



PLAN DE ESTUDIOS (PE): Licenciatura en Física Aplicada

ÁREA: OPTATIVAS

ASIGNATURA: Semiconductores

CÓDIGO:

CRÉDITOS: 6

FECHA: Junio 2017





1. DATOS GENERALES

| | |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| Nivel Educativo: | Licenciatura |
| Nombre del Plan de Estudios: | Licenciatura en Física Aplicada |
| Modalidad Académica: | Presencial |
| Nombre de la Asignatura: | <u>Semiconductores</u> |
| Ubicación: | <u>Formativo</u> |
| Correlación: | |
| Asignaturas Precedentes: | <u>Estado Sólido 1</u> |
| Asignaturas Consecuentes: | <u>S/C</u> |

2. CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE *(Ver matriz 1)*

| Concepto | Horas por semana | | Total de horas por periodo | Total de créditos por periodo |
|--|------------------|----------|----------------------------|-------------------------------|
| | Teoría | Práctica | | |
| Horas teoría y práctica <i>Actividades bajo la conducción del docente como clases teóricas, prácticas de laboratorio, talleres, cursos por internet, seminarios, etc.</i> (16 horas = 1 crédito) | 3 | 2 | 90 | 6 |





3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES

| | |
|--|--|
| Autores: | <i>Rosendo Lozada Morales, José Juan Gervacio Arciniega</i> |
| Fecha de diseño: | <i>Junio del 2017</i> |
| Fecha de la última actualización: | |
| Fecha de aprobación por parte de la academia de área, departamento u otro. | <i>7 de julio de 2017</i> |
| Revisores: | |
| Sinopsis de la revisión y/o actualización: | <i>Este es un programa que requiere una actualización permanente ya que está ligado a los procesos de investigación en la ciencia de semiconductores, involucra nuevos materiales y equipos para caracterización, o bien equipos actualizados en el laboratorio, los materiales semiconductores de estudio son diversos y se incorporan en el curso aquellos que se han sintetizado recientemente, por otra parte la metodología pedagógica usada corresponde al constructivismo de acuerdo al modelo Universitario Minerva, así mismo involucra los ejes transversales, en cuanto al segundo idioma ya que la mayor parte de la literatura está en inglés, también involucra a las TICs ya que requiere de investigación y aplicaciones que llevan al uso de las tecnologías de comunicación, cálculo numérico, presentación y divulgación de resultados.</i> |

4. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR (A) PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA:

| | |
|--------------------------|---|
| Disciplina profesional: | <i>Mínimo nivel de maestría en física con especialidad en el área de Física de Materiales</i> |
| Nivel académico: | <i>Maestría y/o Doctorado</i> |
| Experiencia docente: | <i>2 años</i> |
| Experiencia profesional: | <i>3 años</i> |

5. PROPÓSITO: *El alumno conocerá a partir de la estructura atómica como se construyen y clasifican los materiales. Conocerá los diferentes tipos de enlaces de la materia y cómo influyen éstos en las propiedades que adquieren los materiales. Comprenderá los fundamentos físicos de los materiales semiconductores y sus aplicaciones.*

6. COMPETENCIAS PROFESIONALES: *Enunciar la (s) competencia(s) a las cuales este programa de asignatura contribuye para el logro del perfil de egreso, serán las que se determinaron en el PE*





| |
|---|
| <p>1.- Conocimiento de las diferentes estructuras cristalinas. Conocerá y describirá las estructuras cristalinas en términos de los conceptos propios del área del Estado Sólido.</p> <p>2.- Dominio del concepto de enlace químico. Conocerá y diferenciará las diferentes formas en cómo están enlazados los átomos dentro de un material.</p> <p>3.-Comprensión de la teoría de bandas. El estudiante aprenderá a clasificar los materiales por medio de la teoría de bandas.</p> <p>4.- Conocimiento de diferentes propiedades de materiales semiconductores. El estudiante será capaz de identificar los tipos de materiales semiconductores por el comportamiento de acuerdo a sus propiedades físicas.</p> |
|---|

7. CONTENIDOS TEMÁTICOS

| Unidad de Aprendizaje | Contenido Temático | Referencias |
|-------------------------------|--|---|
| 1 Estructura Cristalina | 1.1 Vectores de translación 1.2 Estructuras en dos y tres dimensiones 1.3 Índices de Miller 1.4 Celdas primitivas y celdas convencionales 1.5 Clasificación de las celdas convencionales 1.6 Vectores de la red recíproca 1.7 Teoría de difracción | Kittel, Charles. <i>Introducción to Solid State Physics</i> . EU: John Wiley, 2005 Ashcroft, Neil. <i>Solid State Physics</i> , UK: Cambridge University Press, 2000 |
| 2 Enlace Químico | 2.1 estructura atómica 2.2 Configuración electrónica 2.3 Enlace dipolar o de Van der Waals | Kittel, Charles. <i>Introducción to Solid State Physics</i> . EU: John Wiley, |





| Unidad de Aprendizaje | Contenido Temático | Referencias |
|--|---|---|
| | 2.4 Enlace iónico 2.5 Enlace covalente 2.6 Enlace metálico | 2005 |
| 3 Teoría de bandas | 3.1 Formación de bandas de energía 3.2 Operador de traslación 3.3 Teorema de Bloch 3.4 Potencial periódico 3.5 Calculo de bandas de energía 3.6 Método Tight-binding 3.7 Modelo de electrón libre 3.8 Modelo de electrón casi libre 3.9 Metales-semimetales-semiconductores-aislantes. 3.10 Masa efectiva 3.11 Concepto de hueco | John J. Quinn, Kyung-Soo Yi, <i>Solid State Physics: Principles and moderns applications.</i> Springer. Kittel Charles. <i>Introduccion to Solid State Physics.</i> EU: John Wiley, 2005. Ashcroft, Neil. <i>Solid State Physics,</i> UK: Cambridge |
| 4 Propiedades básicas de Semiconductores | 4.1 Propiedades generales de un material semiconductor 4.2 Semiconductores típicos 4.3 Concentración de portadores 4.4 Donores y aceptores 4.4.1 Población de niveles de donores 4.4.2 Equilibrio térmico en un semiconductor dopado. 4.4.3 Alta concentración de impurezas 4.5 Uniones p-n 4.5.1 Modelo semiclásico 4.5.2 Rectificación de una unión p-n 4.7 Semiconductores amorfos 4.7.1 Tipos de desorden 4.7.2 Modelo de Anderson 4.7.3 Bandas de impurezas 4.7.4 Densidad de estados. | John J. Quinn, Kyung-Soo Yi, <i>Solid State Physics: Principles and moderns applications.</i> Springer. Kittel Charles. <i>Introduccion to Solid State Physics.</i> EU: John Wiley, 2005. Ashcroft, Neil. <i>Solid State Physics,</i> UK: Cambridge |

Nota: Las referencias deben ser amplias y actuales (no mayor a cinco años)





8. ESTRATEGIAS, TÉCNICAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS (Enunciada de manera general para aplicarse durante todo el curso)

| Estrategias y técnicas didácticas | Recursos didácticos |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • <u>Lluvia o tormenta de ideas</u> • <u>Técnica de debate</u> • <u>Redes de palabras o mapas mentales</u> • <u>Grupos de discusión</u> • <u>Solución de Problemas</u> • <u>Aprendizaje Basado en Problemas</u> • <u>Aprendizaje Basado en Proyectos</u> • <u>Estudio de casos</u> | <ul style="list-style-type: none"> • <u>Impresos (textos): libros, fotocopias, periódicos, documentos...</u> • <u>Materiales de laboratorio</u> • <u>Materiales audiovisuales:</u> • <u>Imágenes fijas proyectables (fotos)- diapositivas, fotografías</u> • <u>Materiales audiovisuales (vídeo): montajes audiovisuales, películas, vídeos, programas de televisión...</u> • <u>Programas informáticos (CD u on-line) educativos: videojuegos, presentaciones multimedia, enciclopedias, animaciones y simulaciones interactivas</u> • <u>Páginas Web, Weblog, tours virtuales, webquest, correo electrónico, chats, foros, unidades didácticas y cursos on-line</u> |

9. EJES TRANSVERSALES

Describe cómo se fomenta(n) el eje o los ejes transversales en la asignatura

| Eje (s) transversales | Contribución con la asignatura |
|---------------------------|---|
| Formación Humana y Social | El alumno podrá conocer el funcionamiento de varios dispositivos tecnológicos basados en semiconductores y que influyen en el desarrollo de las sociedades. |





| | |
|--|--|
| Desarrollo de Habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación | La investigación de las características de los materiales semiconductores conlleva el uso de tecnologías de la información y la comunicación. |
| Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo | El análisis de datos que se lleva a cabo en el curso incentiva el desarrollo de las habilidades del pensamiento complejo. |
| Lengua Extranjera | La mayoría de la bibliografía sugerida para el curso está en lengua extranjera. |
| Innovación y Talento Universitario | La investigación y lectura de temas recientes de semiconductores permitirán al alumno desarrollar su capacidad de innovación y talento universitario. |
| Educación para la Investigación | Esta materia permite incluir el estudio de algún o algunos materiales de interés, además de prácticas en el laboratorio con lo que se fomenta el carácter investigativo al estudiante. |

10. CRITERIOS DE EVALUACIÓN *(de los siguientes criterios propuestos elegir o agregar los que considere pertinentes utilizar para evaluar la asignatura y eliminar aquellos que no utilice, el total será el 100%)*

| Criterios | Porcentaje |
|---|-------------------|
| ▪ <u>Exámenes</u> | 40 |
| ▪ <u>Participación en clase</u> | 10 |
| ▪ <u>Tareas</u> | 10 |
| ▪ <u>Exposiciones</u> | |
| ▪ <u>Simulaciones</u> | |
| ▪ <u>Trabajos de investigación y/o de intervención</u> | 20 |
| ▪ <u>Prácticas de laboratorio</u> | 20 |
| ▪ <u>Visitas guiadas</u> | |
| ▪ <u>Reporte de actividades académicas y culturales</u> | |
| ▪ <u>Mapas conceptuales</u> | |
| ▪ <u>Portafolio</u> | |
| ▪ <u>Proyecto final</u> | |
| ▪ <u>Rúbrica</u> | |
| ▪ <u>Lista de Cotejo</u> | |
| ▪ <u>Guías de Observación</u> | |
| ▪ <u>Bitácora</u> | |
| ▪ <u>Diarios</u> | |





| | | | |
|--|-------|------|-----|
| | | | |
| | Total | 100% | 100 |

11. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN

| |
|---|
| Estar inscrito como alumno en la Unidad Académica en la BUAP |
| Asistir como mínimo al 80% de las sesiones para tener derecho a exentar por evaluación continua y/o presentar el examen final en ordinario o extraordinario |
| Asistir como mínimo al 80% de las sesiones para tener derecho al examen extraordinario |
| Cumplir con las actividades académicas y cargas de estudio asignadas que señale el PE |

Notas:

- a) La entrega del programa de asignatura, con sus respectivas actas de aprobación, deberá realizarse en formato electrónico, vía oficio emitido por la Dirección o Secretaría Académica, a la Dirección General de Educación Superior.
- b) La planeación didáctica deberá ser entregada a la coordinación de la licenciatura en los tiempos y formas acordados por la Unidad Académica.

