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:** Dispositivos Nanoestructurados
5. **Clave**: 33558
6. **HC:** 01 **HL:** 04 **HT:** 01 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 07
7. **Etapa de Formación a la que Pertenece**: Terminal
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje**: Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ingeniería de Materiales y Nanomateriales

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
09 NOV 2018
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

Equipo de diseño de PUA	**Firma**	**Vo.Bo. de subdirector de Unidad Académica**	**Firma**
Ulises Jesús Tamayo Pérez		Humberto Cervantes De Ávila	

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y DISEÑO ENSENADA, B.C.

Fecha: Agosto del 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje de Dispositivos Nanoestructurados es que el estudiante diseñe dispositivos nanoestructurados, a partir de la síntesis de nanomateriales, para desarrollar aplicaciones que cubran necesidades y resuelvan problemas reales, con actitud colaborativa, respeto al medio ambiente y responsabilidad. En cuanto a sus características, es integradora, se imparte en la etapa terminal, con carácter obligatorio, pertenece al área de conocimiento de Ingeniería Aplicada, su requisito previo es haber cursado Ingeniería de Materiales y Nanomateriales.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar los métodos específicos en la caracterización y estabilización de materiales a nivel nanométrico, mediante las técnicas de caracterización física y química, para utilizarlos en productos de escala macro y nanométrica y elegir los materiales nanoestructurados más adecuados para la fabricación de un producto de escala nanométrica de aplicación particular, con responsabilidad y cuidado al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Presenta en plenaria diseños de dispositivos nanoestructurados elaborados por los alumnos a partir de una búsqueda tecnológica y sus síntesis. Al concluir entrega un análisis en formato digital de los diseños presentados.

Entrega portafolio de evidencias que contenga los reportes de las prácticas de laboratorio realizadas durante el semestre para el diseño de dispositivos nanoestructurados.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción a los Materiales Nanoestructurados

Competencia:
Comprender los materiales nanoestructurados, por medio del estudio de artículos científicos, para identificar las morfologías que presenta un material nanoestructurado, con responsabilidad y cuidado al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 2 horas

1.1. Materiales Nanoestructurados
1.2. Tipos de Materiales Nanoestructurados
1.3. Propiedades Electrónicas y Mecánicas de las nanoestructuras

UNIDAD II. Síntesis de materiales nanoestructurados

Competencia:
Conocer los distintos métodos de síntesis de nanoestructuras, por medio de métodos químicos, para obtener productos nanoestructurados, con responsabilidad y cuidado al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

2.1 Nanotubos de carbono
- 2.1.1 Síntesis de nanotubos de carbono por el método spray pirólisis
- 2.1.2 Nanotubos de carbono con compositos usando electrodeposición
- 2.1.3 Propiedades electrónicas y mecánicas de nanotubos de carbono
- 2.1.4 Aplicaciones de nanotubos de carbono
- 2.1.5 Sensores con nanotubos de carbono

2.2 Nanopartículas
- 2.2.1 Síntesis de nanopartículas

2.3 Películas delgadas nanoestructuradas
- 2.3.1 Síntesis de películas delgadas nanoestructuradas

2.4 Nanolitografía
2.5 Nanomáquinas
2.6 Aplicaciones de nanoestructuras en la actualidad
- 2.6.1Dispositivos energéticos a base de materiales nanoestructurados: almacenamiento de Energía

2.6.2Luminiscencia

UNIDAD III. Caracterización de materiales nanoestructurados

Competencia:
Analizar el fundamento de las técnicas de caracterización utilizadas en los materiales nanoestructurados, por medio de microscopias, para interpretar los resultados obtenidos en la caracterización del material, con responsabilidad y cuidado al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1. Difracción de rayos X
3.2. Microscopia electrónica de barrido
3.3. Microscopia electrónica de transmisión
3.4. Microscopia AFM
3.5. Espectroscopia UV IR

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No. de Práctica	**Competencia**	**Descripción**	**Material de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Clasificar los diferentes materiales nanoestructurados, por medio del análisis de artículos científicos, para conocer sus aplicaciones nanotecnológicas, con responsabilidad y cuidado al medio ambiente.	**Introducción a los Materiales Nanoestructurados** Realiza una investigación de las propiedades electrónicas y mecánicas de las nanoestructuras y sus diferentes aplicaciones	Documentos de clase, bases de datos especializadas e internet. Videos. Computadora. Cañón de proyección.	2 horas
UNIDAD II				
2	Investigar síntesis de nanomateriales, por medio del análisis de artículos científicos, para realizar aplicaciones nanotecnológicas, con dedicación, responsabilidad y compañerismo.	**Síntesis de materiales nanoestructurados** Realiza una búsqueda bibliográfica de algún dispositivo nanoestructurado.	Documentos de clase, bases de datos especializadas e internet. Videos. Computadora. Cañón de proyección.	4 horas
3		Realiza una presentación del dispositivo nanoestructurado elegido.		4 horas
UNIDAD III				

4	Analizar el fundamento de las diferentes técnicas de caracterización, por medio de microscopias, para interpretar los resultados obtenidos en la caracterización de un material, con responsabilidad y cuidado al medio ambiente	**Caracterización de materiales nanoestructurados** Realiza una búsqueda e identifica los picos característicos de un difractograma.	Documentos de clase, bases de datos especializadas e internet. Videos. Computadora. Cañón de proyección.	1 hora
5		Conoce una micrografía de SEM y TEM		1 hora
6		Realiza una investigación de las diferencias entre el microscopio electrónico de barido y uno de transmisión.		2 horas
7		Realiza una investigación del principio del AFM		2 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No. De Práctica	**Competencia**	**Descripción**	**Material de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Realizar síntesis de distintos materiales nanoestructurados, por medio de técnicas tomadas de artículos científicos, para proponer aplicaciones novedosas, con responsabilidad y cuidado al medio ambiente.	**Síntesis de materiales nanoestructurados** Realiza síntesis de nanotubos de Carbono utilizando el método de spray pirólisis.	Argón, Tolueno, Ferroceno Horno, Tubos de cuarzo	6 horas
2		Realiza síntesis de nanopartículas de oro	Citrato de sodio ácido tetracloroáurico	2 horas
3		Sintetiza nanoestructuras utilizando un método hidrotermal	Acetato de zinc en polvo Hidróxido de sodio Etilendiamina	5 horas
4		Entiende el método de electrodeposición utilizando compositos sobre nanotubos de carbono	Nanotubos de carbono (NTC), fuente de voltaje, ácido sulfúrico	5 horas
5		Realiza síntesis de puntos cuánticos	Grenetina, auto clave, horno, sonicador	6 horas
6		Realiza síntesis de cristales líquidos	TMA Nanotubos de carbono KCl Fuente de voltaje	3 horas

7		Realiza síntesis de OLEDS	Colesterol Galistan Super Yellow Tiras de cobre ITO	5 horas
UNIDAD III				
8	Caracterizar los materiales sintetizados, por medio de técnicas de clasificación, para conocer sus características, con responsabilidad y cuidado al medio ambiente.	**Caracterización de materiales nanoestructurados** Analiza una muestra por medio de rayos X para conocer el funcionamiento del difractómetro de rayos X	Difractómetro de rayos X Muestra a analizar	16 horas
9		Aprende la técnica de nanolitografía utilizando AFM	AFM Sustratos de silicio Rejillas de cobre Polimetilmetacrilato	16 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 con medios audiovisuales (computadora y cañón proyector) cuando se desee resumir ideas ya expuestas o para introducir a temas nuevos.
Asesorar al estudiante en los talleres y en la realización de las prácticas de laboratorio.

Estrategia de aprendizaje (alumno)
Exposiciones por parte de los estudiantes de algunos temas relacionados.
Elaborar el reporte de las prácticas realizadas en laboratorio

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: Presentación de plenarias…….....……...50%

Total……..……100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Bhushan, B. (2017). *Springer Handbook of Nanotechnology*. Berlin Heidelberg: Springer.

Cao, H. (2017). Synthesis and Applications of Inorganic Nanostructures. Weinheim: Wiley.

Hussain, C. M. (2018). *Handbook of Nanomaterials for Industrial Applications.* New Jersey: Elsevier Science.

James E. Morris, K. I. (2017). Graphene, Carbon Nanotubes, and Nanostructures: Techniques and Applications. Florida: Taylor& Francis Group.

Roy S., G. C. (2017). *Nanotechnology: Synthesis to Applications*. Boca Raton FL: Taylor & Francis Group.

Complementarias

Tiginyanu, I. a. (2016). *Nanostructures and Thin Films for Multifunctional Applications: Technology, Properties and Devices.* Switzland: Springer International Publishing.

Tiquia-Arashiro, S. D. (2016). *Extremophiles: Applications in Nanotechnology.* Switzland: Springer International Publishing.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente debe tener título en Ingeniería en Nanotecnología, Física de Materiales o áreas afines con conocimientos en Síntesis de Materiales y Nanomateriales, así como Instrumentación Electrónica. 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.