

Planificación de la Asignatura: Fundamentos de Tecnología Cuántica

Fecha: 23/10/2024 13:02

Código: B0825

Carrera: Bioingeniería

Departamento Académico: Físico-Química

Docente a cargo:

Correo del docente a cargo: luis.clementi@uner.edu.ar

Régimen de Dictado: Cuatrimestral doble oferta

Carga Horaria Semanal: 5 horas semanales

Carga Horaria Total: 70 horas

Contenidos Mínimos:

Fundamentos de física cuántica, probabilidad e incertidumbre. Confinamiento, efecto túnel. Resonancia magnética. Estructura e ingeniería de materiales. Interacción entre fonones y electrones en materiales. Nanomateriales y nanotecnología, propiedades eléctricas, ópticas y magnéticas. Radioactividad y dosimetría. Laboratorio y aplicaciones. Fotometría y Color.

Correlativas Regulares para cursar:

Electromagnetismo y Óptica

Funciones de Variable Compleja

Probabilidad y Estadística

Correlativas Aprobadas para cursar:

Correlativas Aprobadas para promocionar o rendir el examen final:

Primer año completo

Objetivo General:

Proporcionar el sustento conceptual de los procesos a escala atómica y nanométrica, y el conocimiento básico de sus aplicaciones en dispositivos tecnológicos empleados para el desarrollo de instrumental y equipamiento utilizados en Bioingeniería.

Objetivos Particulares:

Que los estudiantes sean capaces de:

- Identificar y organizar datos en una situación problemática propia de la disciplina; establecer supuestos y estimar errores en la resolución de problemas.
- Identificar una situación como problemática; analizar el contexto particular de un problema y delimitar el mismo; identificar lo conocido y lo que es necesario conocer para abordar una situación problemática.
- Identificar y usar adecuadamente las técnicas y herramientas de uso común en la disciplina.
- Seleccionar las estrategias de comunicación en función de los objetivos y de los interlocutores; producir e interpretar textos técnicos (memorias, informes, etc.) y presentaciones escritas.
- Reconocer la necesidad de un aprendizaje continuo y la autonomía en el mismo; desarrollar el hábito de la actualización y la gestión del autoaprendizaje permanente; desarrollar estrategias personales de formación.
- Comprender los principios y las aplicaciones básicas de la tecnología cuántica y explicar su aplicación en instrumental y equipamiento utilizados en Bioingeniería.
- Aplicar los principios fundamentales de la disciplina, así como las destrezas y habilidades desarrolladas, al diseño y cálculo de equipamiento e instrumental de tecnología biomédica.

Programa Analítico:

UNIDAD 1: Introducción a los fenómenos cuánticos.

Radiancia Espectral de cuerpo Negro: Ley de Wien, Ley de Stefan-Boltzmann, Ley de Rayleigh-Jeans, Hipótesis de Planck. Efecto fotoeléctrico. Efecto Compton. Espectros Discretos de Gases. Modelos atómicos: Modelo de Thomson, Rutherford, Bohr.

UNIDAD 2: Mecánica Cuántica en una Dimensión

Dualidad onda-partícula de De Broglie. Principio de incertidumbre. Interpretación probabilística de la mecánica cuántica. Mecánica Cuántica en una Dimensión. Partícula libre. Partícula en pozo de Potencial. Barrera de potencial: Efecto túnel.

UNIDAD 3: Mecánica Cuántica en tres Dimensiones

Modelo atómico de la mecánica cuántica: Números cuánticos, niveles de energía, orbitales atómicos, spin. Principio de exclusión de Pauli, regla de Hund, principio de mínima energía.

UNIDAD 4: Propiedades de materiales

Enlaces moleculares: enlace iónico, covalente, fuerzas de Van der Waals, Puente de Hidrogeno. Sólidos iónicos, metálicos, covalentes. Función de distribución de Fermi; energía y velocidad de Fermi. Vibraciones de red, fonones. Estructura de bandas. Conductores, aisladores y semiconductores.

UNIDAD 5: Núcleo Atómico

El núcleo atómico: generalidades. Modelos Nucleares. Fuerzas nucleares. Estabilidad nuclear. Carta de Nucleídos. Desintegración radioactiva: emisión alfa y beta, Captura electrónica, emisión gamma, transición isomérica, conversión interna. Leyes de desintegración radioactiva. Equilibrio transitorio y secular. Cadenas de desintegración.

UNIDAD 6: Interacción de las radiaciones con la materia.

Interacción de partículas alfa, beta y fotones gamma. Coeficientes de absorción. Atenuación. Nociones sobre dosimetría.

UNIDAD 7: Aplicaciones

LASER. Microscopio de efecto túnel. Diagnostico por Rx. Resonancia magnética nuclear. Tomografía por emisión de positrones. Tomografía por emisión de fotón simple. Detectores.

Listado de Actividades de Formación Práctica:

Trabajo de Laboratorio n° 1

Efecto fotoeléctrico - Medición de la constante de Planck.

Laser. Fundamentos atómicos.

Trabajo de Laboratorio n° 2

Junturas p-n. Diodos. Transistores.

Trabajo de Laboratorio n° 3

Interacción de la radiación con la materia. Equipos de detección.

Metodología de Evaluación Durante el cursado:

Evaluación

Instancias de evaluación propuestas.

1 - Exámenes escritos teórico/prácticos.

Número: 2 (cada uno con su respectivo recuperatorio).

Alcance: individual.

Contenidos: Resolución de ejercicios, preguntas sobre utilización de técnicas y herramientas utilizadas en trabajos prácticos, preguntas conceptuales de teoría (opcional para la promoción directa).

Modalidad: escrito a carpeta abierta

¿Qué se evalúa?

- Identificar y organizar datos en una situación problemática propia de la disciplina; establecer supuestos y estimar errores en la resolución de problemas.
- Identificar y usar adecuadamente las técnicas y herramientas de uso común en la disciplina.
- Comprender los principios fundamentales de la física atómica, la mecánica cuántica, y la física nuclear, y explicar su aplicación al principio de funcionamiento de dispositivos tecnológicos de aplicación en Bioingeniería, y a la estructura de materiales.
- Aplicar los principios fundamentales de la disciplina, así como las destrezas y habilidades desarrolladas, al diseño y cálculo de equipamiento e instrumental de tecnología biomédica.

2 - Informes escritos de Trabajos Prácticos de Laboratorio.

Número: 2.

Alcance: grupal.

El grupo de trabajo deberá presentar un informe en una fecha establecida y según un formato predefinido, describiendo los experimentos llevados a cabo, los materiales utilizados, y los resultados observados, contextualizando dichos resultados en términos de los fenómenos estudiados en la asignatura.

¿Qué se evalúa? -

- Identificar y usar adecuadamente las técnicas y herramientas de uso común en la disciplina.

- Seleccionar las estrategias de comunicación en función de los objetivos y de los interlocutores; producir e interpretar textos técnicos (memorias, informes, etc.) y presentaciones escritas.
- Comprender y saber explicar los principios fundamentales de la física atómica, la mecánica cuántica, y la física nuclear, así como su aplicación al principio de funcionamiento de dispositivos tecnológicos de aplicación en Bioingeniería y al análisis de materiales.

3 - Taller de aplicaciones.

Número: 1.

Alcance: grupal.

Entregable: Cada grupo o equipo de trabajo desarrollara un tema y brindara una clase magistral. Se escogerá una aplicación particular, ya sea de las enmarcadas en los contenidos de la asignatura, como también aplicaciones no estudiadas en el cursado.

¿Qué se evalúa? -

Contextualización y delimitación teórica de la aplicación.

Realización de búsquedas bibliográficas por medios diversos (bibliotecas, librerías, Internet, centros de documentación, etc.) de material relevante para la descripción y presentación de la aplicación estudiada.

Aplicación de los conocimientos fundamentales de la disciplina, las herramientas y las técnicas disponibles.

- Calificaciones.

Instancias Individuales

Exámenes escritos:

Práctica: calificación entre 1 y 10.

Teoría (opcional para la promoción directa): calificación entre 1 y 10.

Instancias Grupales

Informe de trabajos prácticos: aprobado/reprobado.

Metodología de Evaluación en Exámenes Finales:

Examen Final

- Alumno Regular

(1) Deberá resolver un examen escrito teórico-práctico.

Para aprobarlo deberá acreditar

el 60% de los ejercicios de práctica con nota mayor o igual a 60 %.

el 60% de las preguntas de teoría con nota mayor o igual a 60 %.

- Alumno Libre

(1) Deberá resolver un examen escrito teórico práctico.

Para aprobarlo es necesario acreditar

el 60% de los ejercicios de práctica con nota mayor o igual a 60 %.

el 60% de las preguntas de teoría con nota mayor o igual a 60 %.

(2) Deberá saber explicar los trabajos prácticos mencionados en la planificación vigente de la asignatura, describiendo los resultados esperados y fundamentándolos en el contexto de la asignatura.

Condiciones de Regularidad :

Condiciones para la acreditación de la promoción de la materia

1 -Instancias individuales

- Exámenes escritos: en cada uno de los exámenes parciales deberá aprobarse tanto la parte practica como la teórica con nota igual o mayor a 60%.
- Será requisito haber asistido al 80 % de las clases.

2-Instancias Grupales

- Informe de trabajos prácticos de laboratorio: deberá aprobarse el 100 % de los informes.
- Deberá aprobarse el taller de aplicaciones.

Condiciones para la acreditación de regularidad de la materia

1 -Instancias individuales

- Exámenes escritos: en cada uno de los exámenes parciales deberá aprobarse la parte practica con nota igual o mayor a 60%.
- Será requisito haber asistido al 80 % de las clases.

2-Instancias Grupales

- Informe de trabajos prácticos de laboratorio: deberá aprobarse el 100 % de los informes.
- Deberá aprobarse el taller de aplicaciones.

Serán alumnos libres por examen quienes no cumplan con la condición para acreditación de la regularidad y se hayan presentado a ambos exámenes parciales escritos.

Serán alumnos libres por inasistencia quienes no se hayan presentado a alguno de los exámenes parciales escritos.

Bibliografía Principal:

- Serway R.: Tomo II "Física (para Científicos e Ingenieros)", última Edición, Mc. Graw Hill.
- Alonso M. y Finn E.: Vol 3 "Física Cuántica y Estadística", última Edición, Addison-Wesley Iberoamericana.
- Beiser A.: "Conceptos de Física Moderna", última Edición, Mc. Graw Hill.
- Eisberg R.: "Fundamentos de Física Moderna", última Edición, Limusa.
- Fernandez J. y Galloni E.: "Trabajos Prácticos de Física", última Edición, edición de los autores.
- Gettys W., Keller F. y Skove M.: "Física Clásica y Moderna", última Edición, Mc. Graw Hill.
- Tipler P.: "Física Moderna", última Edición, Reverté.
- Kittel C.: "Introducción a la Física del Estado Sólido", última Edición, Reverté.
- consultas de material en Internet

Bibliografía Complementaria: