentos de la nanofabricación, por medio de la teoría, para entender los retos actuales en la implementación de los nuevos materiales, con dedicación y responsabilidad.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 2.1. Introducción.
- 2.2. Escalas y micro sensores
- 2.3. Principios de microfabricación
- 2.4. Silicio, fotolitografía, deposición, grabado, dopaje
- 2.5. Sistemas Micro-electro-mecánicos (MEMS)
- 2.6. Litografía suave
- 2.7. Biosensores
- 2.8. Sensores para Microfluidos y sistemas de microanálisis
- 2.9. Flujos laminares
- 2.10. Sensores microfluídicos y sensores moleculares

UNIDAD III. Tipos de Sensores, teoría y funcionamiento

Competencia:

Comprender el mecanismo de acción de un sensor nanoestructurado sus alcances y sus aplicaciones, mediante el uso de la nanotecnología, para innovar en la forma del funcionamiento, con creatividad, dedicación y compromiso.

Contenido:**Duración:** 8 horas

- 3.1. Respuestas electroquímicas
- 3.2. Sensores electroquímicos
- 3.3. Principios de medidas electroquímicas
- 3.4. Aplicaciones nanotecnológicas
- 3.5. Soportes y sustratos
- 3.6. Nanotubos de carbono y sensores de Grafeno
- 3.7. Sensores ópticos
- 3.8. Teoría básica

UNIDAD IV. Sensores y transductores a escala nanométrica

Competencia:

Comprender el funcionamiento de los sensores tradicionales, a través de la aplicación y caracterización de un sensor comercial, para tener un panorama general del uso, caracterización y calibración de los sensores, con responsabilidad y dedicación.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1. Transductores mecánicos
- 4.2. Introducción: Cantiléver, sensores moleculares
- 4.3. Sensores acústicos
- 4.4. Sensores térmicos,
- 4.5. Termopares, termistores,
- 4.6. Sensores de temperatura,
- 4.7. Sensores infrarojos
- 4.8. Sensores implantables
- 4.9. Sensores biomédicos
- 4.10. Electrónica auxiliar para sensores nanoestructurados
- 4.11. Tarjetas de adquisición de datos
- 4.12. Procesamiento de datos.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1-3	Conocer los diferentes tipos de sensores y sus aplicaciones, a través de artículos científicos, para implementar los dispositivos de nueva generación, con dedicación y responsabilidad.	Realiza una búsqueda bibliográfica de los sensores actuales	Libros Artículos científicos Internet. Videos. Computadora. Cañón de proyección. Hojas de datos	1 hora
		Hace una presentación con medios audio visuales del sensor		1 hora
		Investiga las hojas de datos de cada sensor		1 hora
UNIDAD II				
4	Distinguir un método tecnológicamente viable, por medio de la ecuación de los gases ideales, para encontrar las partículas por millón (ppm) suministradas a la cámara de prueba con la finalidad de calibrar un sensor, con dedicación, responsabilidad.	Realiza los cálculos y las operaciones para deducir las partículas por millón inyectadas dentro de la cámara	Libros Artículos científicos Internet. Videos. Computadora. Cañón de proyección.	3 horas
UNIDAD III				
5-7	Desarrollar un sensor nanoestructurado, por medio de los conocimientos adquiridos a lo largo del curso, para aplicarlo en la vida diaria, con innovación y respeto al medio ambiente	Realiza una búsqueda bibliográfica	Libros Artículos científicos Internet. Videos. Computadora. Cañón de proyección.	2 horas
		Diseña un sensor nanoestructurado		4 horas

		Realiza un reporte técnico del sensor a desarrollar		4 horas
--	--	---	--	---------

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. De Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1-5	Conocer las técnicas de calibración de los sensores comerciales, por medio de prácticas, para aplicarlo a sistemas digitales, con dedicación, responsabilidad y trabajo en equipo.	Utiliza una tarjeta de adquisición de datos para medir un voltaje.	Arduino uno Potenciómetro Multímetro Sensor de temperatura LM35 Computadora Aceite Termoplató Celda Peltier Barra de aluminio, hierro y cobre Sensor HC-SR04 Fotodiodo Fototransistor Encoder	3 horas
		Realiza la curva de calibración de un sensor.		3 horas
		Mide la velocidad de propagación de la temperatura de una barra metálica.		3 horas
		Mide la distancia por medio de un sensor ultrasónico.		3 horas
		Mide las revoluciones por minuto por medio de un sensor óptico		3 horas
UNIDAD II				
6-9	Llevar a cabo un sensor de gases, por medio de pasos preestablecidos, para aprender las técnicas de calibración de cualquier sensor, con dedicación, responsabilidad y compañerismo.	Diseña la plantilla del sensor de Gases	Tarjeta de Cobre Cloruro Férrico Plantilla Nanotubos de carbono Nanopartículas de oro Sistema de inyección Computadora Cámara de prueba	3 horas
		Realiza la síntesis del sensor de gases		3 horas
		Obtiene la curva de calibración del	Arduino uno	3 horas

		sensor	Ácido acético Bicarbonato de sodio	
		Mide la cantidad de gas presente		3 horas
UNIDAD III				
10 - 11	Diseñar un sensor y obtener su curva de calibración, por medio del aprendizaje obtenido, para desarrollar un sensor nanoestructurado novedoso, con dedicación, responsabilidad y compañerismo.	Elabora y caracteriza un sensor nanoestructurado	Depende del sensor a desarrollar	16 horas
		Integra el sensor de gases a una aplicación		5 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 oral con medios audiovisuales (computadora y cañón proyector) de temas relacionados

Dirigir a los alumnos en los talleres y en el laboratorio durante la realización de las prácticas

Asesorar a los alumnos en la realización del proyecto final.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

Exposiciones cortas por parte de los estudiantes de algunos temas relacionados.

Realizar prácticas de laboratorio de algunos temas incluidos en clase.

Organizar equipos de trabajo para que realicen un producto desde su creación hasta su producción como proyecto final y que los alumnos realicen una exposición sobre los resultados obtenidos. Los estudiantes tendrán que realizar sus exposiciones según avances programados.

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

- Evidencia de desempeño: Reportes de las prácticas de laboratorio..... 50%
- Evidencia de desempeño: Proyecto Final..... 50%
- Total.....100%**

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Bhushan, B. (2017). <i>Springer Handbook of Nanotechnology</i>. Berlin Heidelberg: Springer.</p> <p>Cao, H. (2017). <i>Synthesis and Applications of Inorganic Nanostructures</i>. Weinheim: Wiley.</p> <p>James, E. y Morris, K. (2017). <i>Graphene, Carbon Nanotubes, and Nanostructures: Techniques and Applications</i>. Florida: Taylor & Francis Group.</p> <p>Roy, S. (2017). <i>Nanotechnology: Synthesis to Applications</i>. Boca Raton FL: Taylor & Francis Group.</p> <p>Tiginyanu, I. (2016). <i>Nanostructures and Thin Films for Multifunctional Applications: Technology, Properties and Devices</i>. Switzerland: Springer International Publishing.</p>	<p>Tiquia-Arashiro, S. (2016). <i>Extremophiles: Applications in Nanotechnology</i>. Switzerland: Springer International Publishing.</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente puede tener título en Ingeniería en Nanotecnología, Física de Materiales, o áreas afines con conocimientos en Electrónica e Instrumentación y en la Síntesis de Materiales. La experiencia docente consiste en que haya impartido asignaturas relacionadas con la unidad de aprendizaje. Debe ser facilitador del logro de competencias, promotor del aprendizaje autónomo y responsable en el alumno, propiciar un ambiente que genere confianza y autoestima para el aprendizaje permanente, poseer actitud reflexiva y colaborativa con docentes y alumnos. Practicar los principios democráticos con respeto y honestidad.