



1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Propiedades de los materiales II			IB087
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Curso-Taller	Básica particular	8
UA de pre-requisito		UA simultáneo	UA posteriores
Propiedades de los materiales		NA	NA
Horas totales de teoría		Horas totales de práctica	Horas totales del curso
40		40	80
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Licenciatura en Ciencia de Materiales		Propiedades y desempeño	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Departamento de Física		Aplicación de materiales	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
Mariela Bravo Sánchez		14/07/2020	

*[Handwritten signature]*

*M.A. Santana A.*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*R. Suarez*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA

Presentación

El objetivo de esta asignatura es que el alumno comprenda la relación entre la naturaleza física y química de los materiales y sus propiedades eléctricas y ópticas, así como su clasificación de acuerdo con estas propiedades. Estos conocimientos son relevantes para el diseño de nuevos materiales orientados a aplicaciones específicas y de tendencia actual como son aplicaciones médicas, comunicaciones, medioambiente y energía, por mencionar algunas.

Relación con el perfil

Modular

Con los conocimientos adquiridos en esta asignatura se complementan las competencias del módulo 3 (propiedades y desempeño de los materiales) y que llevan a la asimilación integral de la relación que existe entre la física y química de los materiales con sus propiedades electrónicas y ópticas. Este curso, es la continuación de un curso en donde se sientan las bases sobre la formación de la estructura electrónica de los materiales y las subsecuentes propiedades. También, es un curso que sienta las bases para el estudio de las aplicaciones de los materiales, de acuerdo con sus propiedades eléctricas y ópticas y para el estudio de sus propiedades magnéticas y térmicas. Por lo tanto, este es un curso que funge como puente entre el conocimiento de los fundamentos de la materia desde su configuración electrónica y las propiedades y aplicaciones prácticas de los materiales, por lo que integra perfectamente el módulo de propiedades y desempeño.

De egreso

Con esta asignatura se cubren los conocimientos necesarios para lograr que el profesionista integre asertivamente propuestas innovadoras basadas en el comportamiento óptico y electrónico de los materiales. Se complementa y da seguimiento al aprendizaje independiente fomentando la habilidad de reconocer la información necesaria para resolver un problema, dónde y cómo obtenerla.

*[Handwritten signature]*

Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura

Transversales

- Desarrollo de pensamiento analítico y crítico a través de la resolución de problemas y casos de estudio.
- A través de actividades de conocimiento autogestivo desarrollará la productividad y manejo de estrategias de aprendizaje.
- A través de las actividades en equipo, desarrollará habilidades de planeación, inteligencia emocional y liderazgo y gestión de equipos.
- En actividades de presentación de trabajos desarrollará habilidades de comunicación e impacto, así como competencias digitales.

Genéricas

- Sabe localizar las fuentes de información y recursos que requiere para realizar una investigación relacionada con las propiedades electrónicas y ópticas de los materiales
- Desarrolla trabajo en equipo haciendo uso de diversas herramientas digitales para lograr una mejor comunicación y planeación del trabajo asignado.
- Realiza una adecuada gestión del tiempo para una entrega oportuna de las actividades asignadas, ya sea en equipo o de manera individual.
- Integra los conocimientos y habilidades previamente adquiridos en otras asignaturas

Profesionales

- Propone innovaciones tomando ventaja de las propiedades físicas y químicas particulares en los materiales.
- Utiliza adecuadamente técnicas analíticas para integrar y estructurar las propiedades de los materiales para aplicarlos a un fin específico.
- Es un profesionista consciente de su entorno social, político, económico y ambiental y reconoce el impacto de desarrollo de materiales dentro de estos aspectos.

*[Handwritten initials]*

*[Handwritten signature]*

*M.A. Santana A.*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Saberes involucrados en la UA o Asignatura		
Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
<p>-Conoce el origen de las propiedades electrónicas a partir de la teoría clásica de la conductividad y entiende las implicaciones en estas propiedades al introducir consideraciones mecánico-cuánticas para mostrar una interpretación más acertada.</p> <p>-Conoce los diferentes fenómenos que se origina a partir de las propiedades electrónicas y comprende las formulaciones fisicomatemáticas que las describen</p> <p>- Sabe identificar e interpretar la estructura de bandas de los diversos tipos de materiales conductores, semiconductores y aislantes (semiconductores, materiales compuestos, polímeros, materiales amorfos, materiales dieléctricos)</p> <p>-Conoce las propiedades ópticas de los materiales y su concepción clásica-experimental.</p> <p>-Entiende la relación de la teoría atomística como fundamento para el tratamiento mecánico-cuántico de las propiedades ópticas.</p> <p>-Comprende los fenómenos de surgen de las transiciones de las partículas entre las bandas de los materiales.</p>	<p>-Maneja programas de cómputo que le permiten predecir el comportamiento de los materiales basándose en modelos teóricos.</p> <p>-Identifica las técnicas analíticas adecuadas para la determinar las propiedades electrónicas y ópticas en los materiales.</p> <p>-Integra las herramientas necesarias para resolver problemas que atañen el desempeño electrónico y óptico de los materiales.</p> <p>-Manipula herramientas digitales para mantenerse actualizado en cuanto a las innovaciones en los materiales.</p> <p>-Sabe elaborar reportes y artículos de investigación con la estructura requerida.</p> <p>-Expresa y comunica efectivamente los saberes adquiridos tanto en forma oral como escrita.</p> <p>-Investiga de manera crítica y reflexiva.</p>	<p>-Participa activamente en la generación de ideas.</p> <p>-Es dedicado y perseverante para lograr el objetivo deseado.</p> <p>-Escucha las ideas de su equipo de trabajo y da su opinión de manera respetuosa logrando llegar a un objetivo común.</p> <p>-Es creativo para la exposición de ideas y su conceptualización.</p> <p>-Es sistemático para la realización de proyectos que integran los conocimientos.</p>
Producto Integrador Final de la UA o Asignatura		
<p><b>Título del Producto:</b> Evaluación integradora</p> <p><b>Objetivo:</b> Que el alumno reconozca y distinga las diferentes propiedades electrónicas y ópticas que tiene los materiales de acuerdo con su clasificación y su dependencia en la temperatura. Reconoce a través de magnitudes y descripciones gráficas (estructura de bandas) las propiedades de los materiales y sugiere aplicaciones prácticas.</p> <p><b>Descripción:</b> Se evalúan los conocimientos de manera individual y grupal. En la fase individual responde preguntas clave y discute conceptos del comportamiento y dependencia en la temperatura de los materiales. En la fase grupal, presenta un trabajo en Excel con cálculos numéricos de variables como número de portadores, conductividad (semiconductores intrínsecos y extrínsecos). Muestra también gráficos con dependencia en la temperatura. Expone en equipo estos resultados.</p>		

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

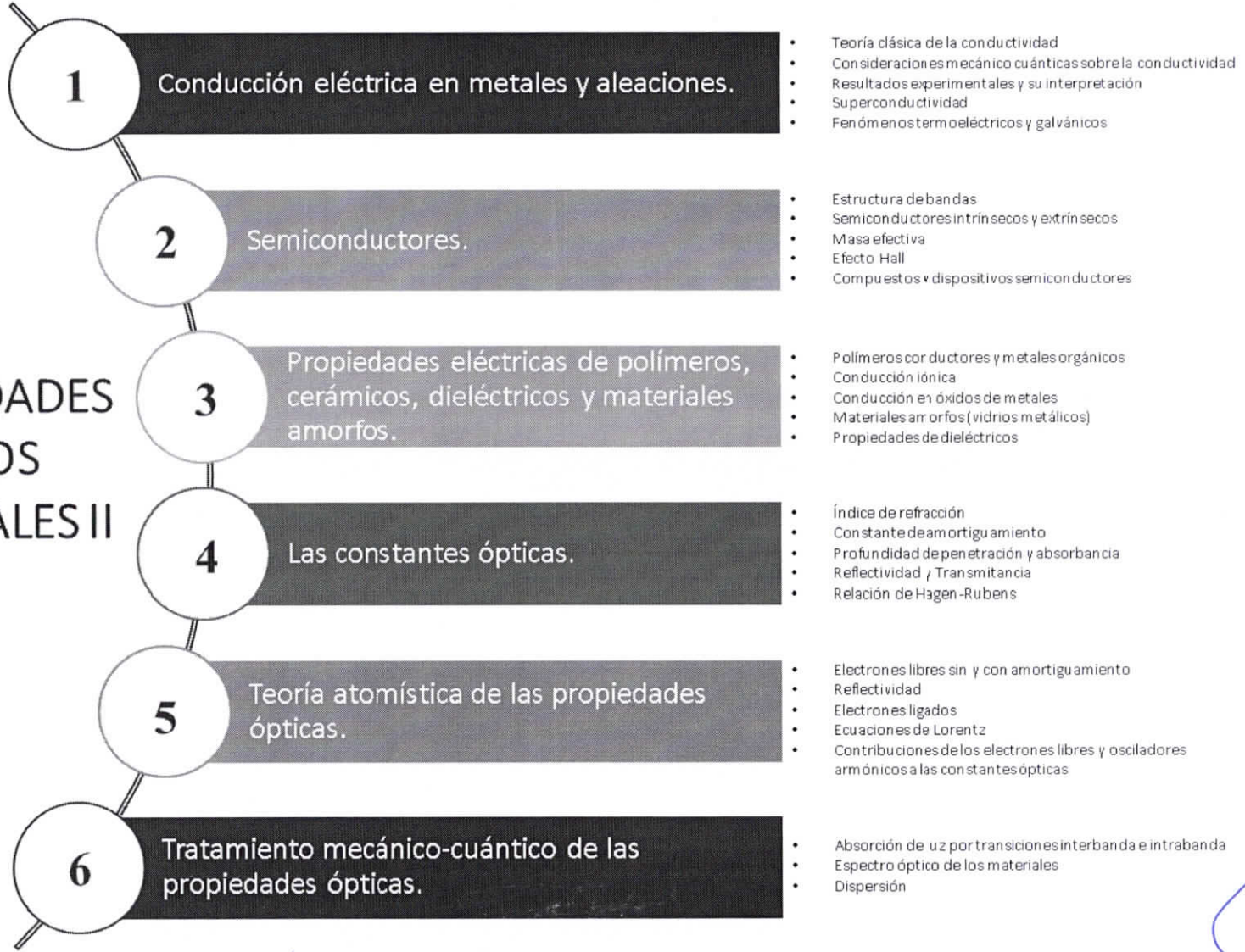
*[Handwritten signature]*

*M. A. Santana A.*



3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES II



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*  
M.A. Santana A.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



**4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS**

**Unidad temática 1: Conducción eléctrica en metales y aleaciones**

**Objetivo de la unidad temática:** Describir los conceptos que rigen la conducción eléctrica en metales y aleaciones, desde el punto de vista clásico y cuántico, de manera comparativa, así como comprender los fenómenos derivados de la conducción eléctrica

**Introducción:**

Se expondrán las ecuaciones que rigen la conductividad electrónica clásica y se derivarán las ecuaciones de la conductividad partiendo de postulados cuánticos. Se expondrán aplicaciones de la conductividad.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<ul style="list-style-type: none"> <li>Teoría clásica de la conductividad</li> <li>Consideraciones mecánico-cuánticas sobre la conductividad</li> <li>Resultados experimentales y su interpretación</li> <li>Superconductividad</li> <li>Fenómenos termoeléctricos y galvánicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sabe distinguir las diferencias entre la conductividad descrita y con el modelo clásico y con el modelo cuántico e identifica las ecuaciones que rigen ambos modelos.</li> <li>Comprende las implicaciones del movimiento de los electrones con la temperatura</li> <li>Reconoce el efecto de los defectos en la estructura sobre el fenómeno de conductividad.</li> <li>Reconoce y explica las aplicaciones del fenómeno eléctrico, tales como superconductividad y fenómenos termoeléctricos y galvánicos.</li> </ul>	Realizar cálculos numéricos en donde se evidencie las diferencias entre la conductividad clásica y aquella derivada con postulados cuánticos. Asimismo, sabe el orden de magnitud de la conductividad en ambos casos.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Enlazar los conocimientos previos del estudiante sobre el comportamiento de los electrones en un cristal.	Realizar problemas planteados por el profesor relacionados con los conocimientos previos.	Documento Excel con cálculos de la energía de Fermi, velocidad de Fermi y Densidad de estados en metales	Equipo de cómputo	2
Exponer y explicar la teoría de la conductividad clásica y cuántica mediante diapositivas y material gráfico.	Comprobar de manera analítica la diferencia de la conductividad aplicando conceptos clásicos y cuánticos	Documento Excel con cálculos de la conductividad bajo consideraciones clásicas y cuánticas.	Equipo de cómputo	2
Exponer los orígenes y contribuciones a la resistividad en metales y aleaciones y algunas reglas para el cálculo de esta.	Examinar el artículo de Hitoshi Gomi (2018) para identificar otras reglas para predecir la resistividad en otras aleaciones.	Documento en Word o powerpoint en donde presente una tabla con una compilación de otras reglas para determinar la resistividad además de las vistas en clase.	Equipo de cómputo	2
Mostrar y explicar las aplicaciones de la resistividad en algunos dispositivos e instrumentos	Identificar otras aplicaciones y exponerlas en un foro de discusión utilizando herramientas digitales	Enlace URL en donde se encuentra el foro de discusión realizado.	Equipo de cómputo	2

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*M.A. Santana A.*

*[Handwritten signature]*

*RSuarez*

*[Handwritten signature]*



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Exponer y explicar los conceptos de superconductividad, desde su descubrimiento y evolución, hasta las más recientes investigaciones y avances.	Realizar una búsqueda de un artículo de investigación relacionado con los avances en superconductividad (desde 2 años atrás y hasta la fecha). Elaborar un resumen con los aspectos más relevantes del artículo relacionando además el contenido de este con lo visto durante clase. El profesor podrá dar el visto bueno al artículo sobre el que el alumno trabajará.	Documento en Word con el resumen del artículo sobre la superconductividad	Equipo de cómputo	2
Exponer y explicar el fenómeno termoeléctrico y sus aplicaciones	Proponer y discutir otras posibles aplicaciones frente al grupo		Equipo de cómputo	1
Asignar investigación individual o por equipos (dependiendo del tamaño del grupo) sobre un tipo de batería. Mencionar algunos tipos existentes. Proporcionar el contenido sugerido y las rúbricas de evaluación al alumno.	Exponer ante el grupo con apoyo de una presentación con los requerimientos solicitados por el profesor.	Presentación de PowerPoint.	Equipo de cómputo y proyección.	2

## Unidad temática 2: Semiconductores

**Objetivo de la unidad temática:** Comprender, interpretar y relacionar la estructura de bandas con diferentes tipos de compuestos semiconductores y visualizar las aplicaciones de estos, basadas en sus características.

**Introducción:** Se abordan los conceptos que fundamentan la teoría de bandas utilizando el silicio como punto de partida. Se expone la dependencia del gap y otras propiedades de transporte de electrones con respecto a la temperatura.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estructura de bandas</li> <li>Semiconductores intrínsecos y extrínsecos</li> <li>Masa efectiva</li> <li>Efecto Hall</li> <li>Compuestos y dispositivos semiconductores</li> </ul>	<p>Reconoce las características principales en un diagrama de bandas de energía asociadas con metales, semiconductores y aislantes.</p> <p>Comprende los conceptos de masa efectiva y movilidad de portadores y reconoce su aplicación para el cálculo de la conductividad en semiconductores.</p> <p>Comprende las implicaciones que tiene la introducción de dopantes en semiconductores sobre su estructura de bandas.</p> <p>Reconoce los fenómenos asociados a semiconductores de banda directa e indirecta y las aplicaciones prácticas de ambos debido a tales fenómenos.</p>	Realizar cálculos numéricos de la conductividad en semiconductores tomando en cuenta la movilidad de portadores y la masa efectiva en diferentes semiconductores.		
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Guiar la lectura del del libro de Hummel (pp 117-118, sección 8.2 Intrinsic Semiconductors).	Mediante la participación abierta, explicar lo comprendido de la lectura.	Resumen breve y significativo de menos de media cuartilla en Word.	Equipo de cómputo	2
Guiar la visualización de los videos: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=gRV-KDy4sHQ">https://www.youtube.com/watch?v=gRV-KDy4sHQ</a> (2.25 minutos) y <a href="https://www.youtube.com/watch?v=a3PXXakobDU">https://www.youtube.com/watch?v=a3PXXakobDU</a> (8.22 minutos). Propiciar una discusión	Realizar una discusión abierta, moderada y corregida por el profesor.	Presentar una redacción significativa sobre los videos y la lectura.	Equipo de cómputo	2

*[Handwritten signature]*

*M.A. Santana A.*

*[Handwritten signature]*

*RSuarez*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

abierta de lo comprendido y solicitar una redacción significativa apoyada en preguntas propuestas.				
Exponer el origen de las fórmulas utilizadas para el cálculo de la conductividad (a bajas temperaturas) considerando movilidad y masa efectiva.	Realizar un registro del origen de las fórmulas y verificar los valores de movilidad y masa efectiva para diversos materiales.	Registro de fórmulas y valores de movilidad y masa efectiva para diferentes materiales.	Equipo de computo	2
Exponer la modificación de semiconductores intrínsecos para la formación de semiconductores extrínsecos y las ecuaciones para el cálculo de la conductividad (a bajas temperaturas) considerando movilidad y masa efectiva. Proponer al alumno un complemento digital (video) para reafirmar los conocimientos.	Revisar la información adicional complementaria en medios digitales.	Presentar una redacción significativa y breve sobre el material digital visto.	Equipo de cómputo	2
Exponer y explicar los diferentes modelos para el cálculo de la estadística de portadores. Plantear problemas.	Resolver los problemas asignados por el profesor.	Presentar en un formato libre la solución a los problemas planteados.	Equipo de cómputo	2

## Unidad temática 3: Propiedades eléctricas de polímeros, cerámicos, dieléctricos y materiales amorfos

**Objetivo de la unidad temática:** Reconocer las propiedades conductoras en otro tipo de materiales además de metales y óxidos en metales.

**Introducción:** Las propiedades electrónicas de estos materiales tienen una fuerte dependencia en la temperatura y el acomodo de sus átomos. Algunos principios de la estructura electrónica en metales y semiconductores pueden aplicarse también en este caso para obtener una aproximación de su estructura de bandas. Se abordarán además otros conceptos nuevos para explicar el fenómeno de conducción en estos materiales.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<ul style="list-style-type: none"> <li>Polímeros conductores y metales orgánicos</li> <li>Conducción iónica</li> <li>Conducción en óxidos de metales</li> <li>Materiales amorfos (vidrios metálicos)</li> <li>Propiedades de dieléctricos.</li> </ul>	<p>Reconoce las propiedades conductoras en ciertos polímeros y otros materiales amorfos y las relaciona con aquellas estudiadas en los materiales semiconductores inorgánicos haciendo distinción en la dependencia con la temperatura y el orden de las cadenas poliméricas.</p> <p>Comprende el efecto que tiene el ordenamiento, temperatura y concentración de dopantes en este tipo de materiales.</p>	Documento de Word realizado en equipo partiendo de una investigación estructurada en preguntas planteadas por el profesor.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Exponer el contexto histórico en el que se desarrolla el descubrimiento de los polímeros conductores. Mostrar la evolución, principios de conducción y modelos que explican el comportamiento electrónico. Guiar la búsqueda de artículos académicos y notas científicas sobre el estado del arte en este tema.	Realizar la búsqueda guiada por el profesor, de un artículo o nota científicos en donde se resalten los avances en materia de polímeros conductores.	Resaltar los avances más recientes en un documento de Word.	Equipo de cómputo	2
Explicar el principio de la conducción iónica y las similitudes y diferencias con la conductividad electrónica, así como las ecuaciones que ayudan a determinar este tipo de conductividad.	Resolver la gráfica de Arrhenius para determinar la energía de activación de un material determinado.	Documento en Excel en el que muestre la gráfica de Arrhenius para determinar la energía de activación	Equipo de cómputo	2

*[Handwritten signatures and initials in blue ink]*

*[Handwritten signature in blue ink]*

*[Handwritten signature in blue ink]*

*M. A. Santana A.*

*[Handwritten signature in blue ink]*

*RSuarez*

*[Handwritten signature in blue ink]*

*[Handwritten signature in blue ink]*

*[Handwritten signature in blue ink]*



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

		de un compuesto determinado.		
Propiciar y moderar la búsqueda en determinadas redes sociales o de investigación, una publicación realizada por alguna institución, investigador, organismos o revistas sobre alguna innovación en uno de los temas vistos en esta unidad temática. Profundizar a través del artículo o patente en donde se dé cuenta de esa innovación. Publicar en la red una pregunta relevante al tema.	Realizar una búsqueda moderada por el profesor sobre este tema. Realizar la lectura en el tiempo asignado y atender las instrucciones para una publicación exitosa.	Captura de pantalla de la publicación realizada en medios sociales online.	Equipo de cómputo	2
Exponer los mecanismos a nivel atómico, de la conducción en óxidos de metales y asociar su comportamiento electrónico con la estructura de bandas. Guiar en el uso de una plataforma de simulación para graficar la estructura de bandas y la densidad de estados. En este caso se sugiere <u>Materials Square</u> por ser una de las más accesibles.	Ejecutar las instrucciones del profesor para realizar la simulación de la estructura de bandas y la densidad de estados en óxidos de metales.	Realizar captura de pantalla de los resultados obtenidos de la simulación y entregarlos en la plataforma asignada.	Equipo de cómputo	2
Explicar las propiedades de los dieléctricos y las ecuaciones que rigen su comportamiento, así como los mecanismos de polarización que pueden estar presentes en los materiales dieléctricos y su dependencia en la frecuencia.	Plantear una serie de preguntas para exponer al grupo.	Reportar por escrito en un documento de Word estas preguntas.	Equipo de cómputo	2
Asignar una investigación corta sobre los fenómenos de ferroelectricidad, piezoelectricidad, electrostricción y piroelectricidad, guiada por una serie de preguntas.	Reconocer cada uno de estos fenómenos a partir de la descripción del fenómeno y su lazo de histéresis	Documento en que se ilustren los fenómenos de ferroelectricidad y su lazo de histéresis.	Equipo de cómputo	2

## Unidad temática 4: Las constantes ópticas

**Objetivo de la unidad temática:** Introducir al estudiante a los conceptos y propiedades ópticas fundamentales. Introducción a las ecuaciones empíricas que describen estos fenómenos.

**Introducción:** Se hablará de la importancia de las propiedades ópticas como cantidades medibles para la caracterización de los materiales

Contenido temático		Saberes involucrados	Producto de la unidad temática	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Índice de refracción</li> <li>Constante de amortiguamiento</li> <li>Profundidad de penetración y absorbancia</li> <li>Reflectividad y Transmitancia</li> <li>Relación de Hagen-Rubens</li> </ul>		Reconocer y explicar las propiedades ópticas fundamentales y asociarlas con las ecuaciones que las describen.	Evaluación de la unidad temática	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Guiar la lectura del inicio de capítulo del libro de Hummel (p 216-216) y propiciar una discusión guiada sobre el tema. Exponer los	Mediante la participación abierta, explicar lo comprendido de la lectura.	Resumen breve y significativo de menos	Equipo de cómputo	2

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*M. A. Santana A.*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*





# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

fenómenos ópticos fundamentales y explicar las ecuaciones empíricas y constantes que ayudan a cuantificarlos desde un punto de vista macroscópico. <a href="https://phet.colorado.edu/sims/html/bending-light/latest/bending-light_en.html">https://phet.colorado.edu/sims/html/bending-light/latest/bending-light_en.html</a>		de media cuartilla en Word.		
Plantear y apoyar en la solución de una serie de problemas encontrados al final del capítulo del libro de Hummel.	Resolver los problemas asignados por el profesor.	Presentar en un formato libre la solución a los problemas planteados.	Equipo de cómputo	4

## Unidad temática 5: Teoría atómica de las propiedades ópticas

**Objetivo de la unidad temática:** Comprender las constantes ópticas desde un punto de vista de su estructura atómica y bajo los postulados en los que el comportamiento de las propiedades ópticas está representado adecuadamente para el rango del visible y cercano infrarrojo.

**Introducción:** A diferencia de las propiedades ópticas descritas en la anterior unidad temática, en este caso los formalismos para realizar una descripción de su comportamiento a altas frecuencias se plantean considerando la estructura atómica y los postulados de Lorentz

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<ul style="list-style-type: none"> <li>Electrones libres sin y con amortiguamiento</li> <li>Reflectividad</li> <li>Electrones ligados</li> <li>Ecuaciones de Lorentz</li> <li>Contribuciones de los electrones libres y osciladores armónicos a las constantes ópticas</li> </ul>	Reconocer la importancia de la estructura atómica para la descripción completa de los fenómenos ópticos en el rango del visible y de la región del cercano infrarrojo.	Portafolio de evidencias de la unidad temática.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Exponer los postulados sobre los que se fundamenta las descripciones de las constantes ópticas a altas frecuencias. Derivar las ecuaciones que describen estas constantes considerando los modelos de los electrones con y sin amortiguamiento en los metales. Bajo estos argumentos describir las ecuaciones que ayudan a describir el comportamiento experimental de la reflectividad para un cierto rango de frecuencias. <a href="https://phet.colorado.edu/sims/html/molecules-and-light/latest/molecules-and-light_en.html">https://phet.colorado.edu/sims/html/molecules-and-light/latest/molecules-and-light_en.html</a>	Revisar el material complementario entregado por el profesor y realizar una discusión en el foro que se abrirá para tal propósito.	Registro de la discusión realizada en el foro propuesto.	Equipo de cómputo	2
Explicar los fenómenos ópticos asociados con los materiales dieléctricos para altas frecuencias bajo los postulados de Lorentz. Derivar las ecuaciones que los fundamentan.	Realizar un resumen significativo de lo visto en clase, describiendo las ecuaciones que fundamentan los principios revisados.	Documento de Word con el resumen.	Equipo de cómputo	2
Resolver algunos problemas de la unidad y asignar otros para que el estudiante los resuelva.	Resolver los problemas asignados por el profesor.	Presentar en un formato libre la solución a los problemas planteados.	Equipo de cómputo	4

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

M.A. Santana A.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Unidad temática 6: Tratamiento mecánico-cuántico de las propiedades ópticas				
<b>Objetivo de la unidad temática:</b> Incorporar el tratamiento mecánico cuántico de los electrones para explicar el comportamiento de los electrones que da lugar a los fenómenos ópticos sin la restricción de la frecuencia para la interpretación de la absorción				
<b>Introducción:</b> Se dará una interpretación sin la restricción de la interpretación de los fenómenos ópticos con el rango de frecuencias. Se utilizarán conceptos del comportamiento de los electrones en un cristal y las consecuentes energía de bandas, los cuales son conceptos que el alumno ya habrá adquirido en previas asignaturas.				
Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática
<ul style="list-style-type: none"> <li>Absorción de luz por transiciones interbanda e intrabanda</li> <li>Espectro óptico de los materiales</li> <li>Dispersión</li> </ul>		Reconocer la importancia de la estructura atómica para la descripción completa de los fenómenos ópticos en el rango del visible y de la región del cercano infrarrojo.		Evaluación del contenido.
Actividades del docente Planteamiento del profesor del tema	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Exponer los diferentes eventos entre las bandas de energía que suceden al hacer incidir luz sobre un sólido. La explicación debe hacerse fundamentada en el comportamiento ondulatorio del electrón y utilizando la estructura de bandas. <a href="https://phet.colorado.edu/sims/cheerpi/lasers/lat est/lasers.html?simulation=lasers">https://phet.colorado.edu/sims/cheerpi/lasers/lat est/lasers.html?simulation=lasers</a>	Revisar el material complementario entregado por el profesor y realizar una discusión en el foro que se abrirá para tal propósito.	Registro de la discusión realizada en el foro propuesto.	Equipo de cómputo	2

*Beery*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*  
M. A. Santana A.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*  
*[Handwritten signature]*



5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Requerimientos de acreditación:

Que el alumno haya presentado por lo menos 3 evaluaciones parciales, 14 actividades o tareas y haya participado durante las actividades del semestre, además de presentar el proyecto o evaluación final.

Criterios generales de evaluación:

Las evaluaciones se realizan por escrito y de manera individual. Las prácticas son elaboradas y presentadas en equipo utilizando los medios materiales y digitales que los alumnos propongan, pero sin faltar una presentación de power point. Las evidencias se construyen de dos maneras: i) físicamente, que será el cuaderno y el material que se vaya acumulando de la creación de prácticas (maquetas, modelos físicos, etc). ii) digitales, es el material que el alumno irá cargando a la plataforma classroom.

Evidencias o Productos

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Realizar cálculos numéricos en donde se evidencie las diferencias entre la conductividad clásica y aquella derivada con postulados cuánticos. Asimismo, reconocer el orden de magnitud de la conductividad en ambos casos.	Pensamiento analítico	Conducción eléctrica en metales y aleaciones	10%
Trabajar en equipo para desarrollar un tema en cuanto a los materiales semiconductores más actuales. Realizar una investigación y organizar el material en una presentación de PowerPoint (o cualquier otro formato de presentaciones).	Trabajo en equipo, investigación y compilación de datos, gestión del tiempo.	Semiconductores	10%
Buscar en una base de datos de artículos arbitrados, uno del año 2020 relativo a las propiedades eléctricas de nuevos polímeros y sus aplicaciones novedosas. Realizar una mesa de discusión a través de la plataforma online.	Resumir y discutir	Propiedades eléctricas de polímeros, cerámicos, dieléctricos y materiales amorfos	10%
Resolver problemas analíticos proporcionados y reflexionar en que situaciones prácticas pudieran aplicarse para resolver un problema del entorno.	Detectar y reflexionar sobre situaciones problemáticas del entorno y proponer soluciones	Las constantes ópticas	10%
Identificar en una red social propuesta, alguna nota sobre la aplicación de las propiedades. Verificar que tal nota tenga validez científica y que sea publicada por un grupo de divulgación formal. Profundizar en el tema realizando una búsqueda de la	Discutir en foros (medios) sociales locales y globales.	Teoría atomística de las propiedades ópticas	10%

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

M. A. Santana A.

*[Handwritten signature]*

R. Suarez

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

investigación original en la que se basa el tema. Ya documentado, realizar una publicación a manera de pregunta en la nota publicada esperando una respuesta del divulgador.			
Utilizando la herramienta <i>Strategic Intelligence del World Economic Forum</i> , identificar un objetivo que pueda atacarse con tecnología óptica e ir acotando hasta encontrar una investigación de interés sobre el tema y sobre el que se realizará un ensayo. Antes de iniciar la lectura, enviarlo para su aprobación.	Investigar, compilar y proponer	Tratamiento mecánico-cuántico de las propiedades ópticas	10%
Proyecto final: Ensayo de una cuartilla, 11 pts, interlineado sencillo, margen: Normal (superior e inferior: 2.5 cm; izquierda y derecha: 3.0 cm). Incluir portada con el título del trabajo y detalles de quien presenta (revisar rúbricas de evaluación).	Investigar sobre la situación del entorno global, el alumno logre tener una visión de la importancia del estudio de las propiedades ópticas en aplicaciones prácticas como son la caracterización de los materiales y su impacto en objetivos de desarrollo sostenible.	Absorción de luz por transiciones interbanda e intrabanda. Espectro óptico de los materiales. Dispersión. Aplicaciones: espectroscopias.	40%

### Producto final

Descripción	Evaluación	
<b>Título:</b> Reporte Científico.	<b>Criterios de fondo:</b> Se presenta el trabajo bajo el esquema de un artículo de investigación. Se realiza previamente un protocolo en el que se realiza la propuesta a entregar. Se evalúa que el contenido englobe temas principales vistos durante el semestre.  <b>Criterios de forma:</b> Se realizará en equipo con presentación de powerpoint principalmente y adicionalmente con los recursos materiales y digitales que el alumno proponga. Se recomienda que la presentación sea de carácter formal.	<b>Ponderación</b>
<b>Objetivo:</b> Que el alumno identifique y asocie las propiedades macroscópicas de los materiales con sus propiedades microscópicas y proponga aplicaciones de materiales consistentes con estas.  <b>Caracterización:</b> El estudiante entrega como proyecto final e individual, un artículo de investigación sobre un material o tema de interés actual, para el cual tendrá libertad de elegir. El trabajo comprenderá las partes esenciales requeridas para realizar una publicación científica. Para lograr esto, realizará una revisión bibliográfica de su tema de interés, enfocándose en el contenido temático de esta asignatura. Por ejemplo, podrá enfocarse en la conductividad en metales y semiconductores, el cálculo y análisis de la energía de Fermi a través de técnicas analíticas, la energía de enlace y las propiedades fisicoquímicas o bien mediciones de efecto Hall para determinar las características electrónicas y consecuentes aplicaciones en algún material de interés. El estudiante deberá, además, mediante una breve presentación de 20 minutos, explicar su proyecto de investigación.		20%

### Otros criterios

Criterio	Descripción	Ponderación
Relación del tema de investigación con las unidades temáticas		6%
Creatividad		4%
Investigación de fondo		5%

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

M. A. Santana A.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<b>Presentación oral</b>		
Tono de voz		1%
Calidad de la presentación		1%
Dominio del contenido		1%
Organización y secuencia		1%
Claridad y precisión		1%

6. REFERENCIAS Y APOYOS				
Referencias bibliográficas				
Referencias básicas				
Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
A. P. Sutton	1993	Electronic Structure of Materials	Oxford	
W. A. Harrison	1989	Electronic Structure and the properties of solids	Dover	
Referencias complementarias				
Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)				
<p><b>Unidad temática 1:</b> Presentación entregada por el profesor al inicio de la unidad temática. Se enviará a través de la plataforma google classroom. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=QeUMFo8sODk&amp;index=5&amp;t=0s&amp;list=PLlZrH4wwmZdMzwmKlsy3ibJTZTKR9iYRR">https://www.youtube.com/watch?v=QeUMFo8sODk&amp;index=5&amp;t=0s&amp;list=PLlZrH4wwmZdMzwmKlsy3ibJTZTKR9iYRR</a></p> <p><b>Unidad temática 2:</b> Presentación entregada por el profesor al inicio de la unidad temática. Se enviará a través de la plataforma google classroom.</p> <p><b>Unidad temática 3:</b> Presentación entregada por el profesor al inicio de la unidad temática. Se enviará a través de la plataforma google classroom.</p> <p><b>Unidad temática 4:</b> Presentación entregada por el profesor al inicio de la unidad temática. Se enviará a través de la plataforma google classroom.</p> <p><b>Unidad temática 5:</b> Presentación entregada por el profesor al inicio de la unidad temática. Se enviará a través de la plataforma google classroom.</p> <p><b>Unidad temática 6:</b> Presentación entregada por el profesor al inicio de la unidad temática. Se enviará a través de la plataforma google classroom.</p>				

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signatures and notes]*

M.A. Santana A.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*