


ASIGNATURA DE FÍSICA MODERNA

1. Competencias	Diseñar procesos de producción de materiales nanoestructurados en laboratorio y a nivel industrial, con base en la planeación, técnicas de síntesis e incorporación y normatividad aplicable, para su comercialización y contribuir a la innovación tecnológica.
2. Cuatrimestre	Noveno
3. Horas Teóricas	24
4. Horas Prácticas	36
5. Horas Totales	60
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	4
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno describirá el comportamiento de los materiales nanoestructurados con base en los conceptos, teorías y principios de física moderna para determinar sus características y propiedades.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Teoría básica del electromagnetismo	6	8	14
II. Modelo nuclear del átomo	6	10	16
III. Dualidad onda-partícula	4	6	10
IV. Solución de la ecuación de Schrödinger	8	12	20
Totales	24	36	60


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Nanotecnología	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

FÍSICA MODERNA

UNIDADES DE APRENDIZAJE


1. Unidad de aprendizaje	I. Teoría Básica del Electromagnetismo
2. Horas Teóricas	6
3. Horas Prácticas	8
4. Horas Totales	14
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno determinará el comportamiento electromagnético de los materiales nanoestructurados para su caracterización.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Campos eléctricos y magnéticos.	Explicar las magnitudes electromagnéticas Definir los campos eléctricos y magnéticos, y su efecto en las propiedades de los materiales nanoestructurados.	Determinar los campos eléctricos y magnéticos. Demostrar la generación de un campo magnético a partir de un campo eléctrico.	Iniciativa. Analítico Proactivo Ordenado Habilidad para trabajar en equipo
Ecuaciones de Maxwell.	Explicar las ecuaciones de Maxwell. Relacionar los campos y los desplazamientos de una onda electromagnética.	Determinar el comportamiento magnético y eléctrico de un material con las ecuaciones de Maxwell.	Iniciativa. Analítico Proactivo Ordenado Habilidad para trabajar en equipo
Ecuación de onda y polarización de la luz.	Identificar la ecuación de onda y su relación con la polarización de la luz.	Determinar las propiedades de polarización de la luz con materiales nanoestructurados	Iniciativa. Analítico Proactivo Ordenado Habilidad para trabajar en equipo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Nanotecnología	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Ondas planas en conductores y dieléctricos	Describir el concepto de ecuación de onda electromagnética.	Representar gráficamente la ecuación de onda	Iniciativa. Analítico Proactivo Ordenado Habilidad para trabajar en equipo


DOCUMENTO EXTERNO

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Nanotecnología	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

FÍSICA MODERNA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso de estudio elaborará un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> La diferencia entre un campo magnético y un campo eléctrico. Solución de problemas con las ecuaciones de Maxwell Relacionar las propiedades magnéticas con las eléctricas Identificar materiales dieléctricos, semiconductores y conductores 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprender el comportamiento electromagnético de los materiales 2. Comprender el efecto electromagnético en las propiedades de los materiales nano-estructurados 3. Comprender la ecuación de onda y su efecto en las propiedades de polarización de los materiales. 4. Interpretar la ecuación de onda electromagnética y su representación gráfica. 	<p>Casos de estudio Ejercicios prácticos</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Nanotecnología	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	


FÍSICA MODERNA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tarea de investigación Equipos colaborativos Prácticas de Laboratorio	Equipo audiovisual Internet Pintarrón. Fuente de calor Polarizador Materiales: Aluminio, Acero, Minerales, materiales nano estructurados Válvula de vacío con cuatro electrodos. Amperímetro Voltímetro

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Nanotecnología	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

FÍSICA MODERNA


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	II. Modelo Nuclear del Átomo
2. Horas Teóricas	6
3. Horas Prácticas	10
4. Horas Totales	16
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno determinará la presencia de partículas de elementos para cuantificar su estado energético.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
El descubrimiento del núcleo atómico.	Explicar el origen de las teorías atómicas que dieron lugar al modelo actual del átomo.	Elaborar modelos atómicos.	Iniciativa. Analítico Proactivo Ordenado Habilidad para trabajar en equipo.
Experimento de Rutherford.	Reconocer el modelo atómico de Rutherford y su importancia en la física moderna. Identificar el experimento de Rutherford.	Representar el modelo atómico de Rutherford	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Nanotecnología	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Modelo atómico de Bohr y la interacción Radiación-Materia	<p>Comprender las líneas espectrales de los elementos con el modelo atómico de Bohr.</p> <p>Describir la interacción Radiación-Materia</p> <p>Reconocer la Interacción de partículas cargadas con la materia a través de colisiones elásticas e inelásticas con los núcleos atómicos</p>	<p>Calcular las series espectrales de los elementos.</p> <p>Determinar las características y propiedades estructurales del material en función de su espectro de emisión</p>	<p>Iniciativa.</p> <p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Ordenado</p> <p>Habilidad para trabajar en equipo.</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Nanotecnología	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

FÍSICA MODERNA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará un ensayo representando la evolución de los modelos atómicos que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">• El modelo atómico de Rutherford hasta el modelo actual.• Definición de los niveles de energía.	<p>1. Comprender el modelo atómico de Rutherford.</p> <p>2. Relacionar el principio de los modelos atómicos de Rutherford y Bohr.</p> <p>3. Asociar el concepto de espectros atómicos con los niveles de energía.</p>	<p>Lista de cotejo.</p> <p>Prácticas de laboratorio</p> <p>Ensayo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Nanotecnología	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	


FÍSICA MODERNA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tarea de investigación. Equipo colaborativo Prácticas de laboratorio.	Equipo audiovisual. Pintarrón. Válvula de vacío con cuatro electrodos. Horno de calentamiento. Tubo de Franck-Hertz. Graficador -Montaduras metálicas Mechero de Bunsen.

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Nanotecnología	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

FÍSICA MODERNA

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	III. Dualidad Onda-Partícula
2. Horas Teóricas	4
3. Horas Prácticas	8
4. Horas Totales	12
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno interpretará el comportamiento dual onda-partícula de los fenómenos para caracterizar materiales nanoestructurados

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Postulado de Planck y Radiación de cuerpo negro	Reconocer el postulado de Planck y la ley de Steffan-Boltzman de radiación de cuerpo negro.	Calcular la energía emitida por un material por radiación.	Iniciativa. Analítico Proactivo Ordenado Habilidad para trabajar en equipo.
Efecto Fotoeléctrico	Describir la diferencia entre electrones y fotones Describir el efecto fotoeléctrico	Reproducir en laboratorio el efecto fotoeléctrico	Iniciativa Analítico Proactivo Ordenado Habilidad para trabajar en equipo
Hipótesis de De Broglie	Describir el comportamiento dual de la materia onda-partícula	Calcular la longitud de onda de una partícula	Iniciativa Analítico Proactivo Ordenado Habilidad para trabajar en equipo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Nanotecnología	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

FÍSICA MODERNA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso de estudio elaborará un reporte integrado de por lo menos tres prácticas que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none">• La diferencia entre un electrón y fotón• Resolver ejemplos de la dualidad onda-partícula• Análisis de la interacción Radiación-Materia• Cálculos de la energía emitida por un cuerpo aplicando la ley de cuerpo negro de Plank-Boltzman.	<ol style="list-style-type: none">1. Comprender el concepto interacción radiación. Materia.2. Comprender los conceptos de emisión de energía por radiación la ley de cuerpo negro.3. Interpretar la emisión de energía de cuerpo negro.4. Comprender el comportamiento dual de la materia onda-partícula aplicando la hipótesis de De Broglie	<p>Casos prácticos. Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Nanotecnología	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	


FÍSICA MODERNA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tarea de investigación. Equipo colaborativo Prácticas de laboratorio. Análisis de casos.	Equipo audiovisual. Internet. Pintarrón. Fuente de calor. Materiales: Aluminio, Acero, Minerales, materiales nanoestructurados Lámpara de Xenón Voltímetro Amperímetro Cables Detector

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Nanotecnología	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

FÍSICA MODERNA


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	IV. Solución de la Ecuación de Schrödinger
2. Horas Teóricas	8
3. Horas Prácticas	12
4. Horas Totales	20
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno determinará el comportamiento cuántico y electrónico de los materiales nanoestructurados para su aplicación.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Ecuación de onda.	Explicar la solución de la ecuación de Schrodinger para el átomo de Hidrógeno. Reconocer los niveles de energía. Describir la paradoja del gato de Schrodinger	Representar gráficamente los niveles de energía del átomo de hidrogeno.	Iniciativa. Analítico, Proactivo. Ordenado Habilidad para trabajar en equipo
Pozo de potencial	Definir los conceptos de: <ul style="list-style-type: none"> Pozo de potencial. Barreras de potencial. 	Determinar la magnitud de las fuerzas de una partícula confinada en una barrera de energía.	Iniciativa. Analítico, Proactivo. Ordenado Habilidad para trabajar en equipo
Efecto túnel	Explicar el comportamiento de una partícula en un pozo de potencial. Definir la zona prohibida para el electrón	Establecer el comportamiento de una partícula en una barrera de potencial.	Iniciativa. Analítico, Proactivo. Ordenado Habilidad para trabajar en equipo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Nanotecnología	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Potenciales periódicos.	Explicar la distribución de cargas propuesto por Kroning-Penny de un cristal unidimensional. Explicar la diferencia entre cristal perfecto y real		Iniciativa. Analítico, Proactivo. Ordenado Habilidad para trabajar en equipo
Estructura de bandas.	Reconocer los sólidos cristalinos, no cristalinos y cuasi cristalinos de acuerdo a la teoría de bandas en modelos de amarre fuerte.	Seleccionar un sólido cristalino y un cuasicristal de acuerdo a la teoría de bandas y determinar su comportamiento como conductor.	Iniciativa. Analítico, Proactivo. Ordenado Habilidad para trabajar en equipo
Definición microscópica de conductores, semiconductor es y aislantes	Reconocer los materiales conductores, semiconductores y aislante de acuerdo a la teoría de bandas.	Calcular las energías de la banda prohibida entre un conductor, un semiconductor y un aislante en base a la teoría de bandas.	Iniciativa. Analítico, Proactivo. Ordenado Habilidad para trabajar en equipo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Nanotecnología	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

FÍSICA MODERNA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso de estudio elaborará un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">• Descripción del caso de estudio• Solución la ecuación de Schröendinger, en el átomo Hidrógeno• Definición de los estados cuánticos que determinen la diferencia entre material cristalino y no cristalino de acuerdo a la teoría de bandas	<ol style="list-style-type: none">1. Comprender la solución de la ecuación de Schrödinger para el átomo de hidrógeno2. Comprender el concepto de pozo de potencia3. Comprender el efecto túnel.	<p>Casos de estudio Ejercicios prácticos</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Nanotecnología	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

FÍSICA MODERNA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tarea de investigación Equipos colaborativos Práctica de Laboratorio	Equipo audiovisual Internet Pintarrón Fuente de calor Materiales: Aluminio, Acero, Minerales, materiales nano estructurados

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
------	----------------------	---------


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Nanotecnología	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

	X	
--	---	--

FÍSICA MODERNA

CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
Establecer técnicas de caracterización con base al tipo de material, requerimientos del cliente y criterios de caracterización, para diseñar los procedimientos.	Realiza una propuesta de caracterización de materiales con: <ul style="list-style-type: none"> • tipo de material. • requerimientos del cliente • propiedades y parámetros a evaluar • propuesta de técnicas a emplear
Diseñar procedimientos de caracterización de materiales nanoestructurados de acuerdo a la metodología establecida, las técnicas seleccionadas, la normatividad aplicable, las condiciones de seguridad, para asegurar la calidad del proceso de caracterización.	Desarrolla procedimientos de caracterización de materiales para las técnicas seleccionadas, incluyendo los siguientes elementos: <ul style="list-style-type: none"> • objetivo • alcance • definiciones • políticas • diagrama de proceso • proceso • formatos y registros • condiciones de seguridad • normas aplicables."
Planear el proceso de caracterización con base en los procedimientos y seleccionando el equipo, infraestructura y recursos necesarios, para cumplir las metas establecidas.	Integrar un programa de trabajo que incluya: Diagrama de Gantt especificando: <ul style="list-style-type: none"> • programación de recursos materiales, humanos, equipo e infraestructura. • actividades • responsable. • tipo de pruebas a desarrollar en el equipo • programación de pruebas por equipo Requerimientos de materiales: <ul style="list-style-type: none"> • cantidad de insumos y materiales • fechas para solicitarlo • fechas de entrega • materiales en stock

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Nanotecnología	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	


Capacidad	Criterios de Desempeño
Supervisar la ejecución del proceso de caracterización mediante instrumentos e indicadores de control, para asegurar el cumplimiento de los procedimientos.	<p>Verifica e integra un reporte de supervisión del proceso de caracterización que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> • manual de procedimientos • recursos disponibles • condiciones del proceso • puntos críticos de control • Indicadores de control • desviaciones encontradas • acciones preventivas y correctivas • anexo de formatos y bitácoras de control.
Validar los resultados de la caracterización con base en los reportes técnicos y los criterios establecidos, para emitir un dictamen sobre las propiedades del material.	<p>Elaborar un reporte técnico de caracterización que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> • material analizado • técnicas aplicadas • equipos, materiales y reactivos empleados • normatividad de referencia • resultados obtenidos • dictamen • observaciones y conclusiones. • evidencias

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Nanotecnología	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

FÍSICA MODERNA

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Griffiths	(2016)	Quantum Mechanics	USA	USA	Cambridge
Sánchez	(2015)	Física Cuántica	México	México	Piramide
Bauer y Westfall	(2014)	Física para ingeniería y ciencias con física moderna	China	China	Mc Graw Hill
Eisberg y Resnick		Física cuántica		España	Limusa wiley
Searway, Moses y Moyer	2005	Física moderna		América latina	Cengage Learning Editores S.A. de C.V.
Tipler	(2012)	<i>Física Moderna</i>	Madrid	España	Reverte
Peraza Álvarez, Américo	(2010)	<i>Elementos de Física Moderna</i>	México	D.F.	Trillas
H.C. Ohanian	(2005)	<i>Modern Physics</i>	London	Inglaterra	Prentice-Hall
A. Beiser	(2003)	<i>Concepts of Modern Physics</i>	London	Inglaterra	Ma Graw Hill
L. de la Peña M. Villavicencio	(2003)	<i>Problemas y Ejercicios de Mecánica Cuántica</i>	México D.F.	México	Fondo de Cultura Económica.
J.R. Reitz, F.J. Milford R.W. Christy	(1995)	<i>Fundamentos de la Teoría Electromagnética</i>	Madrid	España	Addison-Wesley Iberoamericana

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Nanotecnología	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	