

| | | |
|---|---------------------------------|---|
| Carrera INGENIERIA EN ELECTRONICA | | |
| Asignatura [3717]-[Física IV] | | |
| Trayecto Hardware | | |
| Año académico 2023 | | |
| Responsable / jefe de catedra Adrián Guillermo Gómez | | |
| Carga horaria semanal 4hs | Carga horaria total 64hs | Créditos |
| Modalidad: Presencial | | |
| Correlativas anteriores: [3694] [3699] | | Correlativas posteriores: no tiene |
| Conocimientos necesarios | | |

| Equipo docente | | |
|------------------------|----------------------------|----------------------|
| Nombre | Cargo | Título |
| Adrián Guillermo Gómez | Jefe de Trabajos Prácticos | Licenciado en Física |
| Matías Dellagnolo | Ayudante | Ingeniero Químico |

| |
|---|
| <p>Descripción de la asignatura</p> <p>La asignatura Física IV es una materia que complementa los conceptos del comportamiento geométrico de la luz visto en cursos anteriores a través de la óptica física y, además, aborda el cambio de paradigma en el campo de la física sucedido a finales del siglo XIX principios del XX. El impacto producido por una serie de desarrollos experimentales y teóricos en esa época socavaron las nociones intuitivas que se tenían de la continuidad en la naturaleza. Todos estos nuevos conceptos conforman una pieza fundamental e imprescindible en la comprensión sobre el funcionamiento, complejidad y nuevos horizontes en la ciencia y tecnologías en los tiempos actuales, como ser, la microelectrónica y los dispositivos semiconductores.</p> |
| <p>Metodología de enseñanza</p> <p>Se desarrollarán clases teóricas y prácticas en pizarrón con apoyo de presentaciones multimedia en el programa de presentaciones PowerPoint.</p> <p>Se buscará la participación de los alumnos en la interpretación y resolución de problemas de desarrollos teóricos prácticos en la pizarra.</p> <p>Se fomentará la comunicación oral en dichas presentaciones y la manera de llegar a conclusiones junto a sus pares. De esa manera se incentivará el trabajo en equipo para abordar problemas matemáticos complejos y de conceptos físicos muchas veces abstractos.</p> |
| <p>Objetivos de aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto de radiación electromagnética, propagación y características. • Comportamiento corpuscular de la luz, interacción con la materia. • El átomo, su descripción teórica. |

- Dualidad onda partícula. Ecuación de Schrödinger.
- Decaimiento radiactivo.
- Estructuras de los sólidos.

Contenidos mínimos

Óptica física
 Interferencia y sus aplicaciones
 Relatividad Especial
 Conceptos de Mecánica Cuántica
 Potenciales de excitación y transiciones atómicas
 La función de onda
 Estructuras cristalinas
 Física nuclear

Competencias a desarrollar

Genéricas

Desarrollo de una actitud profesional emprendedora.
 Aprendizaje continuo.
 Evaluación y actuación en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.
 Actuación profesional ética y responsable.
 Comunicación efectiva.
 Desempeño en equipos de trabajo.

Específicas

Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería electrónica.

Programa analítico

| | |
|----------|--|
| Unidad 1 | Espectro electromagnético. Óptica física: Polarización de la luz. Naturaleza. Ley de Malus. Polarizadores. Luz policromática. Birrefringencia. Principio de Huygens. Interferencia. Generalidades. El experimento de Young. Condiciones. Interferómetros. Tipos de figuras de interferencia. Aplicaciones. Concepto de Difracción. Difracción de Fraunhofer y de Fresnel. Efecto en el experimento de Young. Redes de difracción: características. Holografía. |
| Unidad 2 | Elementos de relatividad especial. Postulados básicos. La transformación de Lorentz. Implicaciones. Equivalencia de masa y energía. Contracción de longitudes y dilatación temporal. |
| Unidad 3 | La radiación térmica y el origen de la mecánica cuántica. El concepto de Cuerpo Negro. Radiación de Cuerpo Negro. Recinto isoterma. Ley de Kirchhoff. Construcción de un Cuerpo Negro. Distribución espectral del poder emisor del Cuerpo Negro. Ley de Stefan - Boltzmann. Ley del desplazamiento de Wien. Ecuación de Rayleigh-Jeans. Ecuación de Wien. La Teoría de Planck. Deducción de Einstein de la Ecuación de Planck. |

| | |
|----------|--|
| | Aplicaciones: espectros estelares, temperatura de estrellas, la radiación cósmica de fondo. |
| Unidad 4 | Propiedades corpusculares de la radiación. El Efecto Fotoeléctrico. La teoría clásica del efecto fotoeléctrico. Dificultades. La teoría cuántica de Einstein del efecto fotoeléctrico. Resultados experimentales. Efecto Compton. Creación y Aniquilación de pares. |
| Unidad 5 | El descubrimiento del núcleo atómico. Modelo de Rutherford para la dispersión de partículas. Dificultades del modelo. Modelo atómico de Thomson. Espectroscopia empírica. Teoría de Bohr. El modelo de Bohr del átomo de Hidrógeno. Cuantización de los estados de energía. Espectro de líneas. Masa nuclear finita. Dificultad del modelo. El experimento de Franck y Hertz: niveles de energía atómicos. Aplicación al átomo de Hidrógeno. |
| Unidad 6 | Propiedades ondulatorias de las partículas. El postulado de De Broglie. Transformadas de Fourier. Paquete de onda. Verificación experimental. Interpretación de las reglas de cuantización de Bohr. Principio de Incerteza. |
| Unidad 7 | Ecuación de Schrödinger independiente del tiempo. Interpretación de las funciones de onda. Cuantización de la energía en la teoría de Schrödinger. Ecuación de Schrödinger para el átomo de Hidrógeno. |
| Unidad 8 | Física Nuclear. Evidencia de existencia del núcleo. Experiencia de Rutherford. Nomenclatura nuclear. La tabla periódica. Masas nucleares. Energías de enlace. Radiactividad. Decaimiento alfa, beta y gamma. Vidas medias. Energía interna y efecto túnel. Estabilidad nuclear. Reacciones nucleares. Fisión y fusión. Los reactores: esquema de operación. |
| Unidad 9 | Estado sólido. Estructura cristalina y amorfa. Estructuras cristalinas comunes. Estructura de los elementos. Estructura de los compuestos. Densidad y distancia interatómica. Enlaces iónicos y covalentes. Origen de las bandas electrónicas de energía. Clasificación en metales y aisladores. Densidad de estados y energía de Fermi. Semiconductores. Dopantes tipo n y p. Movimientos de cargas en semiconductores. Efectos térmicos. |

Planificación de actividades

| Semana | Clase | Actividad | Tipo | Duración | Unidad |
|----------|---------------|---|-------------------|----------|--------|
| Semana 1 | Óptica física | El espectro electromagnético, polarización de la luz, Birrefringencia | Teoría y práctica | 4 horas | 1 |
| Semana 2 | Óptica física | Interferencia y difracción | Teoría | 4 horas | 1 |

| | | | | | |
|-----------|--|---|--|---------|-------|
| Semana 3 | Óptica física | Interferencia y difracción | Teoría y práctica | 4 horas | 1 |
| Semana 4 | Relatividad especial | Postulados básicos | Teoría y práctica | 4 horas | 2 |
| Semana 5 | Laboratorio | Experimentos de óptica física | Prácticas de laboratorio | 4 horas | |
| Semana 6 | Consulta pre parcial | Clase de consulta | Repaso de teoría y práctica. | 4 horas | |
| Semana 7 | Primer Parcial | Resolución de parcial | Resolución de parcial | 3 horas | |
| Semana 8 | Radiación de cuerpo negro | Radiación de los cuerpos en función de su temperatura. Ley de Stefan – Boltzmann. Ley de Wien | Teoría y práctica | 4 horas | 3 |
| Semana 9 | Propiedades corpusculares de la radiación | Interacción corpuscular de la radiación con la materia | Teoría y práctica | 4 horas | 4 |
| Semana 10 | Modelos atómicos | Modelos de Thomson, Rutherford y Bohr. Niveles de energía atómicos | Teoría y práctica | 4 horas | 5 |
| Semana 11 | Propiedades ondulatorias de las partículas | De Broglie. Principio de incerteza. Ecuación de Schrödinger. Casos de potenciales | Teoría y práctica | 4 horas | 6 y 7 |
| Semana 12 | Física Nuclear | El núcleo atómico. Tabla de radionucleídos. Decaimientos radiactivos. | Teoría y práctica | 4 horas | 8 |
| Semana 13 | Estados Sólido | Estructuras cristalinas. Redes de Bravais. Conductores y Semiconductores | Teoría y práctica | 4 horas | 9 |
| Semana 14 | Laboratorio y consultas pre parcial | Experimentos de interacción de la radiación con la materia. Consulta pre parcial | Práctica de laboratorio, repaso de teoría y practica | 4 horas | |

| | | | | | |
|-----------|-----------------|-----------------------|-----------------------|---------|--|
| Semana 15 | Segundo parcial | Resolución de parcial | Resolución de parcial | 3 horas | |
| Semana 16 | Recuperatorio | Recuperatorio | Recuperatorio | 3 horas | |

| Evaluación | | | |
|--|-----------|-----------------|------------------|
| Descripción del proceso evaluativo desarrollado por la catedra | | | |
| <p>Los alumnos serán evaluados mediante dos exámenes parciales y un examen recuperatorio no integrador. Los exámenes que deben resolver los estudiantes consisten en problemas sobre los temas vistos en clase, con contenidos teóricos y prácticos. Podrán evaluarse también contenidos trabajados en las clases de laboratorio, los cuales se retroalimentan con los contenidos teóricos. Los exámenes parciales serán escritos donde se solicitará al alumno resolver una serie de ejercicios, que requieran la correcta aplicación de los procedimientos y conocimientos teóricos. En todos los casos el alumno deberá justificar sus respuestas fundamentándose en aspectos teóricos relativos al tema evaluado. Los resultados de las evaluaciones serán puestos en conocimiento del alumno quien podrá interiorizarse acerca de su desempeño en los mismos, pudiendo analizarlos en conjunto con el docente, a manera de devolución.</p> <p>En el primer examen parcial se evaluarán las unidades 1 y 2, mientras que en el segundo parcial se evaluarán las unidades restantes. El recuperatorio se realiza mediante la misma metodología del examen original.</p> | | | |
| Primera evaluación | Semana 7 | Primer parcial | 3 horas, horario |
| Segunda evaluación | Semana 15 | Segundo parcial | 3 horas, horario |
| Recuperatorio | Semana 16 | Recuperatorio | 3 horas, horario |

| Bibliografía obligatoria | | | | |
|---------------------------------|--------------------|--------------------------|---------|-----|
| Titulo | Autor | Editorial | Edición | Año |
| Física Moderna | Juan Carlos Cuevas | Juan C. Cuevas Rodriguez | 2022 | 1ra |
| Física III: Física Moderna | Gerardo Morelli | Universitas Editorial | 2020 | 1ra |
| Óptica | HECHT Eugene | Pearson | 2016 | 5ta |

| Bibliografía complementaria recomendada | | | | |
|---|--|--------------------------------|---------|-----|
| Titulo | Autor | Editorial | Edición | Año |
| Óptica | HECHT Eugene ZAJAC Alfred | Addison-Wesley Iberoamericana. | 1986 | |
| Fundamentos de Física Moderna | Robert Eisberg | LIMUSA | 2000 | |
| Física volumen III Fundamentos cuánticos y estadísticos | ALONSO Marcelo FINN Edward J., México, | Addison-Wesley Iberoamericana | 1986 | |

| Otros recursos obligatorios | |
|---|---|
| Nombre | |
| Simulaciones Luz y radiación | https://phet.colorado.edu/es/simulations/filter?subjects=light-and-radiation&type=html,prototype |
| Simulaciones Fenómenos Cuánticos | https://phet.colorado.edu/es/simulations/filter?subjects=quantum-phenomena&type=html,prototype |

| Otros recursos complementarios | |
|--|---|
| Nombre | |
| Video: Difracción a través de una rendija | https://www.ucm.es/theoscarlab/difraccion-a-traves-de-una-rendija |
| Video: Doble refracción | http://edafologia.ugr.es/optmine/intro/dobleref.htm |