

Máster Título Propio

Física de Materiales



Máster Título Propio Física de Materiales

- » Modalidad: No escolarizada (100% en línea)
- » Duración: 12 meses
- » Titulación: TECH Universidad
- » Horario: a tu ritmo
- » Exámenes: online

Acceso web: www.techtitute.com/ingenieria/master/master-fisica-materiales

Índice

01

Presentación del programa

pág. 4

02

¿Por qué estudiar en TECH?

pág. 8

03

Plan de estudios

pág. 12

04

Objetivos docentes

pág. 30

05

Salidas profesionales

pág. 36

06

Licencias de software incluidas

pág. 40

07

Metodología de estudio

pág. 44

08

Titulación

pág. 54

01

Presentación del programa

En los últimos años, se han descubierto materiales como el grafeno o los sulfuros de bismuto con propiedades superconductoras, transformando sectores como la energía y la electrónica. Según *Nature Materials*, el desarrollo de materiales funcionales avanzados creció un 60 % en publicaciones científicas durante la última década, esta evolución, impulsada por la escasez de recursos y la demanda de soluciones sostenibles, ha posicionado a la Física de Materiales como un campo clave reflejando la importancia de contar con profesionales en esta área. Por ello, TECH presenta este programa 100% online, que aborda la mecánica clásica, electromagnetismo y ciencia de materiales desde un enfoque innovador y vanguardista.



“

Domina la superposición de ondas con vectores eléctricos perpendiculares y comprende su impacto en la propagación de la luz”

La comunidad científica que centra sus estudios en la Física de Materiales no deja de progresar y aportar la sociedad un mayor conocimiento sobre nuevas propiedades de los recursos existentes, el desarrollo de nanomateriales y el impulso con ello de otras disciplinas tecnológicas, biológicas o sanitarias. Un progreso, donde el profesional de la Ingeniería puede realizar un gran aporte gracias a la aplicación directa de la técnica y de los conceptos de la física.

Al mismo tiempo, la necesidad de encontrar nuevos materiales más efectivos, eficientes y sostenibles ha impulsado esta área, tanto desde el ámbito privado como público. Un campo de estudio en expansión de sumo interés para los especialistas ingenieros que deseen prosperar en el campo de la Física de Materiales. Por esta razón, TECH ha creado este Máster Título Propio, donde a lo largo de 12 meses, el egresado obtendrá el aprendizaje necesario sobre mecánica de fluidos, la termodinámica avanzada o la óptica.

Todo ello, además, con un programa universitario que cuenta con herramientas pedagógicas en las que se ha utilizado la última tecnología aplicada a la enseñanza académica. Así, mediante vídeo llamadas, vídeos en detalle o simulaciones de casos de estudio, el egresado podrá ahondar de un modo mucho más dinámico en las simetrías y leyes de conservación, el manejo de las ecuaciones de Navier-Stokes o la conexión entre la estructura microscópica (atómica, nanométrica o micrométrica) y las propiedades macroscópicas de los materiales.

De esta forma, TECH ofrece al profesional de la Ingeniería, el conocimiento más avanzado y exhaustivo sobre Física de Materiales. Todo ello además a través de una titulación impartida exclusivamente online a la que podrá acceder, cuando y donde desee. Y es que el alumnado tan solo necesita de un dispositivo electrónico (ordenador, Tablet o móvil) con conexión a internet para poder visualizar alojado en la plataforma virtual.

Este **Máster Título Propio en Física de Materiales** contiene el programa universitario más completo y actualizado del mercado. Sus características más destacadas son:

- ♦ El desarrollo de casos prácticos presentados por expertos en Física de Materiales
- ♦ Los contenidos gráficos, esquemáticos y eminentemente prácticos con los que están concebidos recogen una información científica y práctica sobre aquellas disciplinas indispensables para el ejercicio profesional
- ♦ Los ejercicios prácticos donde realizar el proceso de autoevaluación para mejorar el aprendizaje
- ♦ Su especial hincapié en metodologías innovadoras
- ♦ Las lecciones teóricas, preguntas al experto, foros de discusión de temas controvertidos y trabajos de reflexión individual
- ♦ La disponibilidad de acceso a los contenidos desde cualquier dispositivo fijo o portátil con conexión a internet



Aprende a interpretar las Ecuaciones de Maxwell macroscópicas, fundamentales para el análisis de campos electromagnéticos"

“

TECH se adapta a ti y por ello ha creado una titulación universitaria, donde podrás distribuir la carga lectiva acorde a tus necesidades”

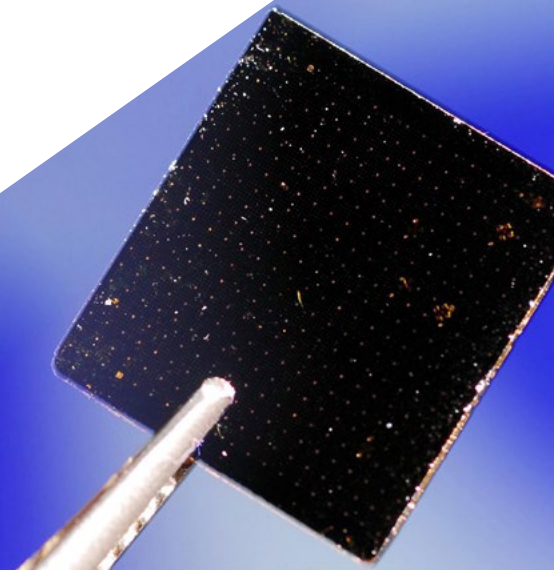
Incluye en su cuadro docente a profesionales pertenecientes al ámbito de la Física de Materiales, que vierten en este programa la experiencia de su trabajo, además de reconocidos especialistas de sociedades de referencia y universidades de prestigio.

Su contenido multimedia, elaborado con la última tecnología educativa, permitirá al profesional un aprendizaje situado y contextual, es decir, un entorno simulado que proporcionará un estudio inmersivo programado para entrenarse ante situaciones reales.

El diseño de este programa se centra en el Aprendizaje Basado en Problemas, mediante el cual el alumno deberá tratar de resolver las distintas situaciones de práctica profesional que se le planteen a lo largo del curso académico. Para ello, el profesional contará con la ayuda de un novedoso sistema de vídeo interactivo realizado por reconocidos expertos.

Profundiza en la teoría electromagnética de la luz y en cómo los materiales responden ante campos eléctricos y magnéticos.

Obtén el aprendizaje esencial sobre la magnetostática tanto en medios materiales como en el vacío gracias a este programa universitario.



02

¿Por qué estudiar en TECH?

TECH es la mayor Universidad digital del mundo. Con un impresionante catálogo de más de 14.000 programas universitarios, disponibles en 11 idiomas, se posiciona como líder en empleabilidad, con una tasa de inserción laboral del 99%. Además, cuenta con un enorme claustro de más de 6.000 profesores de máximo prestigio internacional.



“

*Estudia en la mayor universidad digital
del mundo y asegura tu éxito profesional.
El futuro empieza en TECH”*

La mejor universidad online del mundo según FORBES

La prestigiosa revista Forbes, especializada en negocios y finanzas, ha destacado a TECH como «la mejor universidad online del mundo». Así lo han hecho constar recientemente en un artículo de su edición digital en el que se hacen eco del caso de éxito de esta institución, «gracias a la oferta académica que ofrece, la selección de su personal docente, y un método de aprendizaje innovador orientado a formar a los profesionales del futuro».

Forbes
Mejor universidad
online del mundo

Plan
de estudios
más completo

Los planes de estudio más completos del panorama universitario

TECH ofrece los planes de estudio más completos del panorama universitario, con temarios que abarcan conceptos fundamentales y, al mismo tiempo, los principales avances científicos en sus áreas científicas específicas. Asimismo, estos programas son actualizados continuamente para garantizar al alumnado la vanguardia académica y las competencias profesionales más demandadas. De esta forma, los títulos de la universidad proporcionan a sus egresados una significativa ventaja para impulsar sus carreras hacia el éxito.

El mejor claustro docente top internacional

El claustro docente de TECH está integrado por más de 6.000 profesores de máximo prestigio internacional. Catedráticos, investigadores y altos ejecutivos de multinacionales, entre los cuales se destacan Isaiah Covington, entrenador de rendimiento de los Boston Celtics; Magda Romanska, investigadora principal de MetaLAB de Harvard; Ignacio Wistuba, presidente del departamento de patología molecular traslacional del MD Anderson Cancer Center; o D.W Pine, director creativo de la revista TIME, entre otros.

Profesorado
TOP
Internacional

La mayor universidad digital del mundo

TECH es la mayor universidad digital del mundo. Somos la mayor institución educativa, con el mejor y más amplio catálogo educativo digital, cien por cien online y abarcando la gran mayoría de áreas de conocimiento. Ofrecemos el mayor número de titulaciones propias, titulaciones oficiales de posgrado y de grado universitario del mundo. En total, más de 14.000 títulos universitarios, en once idiomas distintos, que nos convierten en la mayor institución educativa del mundo.

La metodología
más eficaz

Un método de aprendizaje único

TECH es la primera universidad que emplea el *Relearning* en todas sus titulaciones. Se trata de la mejor metodología de aprendizaje online, acreditada con certificaciones internacionales de calidad docente, dispuestas por agencias educativas de prestigio. Además, este disruptivo modelo académico se complementa con el "Método del Caso", configurando así una estrategia de docencia online única. También en ella se implementan recursos didácticos innovadores entre los que destacan vídeos en detalle, infografías y resúmenes interactivos.

nº1
Mundial
Mayor universidad
online del mundo

La universidad online oficial de la NBA

TECH es la universidad online oficial de la NBA. Gracias a un acuerdo con la mayor liga de baloncesto, ofrece a sus alumnos programas universitarios exclusivos, así como una gran variedad de recursos educativos centrados en el negocio de la liga y otras áreas de la industria del deporte. Cada programa tiene un currículo de diseño único y cuenta con oradores invitados de excepción: profesionales con una distinguida trayectoria deportiva que ofrecerán su experiencia en los temas más relevantes.

Líderes en empleabilidad

TECH ha conseguido convertirse en la universidad líder en empleabilidad. El 99% de sus alumnos obtienen trabajo en el campo académico que ha estudiado, antes de completar un año luego de finalizar cualquiera de los programas de la universidad. Una cifra similar consigue mejorar su carrera profesional de forma inmediata. Todo ello gracias a una metodología de estudio que basa su eficacia en la adquisición de competencias prácticas, totalmente necesarias para el desarrollo profesional.



Google Partner Premier

El gigante tecnológico norteamericano ha otorgado a TECH la insignia Google Partner Premier. Este galardón, solo al alcance del 3% de las empresas del mundo, pone en valor la experiencia eficaz, flexible y adaptada que esta universidad proporciona al alumno. El reconocimiento no solo acredita el máximo rigor, rendimiento e inversión en las infraestructuras digitales de TECH, sino que también sitúa a esta universidad como una de las compañías tecnológicas más punteras del mundo.



La universidad mejor valorada por sus alumnos

Los alumnos han posicionado a TECH como la universidad mejor valorada del mundo en los principales portales de opinión, destacando su calificación más alta de 4,9 sobre 5, obtenida a partir de más de 1.000 reseñas. Estos resultados consolidan a TECH como la institución universitaria de referencia a nivel internacional, reflejando la excelencia y el impacto positivo de su modelo educativo.



03

Plan de estudios

Este Máster Título Propio ha sido diseñado por un equipo experto en Física de Materiales, lo que garantiza un recorrido riguroso y actualizado por las áreas clave de la disciplina. A lo largo del programa, el alumno abordará contenidos sobre óptica, electromagnetismo, mecánica clásica, física estadística, electrónica y termodinámica, entre otros. El temario combina teoría y práctica, permitiendo al egresado adquirir competencias para analizar, modelar y aplicar soluciones en entornos científicos y tecnológicos. Además, incorpora herramientas de análisis experimental y computacional que potencian sus capacidades investigativas y profesionales en el campo de los materiales.



“

Comprende la transversalidad de las ondas planas y su comportamiento en medios homogéneos e isotrópicos”

Módulo 1. Óptica

- 1.1. Ondas: introducción
 - 1.1.1. Ecuación del movimiento ondulatorio
 - 1.1.2. Ondas planas
 - 1.1.3. Ondas esféricas
 - 1.1.4. Solución armónica de la ecuación de ondas
 - 1.1.5. Análisis de Fourier
- 1.2. Superposición de ondas
 - 1.2.1. Superposición de ondas de la misma frecuencia
 - 1.2.2. Superposición de ondas de diferente frecuencia
 - 1.2.3. Velocidad de fase y velocidad de grupo
 - 1.2.4. Superposición de ondas con los vectores eléctricos perpendiculares
- 1.3. Teoría electromagnética de la luz
 - 1.3.1. Ecuaciones de Maxwell macroscópicas
 - 1.3.2. La respuesta del material
 - 1.3.3. Relaciones energéticas
 - 1.3.4. Ondas electromagnéticas
 - 1.3.5. Medio lineal homogéneo e isotrópico
 - 1.3.6. Transversalidad de las ondas planas
 - 1.3.7. Transporte de energía
- 1.4. Medios isotrópicos
 - 1.4.1. Reflexión y refracción en dieléctricos
 - 1.4.2. Fórmulas de Fresnel
 - 1.4.3. Medios dieléctricos
 - 1.4.4. Polarización inducida
 - 1.4.5. Modelo del dipolo clásico de Lorentz
 - 1.4.6. Propagación y difusión de un haz luminoso
- 1.5. Óptica geométrica
 - 1.5.1. Aproximación paraxial
 - 1.5.2. Principio de Fermat
 - 1.5.3. Ecuación de la trayectoria
 - 1.5.4. Propagación en medios no uniformes
- 1.6. Formación de imágenes
 - 1.6.1. Formación de imagen en óptica geométrica
 - 1.6.2. Óptica paraxial
 - 1.6.3. Invariante de Abbe
 - 1.6.4. Aumentos
 - 1.6.5. Sistemas centrados
 - 1.6.6. Focos y planos focales
 - 1.6.7. Planos y puntos principales
 - 1.6.8. Lentes delgadas
 - 1.6.9. Acoplamiento de sistemas
- 1.7. Instrumentos ópticos
 - 1.7.1. El ojo humano
 - 1.7.2. Instrumentos fotográficos y de proyección
 - 1.7.3. Telescopios
 - 1.7.4. Instrumentos de visión cercana: lupa y microscopio compuestos
- 1.8. Medios anisótropos
 - 1.8.1. Polarización
 - 1.8.2. Susceptibilidad eléctrica. Elipsoide de índices
 - 1.8.3. Ecuación de ondas en medios anisótropos
 - 1.8.4. Condiciones de propagación
 - 1.8.5. Refracción en un medio anisótropo
 - 1.8.6. Construcción de Fresnel
 - 1.8.7. Construcción con el elipsoide de índices
 - 1.8.8. Retardadores
 - 1.8.9. Medios anisótropos absorbentes
- 1.9. Interferencias
 - 1.9.1. Principios generales y condiciones de interferencia
 - 1.9.2. Interferencia por división del frente de ondas
 - 1.9.3. Franjas de Young
 - 1.9.4. Interferencias por división de amplitud
 - 1.9.5. Interferómetro de Michelson
 - 1.9.6. Interferencias de múltiples haces obtenidos por división de amplitud
 - 1.9.7. Interferómetro de Fabry-Perot

- 1.10. Difracción
 - 1.10.1. Principio de Huygens-Fresnel
 - 1.10.2. Difracción de Fresnel y de Fraunhofer
 - 1.10.3. Difracción de Fraunhofer por una abertura
 - 1.10.4. Limitación del poder resolutorio de los instrumentos
 - 1.10.5. Difracción de Fraunhofer por varias aberturas
 - 1.10.6. Doble rendija
 - 1.10.7. Red de difracción
 - 1.10.8. Introducción a la teoría escalar de Kirchhoff

Módulo 2. Mecánica clásica I

- 2.1. Cinemática y dinámica: repaso
 - 2.1.1. Leyes de Newton
 - 2.1.2. Sistemas de referencia
 - 2.1.3. Ecuación de movimiento de una partícula
 - 2.1.4. Teoremas de conservación
 - 2.1.5. Dinámica del sistema de partículas
- 2.2. Más Mecánica newtoniana
 - 2.2.1. Teoremas de conservación para sistemas de partículas
 - 2.2.2. Ley de gravedad universal
 - 2.2.3. Líneas de fuerza y superficies equipotenciales
 - 2.2.4. Limitaciones de la mecánica de Newton
- 2.3. Cinemática de las rotaciones
 - 2.3.1. Fundamentos matemáticos
 - 2.3.2. Rotaciones infinitesimales
 - 2.3.3. Velocidad y aceleración angulares
 - 2.3.4. Sistemas de referencia en rotación
 - 2.3.5. Fuerza de Coriolis
- 2.4. Estudio del sólido rígido
 - 2.4.1. Cinemática del sólido rígido
 - 2.4.2. Tensor de inercia de un sólido rígido
 - 2.4.3. Ejes principales de inercia

- 2.4.4. Teoremas de Steiner y de los ejes perpendiculares
- 2.4.5. Energía cinética de rotación
- 2.4.6. Momento angular
- 2.5. Simetrías y leyes de conservación
 - 2.5.1. Teorema de conservación del momento lineal
 - 2.5.2. Teorema de conservación del momento angular
 - 2.5.3. Teorema de conservación de la energía
 - 2.5.4. Simetrías en mecánica clásica: grupo de Galileo
- 2.6. Sistemas de coordenadas: ángulos de Euler
 - 2.6.1. Sistemas de coordenadas y cambios de coordenadas
 - 2.6.2. Ángulos de Euler
 - 2.6.3. Ecuaciones de Euler
 - 2.6.4. Estabilidad alrededor de un eje principal
- 2.7. Aplicaciones de la dinámica del sólido rígido
 - 2.7.1. Péndulo esférico
 - 2.7.2. Movimiento de una peonza simétrica libre
 - 2.7.3. Movimiento de una peonza simétrica con un punto fijo
 - 2.7.4. Efecto giroscópico
- 2.8. Movimiento bajo fuerzas centrales
 - 2.8.1. Introducción al campo de fuerzas centrales
 - 2.8.2. Masa reducida
 - 2.8.3. Ecuación de la trayectoria
 - 2.8.4. Órbitas de un campo central
 - 2.8.5. Energía centrífuga y potencial efectivo
- 2.9. Problema de Kepler
 - 2.9.1. Movimiento planetario-Problema de Kepler
 - 2.9.2. Solución aproximada a la ecuación de Kepler
 - 2.9.3. Leyes de Kepler
 - 2.9.4. Teorema de Bertrand
 - 2.9.5. Estabilidad y teoría de perturbaciones
 - 2.9.6. Problema de 2 cuerpos

2.10. Colisiones

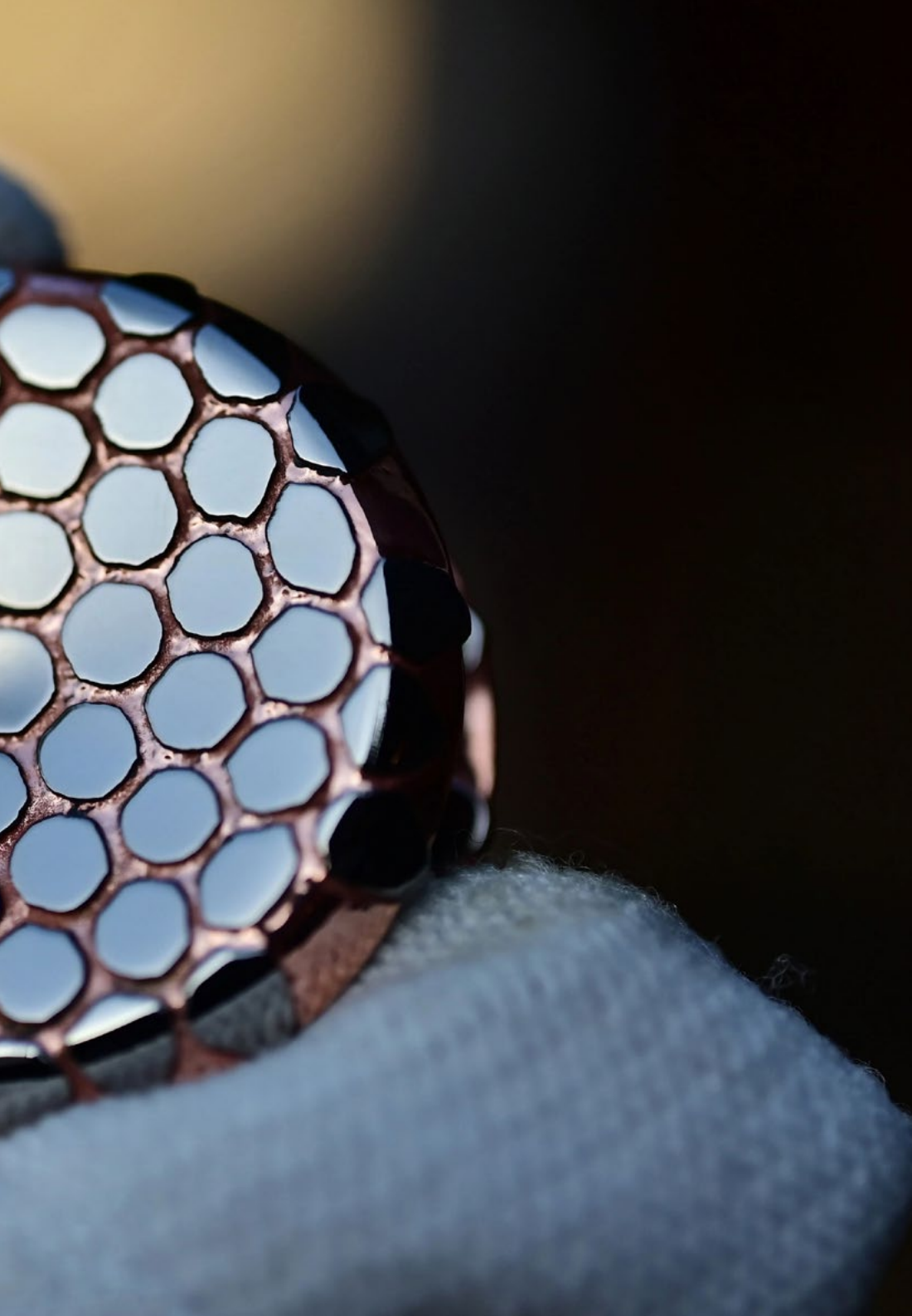
- 2.10.1. Choques elásticos e inelásticos: introducción
- 2.10.2. Sistema de coordenadas del centro de masa
- 2.10.3. Sistema de coordenadas del sistema laboratorio
- 2.10.4. Cinemática de los choques elásticos
- 2.10.5. Dispersión de partículas-fórmula de la dispersión de Rutherford
- 2.10.6. Sección eficaz

Módulo 3. Electromagnetismo I

3.1. Cálculo vectorial: repaso

- 3.1.1. Operaciones con vectores
 - 3.1.1.1. Producto escalar
 - 3.1.1.2. Producto vectorial
 - 3.1.1.3. Producto mixto
 - 3.1.1.4. Propiedades del triple producto
- 3.1.2. Transformación de los vectores
 - 3.1.2.1. Cálculo diferencial
 - 3.1.2.1.1. Gradiente
 - 3.1.2.1.2. Divergencia
 - 3.1.2.1.3. Rotacional
 - 3.1.2.1.4. Normas de multiplicación
- 3.1.3. Cálculo integral
 - 3.1.3.1. Integrales de línea, superficies y volumen
 - 3.1.3.2. Teorema fundamental del cálculo
 - 3.1.3.3. Teorema fundamental para el gradiente
 - 3.1.3.4. Teorema fundamental para la divergencia
 - 3.1.3.5. Teorema fundamental para el rotacional
- 3.1.4. Función delta de Dirac
- 3.1.5. Teorema de Helmholtz





- 3.2. Sistemas de coordenadas y transformaciones
 - 3.2.1. Elemento de línea, superficie y volumen
 - 3.2.2. Coordenadas cartesianas
 - 3.2.3. Coordenadas polares
 - 3.2.4. Coordenadas esféricas
 - 3.2.5. Coordenadas cilíndricas
 - 3.2.6. Cambio de coordenadas
- 3.3. Campo eléctrico
 - 3.3.1. Cargas puntuales
 - 3.3.2. Ley de Coulomb
 - 3.3.3. Campo eléctrico y líneas de campo
 - 3.3.4. Distribuciones de carga discretas
 - 3.3.5. Distribuciones de carga continuas
 - 3.3.6. Divergencia y rotacional del campo eléctrico
 - 3.3.7. Flujo de campo eléctrico: teorema de Gauss
- 3.4. Potencial eléctrico
 - 3.4.1. Definición de potencial eléctrico
 - 3.4.2. Ecuación de Poisson
 - 3.4.3. Ecuación de Laplace
 - 3.4.4. Cálculo del potencial de una distribución de carga
- 3.5. Energía electrostática
 - 3.5.1. Trabajo en electrostática
 - 3.5.2. Energía de una distribución discreta de cargas
 - 3.5.3. Energía de una distribución continua de cargas
 - 3.5.4. Conductores en equilibrio electrostático
 - 3.5.5. Cargas inducidas
- 3.6. Electrostática en el vacío
 - 3.6.1. Ecuación de Laplace en una, dos y tres dimensiones
 - 3.6.2. Ecuación de Laplace-condiciones de contorno y teoremas de unicidad
 - 3.6.3. Método de las imágenes
 - 3.6.4. Separación de variables

- 3.7. Expansión multipolar
 - 3.7.1. Potenciales aproximados lejos de la fuente
 - 3.7.2. Desarrollo multipolar
 - 3.7.3. Término monopolar
 - 3.7.4. Término dipolar
 - 3.7.5. Origen de coordenadas en expansiones multipolares
 - 3.7.6. Campo eléctrico de un dipolo eléctrico
- 3.8. Electrostática en medios materiales I
 - 3.8.1. Campo creado por un dieléctrico
 - 3.8.2. Tipos de dieléctricos
 - 3.8.3. Vector desplazamiento
 - 3.8.4. Ley de Gauss en presencia de dieléctricos
 - 3.8.5. Condiciones de contorno
 - 3.8.6. Campo eléctrico dentro de un dieléctrico
- 3.9. Electrostática en medios materiales II: dieléctricos lineales
 - 3.9.1. Susceptibilidad eléctrica
 - 3.9.2. Permitividad eléctrica
 - 3.9.3. Constante dieléctrica
 - 3.9.4. Energía en sistemas dieléctricos
 - 3.9.5. Fuerzas sobre dieléctricos
- 3.10. Magnetostática
 - 3.10.1. Campo inducción magnética
 - 3.10.2. Corrientes eléctricas
 - 3.10.3. Cálculo del campo magnético: ley de Biot y Savart
 - 3.10.4. Fuerza de Lorentz
 - 3.10.5. Divergencia y rotacional del campo magnético
 - 3.10.6. Ley de Ampere
 - 3.10.7. Potencial vector magnético

Módulo 4. Mecánica clásica II

- 4.1. Oscilaciones
 - 4.1.1. Oscilador armónico simple
 - 4.1.2. Oscilador amortiguado
 - 4.1.3. Oscilador forzado
 - 4.1.4. Series de Fourier
 - 4.1.5. Función de Green
 - 4.1.6. Osciladores no lineales
- 4.2. Oscilaciones acopladas I
 - 4.2.1. Introducción
 - 4.2.2. Acoplamiento de dos osciladores armónicos
 - 4.2.3. Modas normales
 - 4.2.4. Acoplamiento débil
 - 4.2.5. Vibraciones forzadas de osciladores acoplados
- 4.3. Oscilaciones acopladas II
 - 4.3.1. Teoría general de las oscilaciones acopladas
 - 4.3.2. Coordenadas normales
 - 4.3.3. Acoplamiento de muchos osciladores: límite continuo y cuerda vibrante
 - 4.3.4. Ecuación de ondas
- 4.4. Teoría de la relatividad especial
 - 4.4.1. Sistemas de referencia inerciales
 - 4.4.2. Invariancia de Galileo
 - 4.4.3. Transformaciones de Lorentz
 - 4.4.4. Velocidades relativas
 - 4.4.5. Momento lineal relativista
 - 4.4.6. Invariantes relativistas
- 4.5. Formalismo tensorial de la relatividad especial
 - 4.5.1. Cuadriectores
 - 4.5.2. Cuadrimomento y cuadriposición
 - 4.5.3. Energía relativista

- 4.5.4. Fuerzas relativistas
- 4.5.5. Colisiones de partículas relativistas
- 4.5.6. Desintegraciones de partículas
- 4.6. Introducción a la mecánica analítica
 - 4.6.1. Vínculos y coordenadas generalizadas
 - 4.6.2. Herramienta matemática: cálculo de variaciones
 - 4.6.3. Definición de la acción
 - 4.6.4. Principio de Hamilton: acción extremal
- 4.7. Formulación lagrangiana
 - 4.7.1. Definición de lagrangiano
 - 4.7.2. Cálculo de variaciones
 - 4.7.3. Ecuaciones de Euler-Lagrange
 - 4.7.4. Cantidades conservadas
 - 4.7.5. Extensión a sistemas no holonomos
- 4.8. Formulación hamiltoniana
 - 4.8.1. Espacio fásico
 - 4.8.2. Transformaciones de Legendre: el hamiltoniano
 - 4.8.3. Ecuaciones canónicas
 - 4.8.4. Cantidades conservadas
- 4.9. Mecánica analítica-ampliación
 - 4.9.1. Paréntesis de Poisson
 - 4.9.2. Multiplicadores de Lagrange y fuerzas de vínculo
 - 4.9.3. Teorema de Liouville
 - 4.9.4. Teorema del virial
- 4.10. Mecánica analítica relativista y teoría clásica de campos
 - 4.10.1. Movimiento de cargas en campos electromagnéticos
 - 4.10.2. Lagrangiano de una partícula relativista libre
 - 4.10.3. Lagrangiano de interacción
 - 4.10.4. Teoría clásica de campos: introducción
 - 4.10.5. Electrodinámica clásica

Módulo 5. Electromagnetismo II

- 5.1. Magnetismo en medios materiales
 - 5.1.1. Desarrollo multipolar
 - 5.1.2. Dipolo magnético
 - 5.1.3. Campo creado por un material magnético
 - 5.1.4. Intensidad magnética
 - 5.1.5. Tipos de materiales magnéticos: diamagnéticos, paramagnéticos y ferromagnéticos
 - 5.1.6. Condiciones de fronteras
- 5.2. Magnetismo en medios materiales II
 - 5.2.1. Campo auxiliar H
 - 5.2.2. Ley de Ampere en medios magnetizados
 - 5.2.3. Susceptibilidad magnética
 - 5.2.4. Permeabilidad magnética
 - 5.2.5. Circuitos magnéticos
- 5.3. Electrodinámica
 - 5.3.1. Ley de Ohm
 - 5.3.2. Fuerza electromotriz
 - 5.3.3. Ley de Faraday y sus limitaciones
 - 5.3.4. Inductancia mutua y autoinductancia
 - 5.3.5. Campo eléctrico inducido
 - 5.3.6. Inductancia
 - 5.3.7. Energía en campos magnéticos
- 5.4. Ecuaciones de Maxwell
 - 5.4.1. Corriente de desplazamiento
 - 5.4.2. Ecuaciones de Maxwell en el vacío y en medios materiales
 - 5.4.3. Condiciones de contorno
 - 5.4.4. Unicidad de la solución
 - 5.4.5. Energía electromagnética
 - 5.4.6. Impulso del campo electromagnético
 - 5.4.7. Momento angular del campo electromagnético

- 5.5. Leyes de conservación
 - 5.5.1. Energía electromagnética
 - 5.5.2. Ecuación de continuidad
 - 5.5.3. Teorema de Poynting
 - 5.5.4. Tercera Ley de Newton en electrodinámica
- 5.6. Ondas electromagnéticas: introducción
 - 5.6.1. Movimiento ondulatorio
 - 5.6.2. Ecuación de ondas
 - 5.6.3. Espectro electromagnético
 - 5.6.4. Ondas planas
 - 5.6.5. Ondas sinusoidales
 - 5.6.6. Condiciones de contorno: reflexión y refracción
 - 5.6.7. Polarización
- 5.7. Ondas electromagnéticas en el vacío
 - 5.7.1. Ecuación de ondas para los campos eléctrico e inducción magnética
 - 5.7.2. Ondas monocromáticas
 - 5.7.3. Energía de las ondas electromagnéticas
 - 5.7.4. Momento de las ondas electromagnéticas
- 5.8. Ondas electromagnéticas en medios materiales
 - 5.8.1. Ondas planas en un dieléctrico
 - 5.8.2. Ondas planas en un conductor
 - 5.8.3. Propagación de las ondas en medios lineales
 - 5.8.4. Medio dispersivo
 - 5.8.5. Reflexión y refracción
- 5.9. Ondas en medios confinados I
 - 5.9.1. Ecuaciones de Maxwell en una guía
 - 5.9.2. Guías dieléctricas
 - 5.9.3. Modos en una guía
 - 5.9.4. Velocidad de propagación
 - 5.9.5. Guía rectangular





- 5.10. Ondas en medios confinados II
 - 5.10.1. Cavidades resonantes
 - 5.10.2. Líneas de transmisión
 - 5.10.3. Régimen transitorio
 - 5.10.4. Régimen permanente

Módulo 6. Termodinámica avanzada

- 6.1. Formalismo de la termodinámica
 - 6.1.1. Leyes de la termodinámica
 - 6.1.2. La ecuación fundamental
 - 6.1.3. Energía interna: forma de Euler
 - 6.1.4. Ecuación de Gibbs-Duhem
 - 6.1.5. Transformaciones de Legendre
 - 6.1.6. Potenciales termodinámicos
 - 6.1.7. Relaciones de Maxwell para un fluido
 - 6.1.8. Condiciones de estabilidad
- 6.2. Descripción microscópica de sistemas macroscópicos I
 - 6.2.1. Microestados y macroestados: introducción
 - 6.2.2. Espacio de fases
 - 6.2.3. Colectividades
 - 6.2.4. Colectividad microcanónica
 - 6.2.5. Equilibrio térmico
- 6.3. Descripción microscópica de sistemas macroscópicos II
 - 6.3.1. Sistemas discretos
 - 6.3.2. Entropía estadística
 - 6.3.3. Distribución de Maxwell-Boltzmann
 - 6.3.4. Presión
 - 6.3.5. Efusión

- 6.4. Colectividad canónica
 - 6.4.1. Función de partición
 - 6.4.2. Sistemas ideales
 - 6.4.3. Degeneración de la energía
 - 6.4.4. Comportamiento del gas ideal monoatómico en un potencial
 - 6.4.5. Teorema de equipartición de la energía
 - 6.4.6. Sistemas discretos
- 6.5. Sistemas magnéticos
 - 6.5.1. Termodinámica de sistemas magnéticos
 - 6.5.2. Paramagnetismo clásico
 - 6.5.3. Paramagnetismo de Spin $\frac{1}{2}$
 - 6.5.4. Desimanación adiabática
- 6.6. Transiciones de fase
 - 6.6.1. Clasificación de transiciones de fases
 - 6.6.2. Diagramas de fases
 - 6.6.3. Ecuación de Clapeyron
 - 6.6.4. Equilibrio vapor-fase condensada
 - 6.6.5. El punto crítico
 - 6.6.6. Clasificación de Ehrenfest de las transiciones de fase
 - 6.6.7. Teoría de Landau
- 6.7. Modelo de Ising
 - 6.7.1. Introducción
 - 6.7.2. Cadena unidimensional
 - 6.7.3. Cadena unidimensional abierta
 - 6.7.4. Aproximación de campo medio
- 6.8. Gases reales
 - 6.8.1. Factor de compresibilidad: desarrollo del virial
 - 6.8.2. Potencial de interacción y función de partición configuracional
 - 6.8.3. Segundo coeficiente del virial
 - 6.8.4. Ecuación de van der Waals
 - 6.8.5. Gas reticular
 - 6.8.6. Ley de estados correspondientes
 - 6.8.7. Expansiones de Joule y Joule-Kelvin

- 6.9. Gas de fotones
 - 6.9.1. Estadística de Bosones vs. Estadística de fermiones
 - 6.9.2. Densidad de energía y degeneración de estados
 - 6.9.3. Distribución de Planck
 - 6.9.4. Ecuaciones de estado de un gas de fotones
- 6.10. Colectividad macrocanónica
 - 6.10.1. Función de partición
 - 6.10.2. Sistemas discretos
 - 6.10.3. Fluctuaciones
 - 6.10.4. Sistemas ideales
 - 6.10.5. El gas monoatómico
 - 6.10.6. Equilibrio solido-vapor

Módulo 7. Física de Materiales

- 7.1. Ciencia de los materiales y estado sólido
 - 7.1.1. Campo de estudio de la ciencia de materiales
 - 7.1.2. Clasificación de los materiales en función del tipo de enlace
 - 7.1.3. Clasificación de los materiales en función de sus aplicaciones tecnológicas
 - 7.1.4. Relación entre estructura, propiedades y procesado
- 7.2. Estructuras cristalinas
 - 7.2.1. Orden y desorden: conceptos básicos
 - 7.2.2. Cristalografía: conceptos fundamentales
 - 7.2.3. Revisión de estructuras cristalinas básicas: metálicas e iónicas sencillas
 - 7.2.4. Estructuras cristalinas más complejas (iónicas y covalentes)
 - 7.2.5. Estructura de los polímeros
- 7.3. Defectos en estructuras cristalinas
 - 7.3.1. Clasificación de las imperfecciones
 - 7.3.2. Imperfecciones estructurales
 - 7.3.3. Defectos puntuales
 - 7.3.4. Otras imperfecciones
 - 7.3.5. Dislocaciones
 - 7.3.6. Defectos interfaciales

- 7.3.7. Defectos extendidos
- 7.3.8. Imperfecciones químicas
- 7.3.9. Disoluciones sólidas sustitucionales
- 7.3.10. Disoluciones sólidas intersticiales
- 7.4. Diagramas de fase
 - 7.4.1. Conceptos fundamentales
 - 7.4.1.1. Límite de solubilidad y equilibrio entre fases
 - 7.4.1.2. Interpretación y uso de los diagramas de fases: regla de las fases de Gibbs
 - 7.4.2. Diagrama de fases de 1 componente
 - 7.4.3. Diagrama de fases de 2 componentes
 - 7.4.3.1. Solubilidad total en estado sólido
 - 7.4.3.2. Insolubilidad total en estado sólido
 - 7.4.3.3. Solubilidad parcial en estado sólido
 - 7.4.4. Diagrama de fases de 3 componentes
- 7.5. Propiedades mecánicas
 - 7.5.1. Deformación elástica
 - 7.5.2. Deformación plástica
 - 7.5.3. Ensayos mecánicos
 - 7.5.4. Fractura
 - 7.5.5. Fatiga
 - 7.5.6. Fluencia
- 7.6. Propiedades eléctricas
 - 7.6.1. Introducción
 - 7.6.2. Conductividad. Conductores
 - 7.6.3. Semiconductores
 - 7.6.4. Polímeros
 - 7.6.5. Caracterización eléctrica
 - 7.6.6. Aislantes
 - 7.6.7. Transición conductor-aislante
 - 7.6.8. Dieléctricos
 - 7.6.9. Fenómenos dieléctricos
 - 7.6.10. Caracterización dieléctrica
 - 7.6.11. Materiales de interés tecnológico
- 7.7. Propiedades magnéticas
 - 7.7.1. Origen del magnetismo
 - 7.7.2. Materiales con momento dipolar magnético
 - 7.7.3. Tipos de magnetismo
 - 7.7.4. Campo local
 - 7.7.5. Diamagnetismo
 - 7.7.6. Paramagnetismo
 - 7.7.7. Ferromagnetismo
 - 7.7.8. Antiferromagnetismo
 - 7.7.9. Ferrimagnetismo
- 7.8. Propiedades magnéticas II
 - 7.8.1. Dominios
 - 7.8.2. Histéresis
 - 7.8.3. Magnetostricción
 - 7.8.4. Materiales de interés tecnológico: magnéticamente blandos y duros
 - 7.8.5. Caracterización de materiales magnéticos
- 7.9. Propiedades térmicas
 - 7.9.1. Introducción
 - 7.9.2. Capacidad calorífica
 - 7.9.3. Conducción térmica
 - 7.9.4. Expansión y contracción
 - 7.9.5. Fenómenos termoeléctricos
 - 7.9.6. Efecto magnetocalórico
 - 7.9.7. Caracterización de las propiedades térmicas
- 7.10. Propiedades ópticas: luz y materia
 - 7.10.1. Absorción y reemisión
 - 7.10.2. Fuentes de luz
 - 7.10.3. Conversión energética
 - 7.10.4. Caracterización óptica
 - 7.10.5. Técnicas de microscopía
 - 7.10.6. Nanoestructuras

Módulo 8. Electrónica analógica y digital

- 8.1. Análisis de circuitos
 - 8.1.1. Restricciones de los elementos
 - 8.1.2. Restricciones de las conexiones
 - 8.1.3. Restricciones combinadas
 - 8.1.4. Circuitos equivalentes
 - 8.1.5. Voltaje y división de corriente
 - 8.1.6. Reducción de circuitos
- 8.2. Sistemas analógicos
 - 8.2.1. Leyes de Kirchoff
 - 8.2.2. Teorema de Thévenin
 - 8.2.3. Teorema de Norton
 - 8.2.4. Introducción a la física de semiconductores
- 8.3. Dispositivos y ecuaciones características
 - 8.3.1. Diodo
 - 8.3.2. Transistores bipolar (BJT) y MOSFET
 - 8.3.3. Modelo Pspice
 - 8.3.4. Curvas características
 - 8.3.5. Regiones de operación
- 8.4. Amplificadores
 - 8.4.1. Funcionamiento de los amplificadores
 - 8.4.2. Circuitos equivalentes de los amplificadores
 - 8.4.3. Realimentación
 - 8.4.4. Análisis en el dominio de la frecuencia
- 8.5. Etapas de amplificación
 - 8.5.1. Función amplificadora del BJT y el MOSFET
 - 8.5.2. Polarización
 - 8.5.3. Modelo equivalente de pequeña señal
 - 8.5.4. Amplificadores de una etapa
 - 8.5.5. Respuesta en frecuencia
 - 8.5.6. Conexión de etapas amplificadoras en cascada
 - 8.5.7. Par diferencial
 - 8.5.8. Espejos de corriente y aplicación como cargas activas





- 8.6. Amplificador operacional y aplicaciones
 - 8.6.1. Amplificador operacional ideal
 - 8.6.2. Desviaciones de la idealidad
 - 8.6.3. Osciladores sinusoidales
 - 8.6.4. Comparadores y osciladores de relajación
- 8.7. Funciones lógicas y circuitos combinacionales
 - 8.7.1. Representación de la información en electrónica digital
 - 8.7.2. Álgebra booleana
 - 8.7.3. Simplificación de funciones lógicas
 - 8.7.4. Estructuras combinacionales de dos niveles
 - 8.7.5. Módulos funcionales combinacionales
- 8.8. Sistemas secuenciales
 - 8.8.1. Concepto de sistema secuencial
 - 8.8.2. Latches, flip-flops y registros
 - 8.8.3. Tablas y diagramas de estados: modelos de Moore y Mealy
 - 8.8.4. Implementación de sistemas secuenciales síncronos
 - 8.8.5. Estructura general de un computador
- 8.9. Circuitos digitales MOS
 - 8.9.1. Inversores
 - 8.9.2. Parámetros estáticos y dinámicos
 - 8.9.3. Circuitos combinacionales MOS
 - 8.9.3.1. Lógica de transistores de paso
 - 8.9.3.2. Implementación de latches y flip-flops
- 8.10. Circuitos digitales bipolares y de tecnología avanzada
 - 8.10.1. Interruptor BJT. Circuitos digitales BTJ
 - 8.10.2. Circuitos lógicos de transistor-transistor TTL
 - 8.10.3. Curvas características de un TTL estándar
 - 8.10.4. Circuitos lógicos acoplados por emisor ECL
 - 8.10.5. Circuitos digitales con BiCMOS

Módulo 9. Física estadística

- 9.1. Procesos estocásticos
 - 9.1.1. Introducción
 - 9.1.2. Movimiento browniano
 - 9.1.3. Camino aleatorio
 - 9.1.4. Ecuación de Langevin
 - 9.1.5. Ecuación de Fokker-Planck
 - 9.1.6. Motores brownianos
- 9.2. Repaso de mecánica estadística
 - 9.2.1. Colectividades y postulados
 - 9.2.2. Colectividad microcanónica
 - 9.2.3. Colectividad canónica
 - 9.2.4. Espectros de energía discretos y continuos
 - 9.2.5. Límites clásico y cuántico. Longitud de onda térmica
 - 9.2.6. Estadística de Maxwell-Boltzmann
 - 9.2.7. Teorema de equipartición de la energía
- 9.3. Gas ideal de moléculas diatómicas
 - 9.3.1. El problema de los calores específicos en gases
 - 9.3.2. Grados de libertad internos
 - 9.3.3. Contribución de cada grado de libertad a la capacidad calorífica
 - 9.3.4. Moléculas poliatómicas
- 9.4. Sistemas magnéticos
 - 9.4.1. Sistemas de espín $\frac{1}{2}$
 - 9.4.2. Paramagnetismo cuántico
 - 9.4.3. Paramagnetismo clásico
 - 9.4.4. Superparamagnetismo
- 9.5. Sistemas biológicos
 - 9.5.1. Biofísica
 - 9.5.2. Desnaturalización del ADN
 - 9.5.3. Membranas biológicas
 - 9.5.4. Curva de saturación de la mioglobina. Isoterma de Langmuir

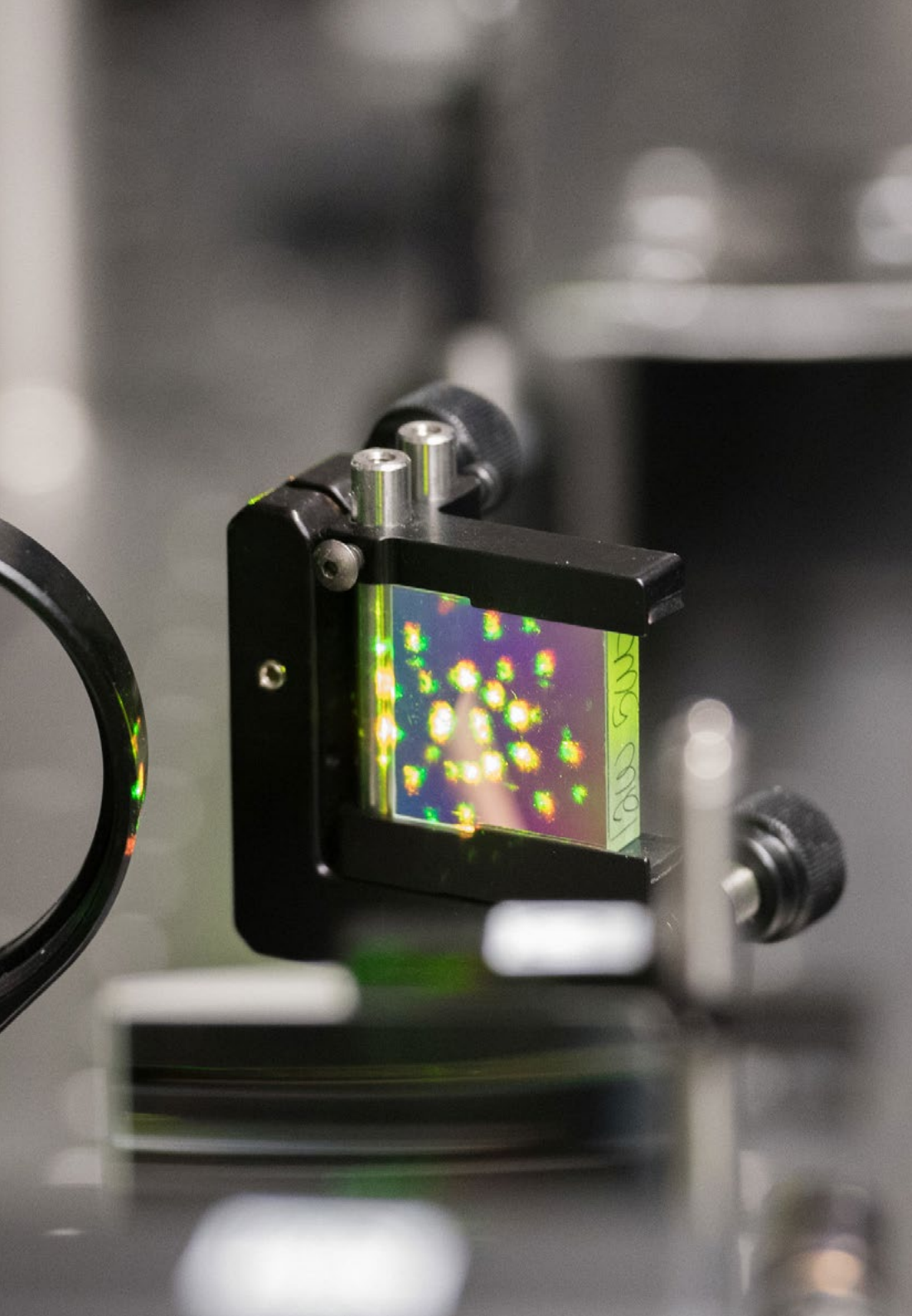
- 9.6. Sistemas con interacción
 - 9.6.1. Sólidos, líquidos, gases
 - 9.6.2. Sistemas magnéticos. Transición ferro-paramagnética
 - 9.6.3. Modelo de Weiss
 - 9.6.4. Modelo de Landau
 - 9.6.5. Modelo de Ising
 - 9.6.6. Puntos críticos y universalidad
 - 9.6.7. Método de Montecarlo. Algoritmo de Metrópolis
- 9.7. Gas ideal cuántico
 - 9.7.1. Partículas distinguibles e indistinguibles
 - 9.7.2. Microestados en mecánica estadística cuántica
 - 9.7.3. Cálculo de la función de partición macrocanónica en un gas ideal
 - 9.7.4. Estadísticas cuánticas: estadísticas de Bose-Einstein y de Fermi-Dirac
 - 9.7.5. Gases ideales de bosones y de fermiones
- 9.8. Gas ideal de bosones
 - 9.8.1. Fotones. Radiación del cuerpo negro
 - 9.8.2. Fonones. Capacidad calorífica de la red cristalina
 - 9.8.3. Condensación de Bose-Einstein
 - 9.8.4. Propiedades termodinámicas del gas de Bose-Einstein
 - 9.8.5. Temperatura y densidad críticas
- 9.9. Gas ideal para fermiones
 - 9.9.1. Estadística de Fermi-Dirac
 - 9.9.2. Capacidad calorífica de los electrones
 - 9.9.3. Presión de degeneración de los fermiones
 - 9.9.4. Función y temperatura de Fermi
- 9.10. Teoría cinética elemental de gases
 - 9.10.1. Gas diluido en equilibrio
 - 9.10.2. Coeficientes de transporte
 - 9.10.3. Conductividad térmica de la red cristalina y de los electrones
 - 9.10.4. Sistemas gaseosos compuestos por moléculas en movimiento

Módulo 10. Mecánica de fluidos

- 10.1. Introducción a la física de fluidos
 - 10.1.1. Condición de no deslizamiento
 - 10.1.2. Clasificación de los flujos
 - 10.1.3. Sistema y volumen de control
 - 10.1.4. Propiedades de los fluidos
 - 10.1.4.1. Densidad
 - 10.1.4.2. Gravedad específica
 - 10.1.4.3. Presión de vapor
 - 10.1.4.4. Cavitación
 - 10.1.4.5. Calores específicos
 - 10.1.4.6. Compresibilidad
 - 10.1.4.7. Velocidad del sonido
 - 10.1.4.8. Viscosidad
 - 10.1.4.9. Tensión superficial
- 10.2. Estática y cinemática de fluidos
 - 10.2.1. Presión
 - 10.2.2. Dispositivos de medición de presión
 - 10.2.3. Fuerzas hidrostáticas en superficies sumergidas
 - 10.2.4. Flotación, estabilidad y movimiento de sólido rígido
 - 10.2.5. Descripción lagrangiana y euleriana
 - 10.2.6. Patrones de flujo
 - 10.2.7. Tensores cinemáticos
 - 10.2.8. Vorticidad
 - 10.2.9. Rotacionalidad
 - 10.2.10. Teorema del transporte de Reynolds
- 10.3. Ecuaciones de Bernoulli y de la energía
 - 10.3.1. Conservación de la masa
 - 10.3.2. Energía mecánica y eficiencia
 - 10.3.3. Ecuación de Bernoulli
 - 10.3.4. Ecuación general de la energía
 - 10.3.5. Análisis energético del flujo estacionario
- 10.4. Análisis de fluidos
 - 10.4.1. Ecuaciones de conservación del momento lineal
 - 10.4.2. Ecuaciones de conservación del momento angular
 - 10.4.3. Homogeneidad dimensional
 - 10.4.4. Método de repetición de variables
 - 10.4.5. Teorema de Pi de Buckingham
- 10.5. Flujo en tuberías
 - 10.5.1. Flujo laminar y turbulento
 - 10.5.2. Región de entrada
 - 10.5.3. Pérdidas menores
 - 10.5.4. Redes
- 10.6. Análisis diferencial y ecuaciones de Navier-Stokes
 - 10.6.1. Conservación de la masa
 - 10.6.2. Función corriente
 - 10.6.3. Ecuación de Cauchy
 - 10.6.4. Ecuación de Navier-Stokes
 - 10.6.5. Ecuaciones de Navier-Stokes adimensionalizadas de movimiento
 - 10.6.6. Flujo de Stokes
 - 10.6.7. Flujo invíscido
 - 10.6.8. Flujo irrotacional
 - 10.6.9. Teoría de la capa límite. Ecuación de Clausius
- 10.7. Flujo externo
 - 10.7.1. Arrastre y sustentación
 - 10.7.2. Fricción y presión
 - 10.7.3. Coeficientes
 - 10.7.4. Cilindros y esferas
 - 10.7.5. Perfiles aerodinámicos

- 10.8. Flujo compresible
 - 10.8.1. Propiedades de estancamiento
 - 10.8.2. Flujo isentrópico unidimensional
 - 10.8.3. Toberas
 - 10.8.4. Ondas de choque
 - 10.8.5. Ondas de expansión
 - 10.8.6. Flujo de Rayleigh
 - 10.8.7. Flujo de Fanno
- 10.9. Flujo en canal abierto
 - 10.9.1. Clasificación
 - 10.9.2. Número de Froude
 - 10.9.3. Velocidad de onda
 - 10.9.4. Flujo uniforme
 - 10.9.5. Flujo de variación gradual
 - 10.9.6. Flujo de variación rápida
 - 10.9.7. Salto hidráulico
- 10.10. Fluidos no newtonianos
 - 10.10.1. Flujos estándar
 - 10.10.2. Funciones materiales
 - 10.10.3. Experimentos
 - 10.10.4. Modelo de fluido newtoniano generalizado
 - 10.10.5. Modelo de fluido viscoelástico lineal generalizado
 - 10.10.6. Ecuaciones constitutivas avanzadas y reometría





“

*Analiza el transporte de energía
electromagnética y cómo se conserva
a través de diferentes medios físicos”*

04

Objetivos docentes

Este Máster Título Propio ha sido diseñado para que el alumno adquiera competencias avanzadas en Física de Materiales desde un enfoque multidisciplinar. Para ello, la titulación aborda desde la óptica y la mecánica clásica hasta la electrónica y la física estadística, incorporando también contenidos sobre dinámica relativista, termodinámica y mecánica de fluidos. Así, los objetivos docentes de este experto universitario garantizan que el egresado desarrolle habilidades para aplicar técnicas experimentales, modelizar sistemas físicos complejos y comprender el comportamiento de los materiales a nivel micro y macroscópico en entornos académicos, tecnológicos e industriales de alta exigencia.



“

*Estudia los principios de reflexión
y refracción en medios dieléctricos
con un enfoque aplicado y riguroso”*

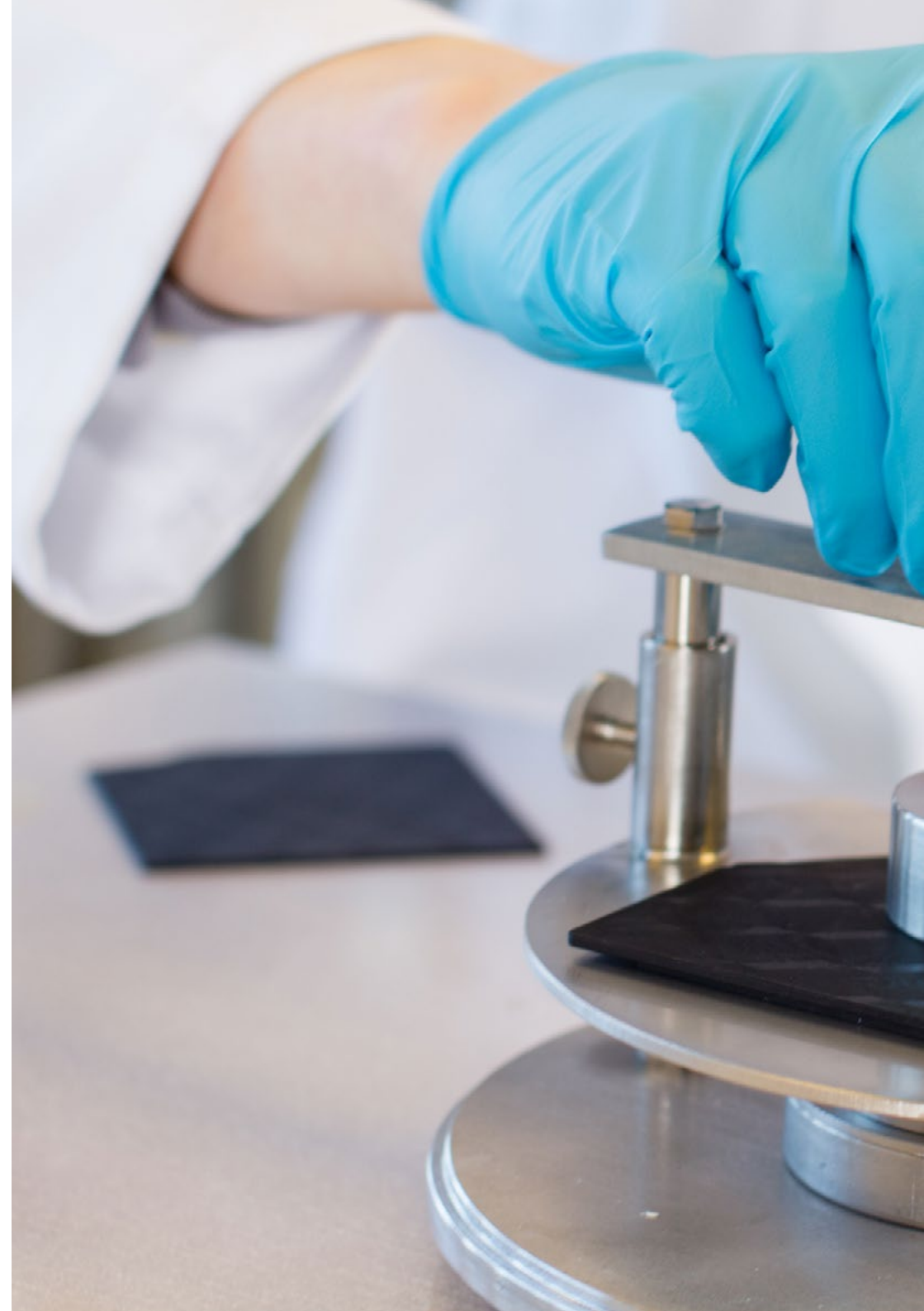


Objetivos generales

- ♦ Ahondar en la investigación en Dinámica Relativista
- ♦ Conocer las técnicas experimentales más relevantes en Física de Materiales
- ♦ Implementar el uso de técnicas experimentales para resolver un problema en Ciencia de Materiales
- ♦ Comprender la relación entre la óptica y otras disciplinas de la física

“

Explora el modelo del dipolo clásico de Lorentz para entender la interacción entre la luz y la materia”





Objetivos específicos

Módulo 1. Óptica

- ◆ Profundizar en los conocimientos básicos de óptica geométrica
- ◆ Conocer los principios físicos en los cuales se basan los instrumentos ópticos más comunes
- ◆ Comprender y analizar los fenómenos ópticos presentes en la vida diaria
- ◆ Aplicar los conceptos de óptica a la resolución de problemas físicos relacionados con la óptica

Módulo 2. Mecánica clásica I

- ◆ Solidificar los conocimientos de la mecánica de Newton
- ◆ Resolver problemas de Fuerzas centrales usando la simetría rotacional
- ◆ Tratar sistemas de partículas y sólido rígido
- ◆ Estudiar las rotaciones del sólido rígido, el tensor de inercia y las ecuaciones de Euler

Módulo 3. Electromagnetismo I

- ◆ Obtener un conocimiento básico del campo eléctrico y sus propiedades
- ◆ Aplicar los conocimientos de análisis vectorial al estudio del campo eléctrico
- ◆ Lograr una comprensión básica del campo inducción magnética
- ◆ Comprender el funcionamiento de la electrostática tanto en el vacío como en medios materiales

Módulo 4. Mecánica clásica II

- ◆ Desarrollar sistemas de partículas y osciladores simples y acoplados
- ◆ Conocer y saber usar las herramientas matemáticas de los cuadvectores
- ◆ Aprender los formalismos lagrangiano y hamiltoniano
- ◆ Saber resolver problemas de mecánica clásica usando tanto el formulismo de Newton como los de Lagrange y Hamilton

Módulo 5. Electromagnetismo II

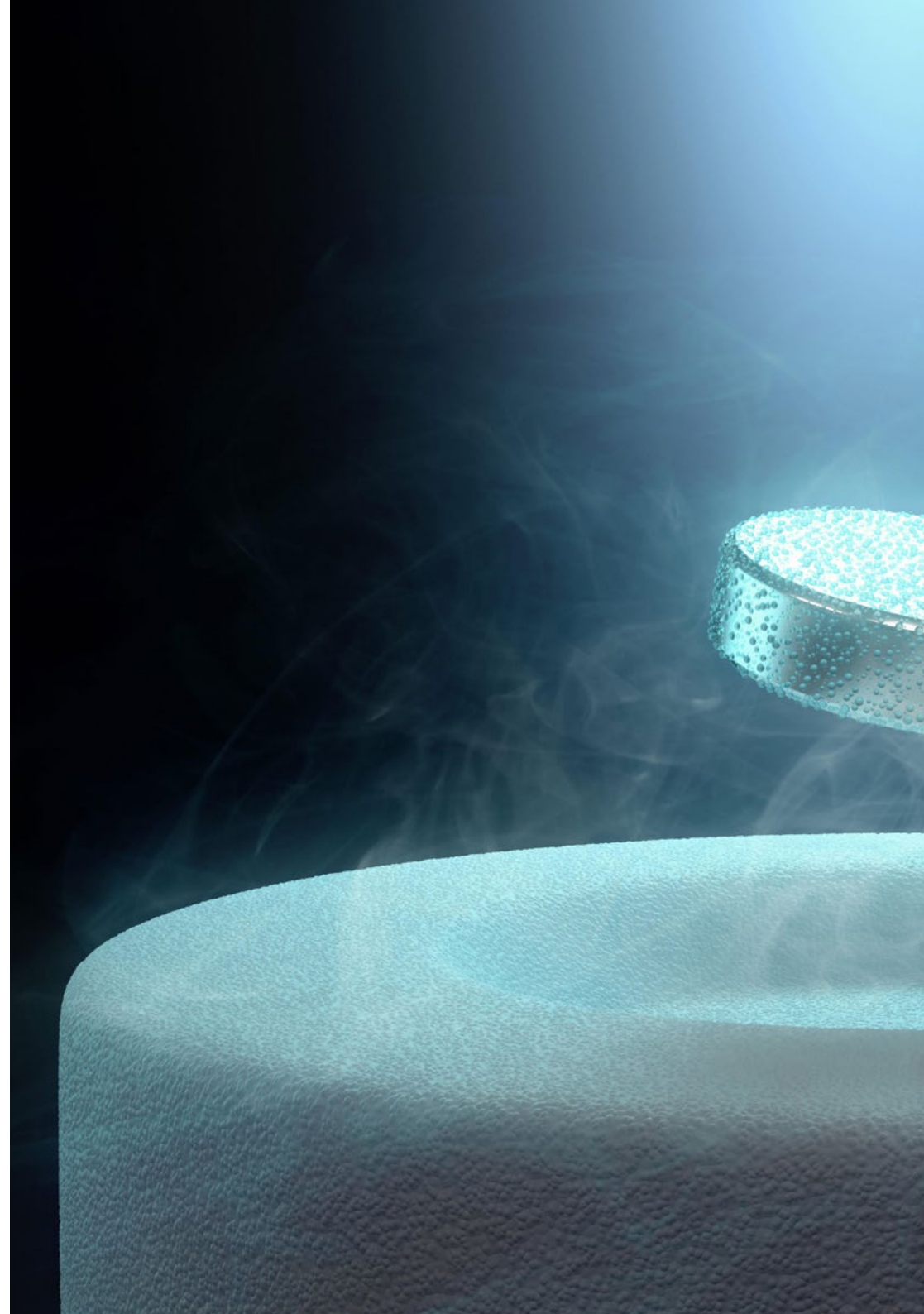
- ♦ Obtener un conocimiento básico del campo magnético y sus propiedades
- ♦ Adquirir una comprensión de la magnetostática tanto en medios materiales como en el vacío
- ♦ Conocer las leyes de conservación en electromagnetismo y usarlas en la resolución de problemas
- ♦ Distinguir las ecuaciones de Maxwell y poder calcular varias soluciones como las ondas electromagnéticas y su propagación

Módulo 6. Termodinámica avanzada

- ♦ Avanzar en los principios de la termodinámica
- ♦ Comprender con los conceptos de colectividad y poder diferenciar entre los diferentes tipos Saber distinguir que colectividad será más útil al estudio de un determinado sistema en función del tipo de sistema termodinámico
- ♦ Conocer las nociones básicas del modelo de Ising
- ♦ Obtener conocimiento de la diferencia entre estadística de bosones y la de bariones

Módulo 7. Física de Materiales

- ♦ Conocer la relación entre la Ciencia de los Materiales y la Física, y la aplicabilidad de esta ciencia en la tecnología actual
- ♦ Comprender la conexión entre la estructura microscópica (atómica, nanométrica o micrométrica) y las propiedades macroscópicas de los materiales, así como su interpretación en términos físicos



Módulo 8. Electrónica analógica y digital

- ♦ Comprender el funcionamiento de los circuitos electrónicos lineales, no lineales y digitales
- ♦ Conocer las distintas formas de especificación e implementación de sistemas digitales
- ♦ Identificar los diferentes dispositivos electrónicos y su funcionamiento
- ♦ Dominar los circuitos digitales MOS

Módulo 9. Física estadística

- ♦ Profundizar en la teoría de Colectividades y ser capaz de aplicarla al estudio de sistemas ideales e interactivos, incluyendo transiciones de fase y fenómenos críticos
- ♦ Familiarizarse con la teoría Cinética elemental de procesos de transporte y ser capaz de aplicarla a gases diluidos y gases cuánticos

Módulo 10. Mecánica de fluidos

- ♦ Comprender los conceptos generales de Física de Fluidos y resolución de problemas relacionados
- ♦ Conocer las características básicas de los fluidos y sus comportamientos en diversas condiciones
- ♦ Distinguir las ecuaciones constitutivas
- ♦ Adquirir confianza en el manejo de las ecuaciones de Navier-Stokes

05

Salidas profesionales

Gracias a su enfoque multidisciplinar, la Física de Materiales abre un amplio abanico de oportunidades profesionales en sectores clave como la nanotecnología, la energía, la electrónica avanzada y la industria aeroespacial. Además, el desarrollo de nuevos materiales sostenibles y funcionales es hoy una prioridad estratégica para empresas e institutos de investigación. Por tanto, este campo se ha convertido en uno de los más demandados por laboratorios, centros de I+D y compañías tecnológicas. En consecuencia, quienes dominan sus fundamentos y aplicaciones cuentan con un perfil altamente competitivo para liderar procesos de innovación en ciencia aplicada y desarrollo industrial.



“

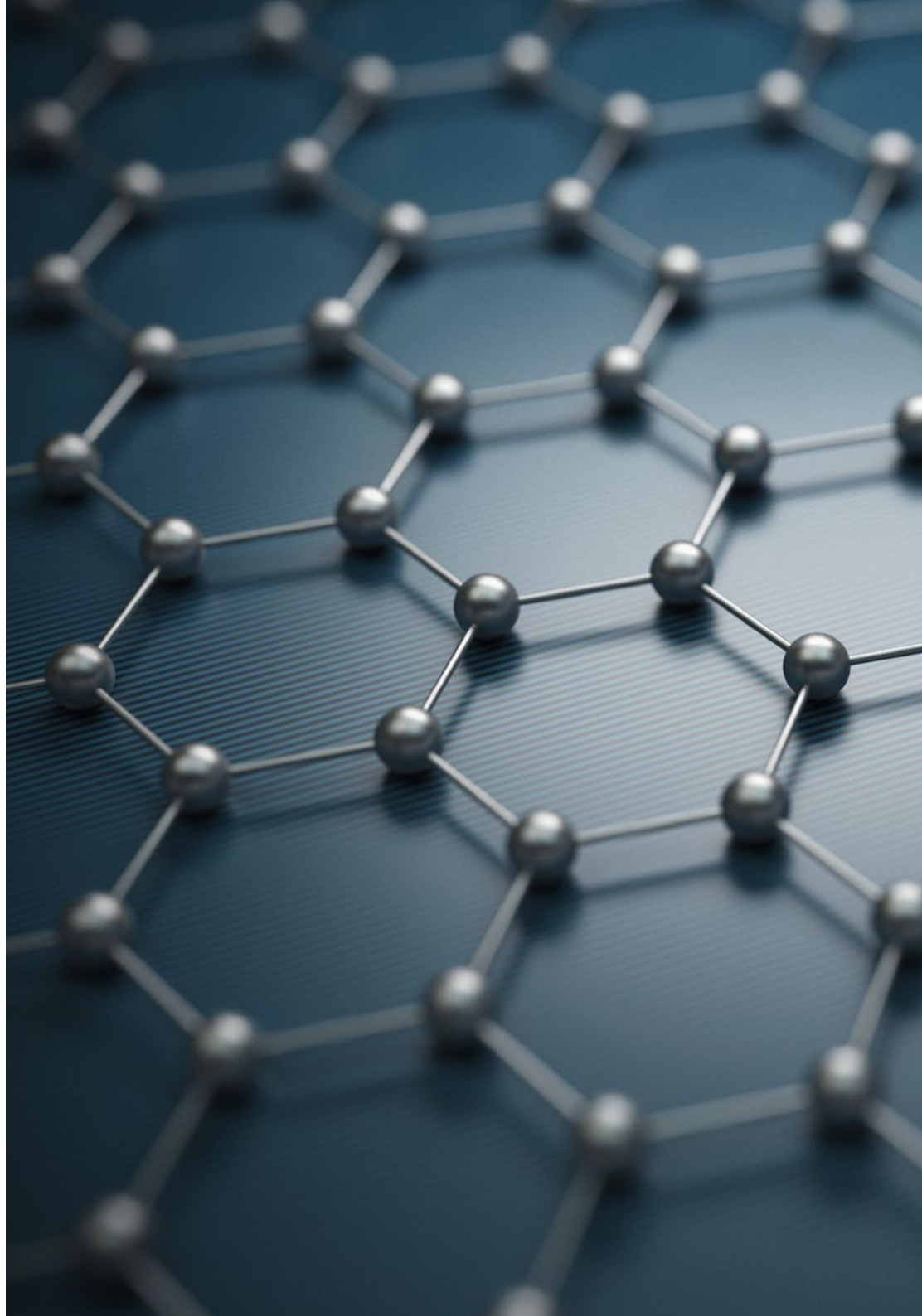
Comprenderás el comportamiento de los materiales a diferentes escalas y podrás participar activamente en el desarrollo de nuevos materiales con alto impacto tecnológico”

Perfil del egresado

El egresado de este Máster Título Propio de TECH será un profesional altamente cualificado en el análisis, diseño y aplicación de soluciones en el ámbito de la Física de Materiales. Contará con una visión integral y avanzada sobre la óptica, la mecánica clásica, el electromagnetismo, la electrónica, la física estadística y la termodinámica. Estará preparado para seleccionar, optimizar y desarrollar materiales con propiedades específicas, dominando técnicas experimentales, analíticas y computacionales. Este profesional podrá liderar proyectos de innovación tecnológica, participar en investigaciones de vanguardia y contribuir al avance científico e industrial de la física aplicada.

Podrás desempeñarte con excelencia en el estudio y desarrollo de nuevos materiales, aportando soluciones a retos tecnológicos globales.

- ♦ **Análisis Físico y Comportamiento de Materiales:** Capacidad para comprender e interpretar el comportamiento mecánico, térmico, eléctrico y óptico de materiales, tanto clásicos como avanzados
- ♦ **Aplicación de Métodos Científicos:** Dominio de técnicas experimentales y modelado matemático para el estudio, diseño y optimización de materiales en distintas condiciones
- ♦ **Innovación y Desarrollo Tecnológico:** Habilidad para intervenir en procesos de desarrollo e innovación de materiales aplicados a sectores industriales, científicos o energéticos
- ♦ **Razonamiento Crítico y Resolución de Problemas:** Competencia para identificar, formular y resolver problemas físicos complejos con una base teórica rigurosa y herramientas computacionales modernas



Después de realizar el programa universitario, podrás desempeñar tus conocimientos y habilidades en los siguientes cargos:

- 1. Investigador en Ciencia de Materiales:** Encargado de desarrollar proyectos científicos orientados al estudio y creación de nuevos materiales con aplicaciones industriales, tecnológicas o energéticas.
- 2. Especialista en Caracterización de Materiales:** Responsable de aplicar técnicas ópticas, térmicas, eléctricas y magnéticas para el análisis de materiales en laboratorios de investigación o control de calidad.
- 3. Consultor en Tecnología de Materiales Avanzados:** Asesor en empresas o centros de I+D que busquen implementar soluciones basadas en materiales innovadores para optimizar sus procesos o productos.
- 4. Desarrollador de Dispositivos Electrónicos y Optoelectrónicos:** Profesional capacitado para integrar conocimientos de electrónica, óptica y física del estado sólido en el diseño de dispositivos funcionales.
- 5. Analista de Simulación y Modelado Físico:** Especialista en el uso de herramientas computacionales para predecir el comportamiento de sistemas físicos complejos y procesos relacionados con materiales.
- 6. Ingeniero en Termodinámica y Mecánica de Fluidos:** Profesional con habilidades para aplicar principios físicos en sectores como la energía, la aeronáutica, la automoción o la industria de procesos.
- 7. Docente e Investigador Académico en Física Aplicada:** Capaz de liderar proyectos educativos, impartir docencia especializada y fomentar la innovación en universidades o centros científicos.
- 8. Supervisor de Laboratorios de Ensayo de Materiales:** Responsable de dirigir equipos técnicos y gestionar procedimientos de análisis en entornos industriales o institucionales.

06

Licencias de software incluidas

TECH es referencia en el mundo universitario por combinar la última tecnología con las metodologías docentes para potencial el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello, ha establecido una red de alianzas que le permite tener acceso a las herramientas de software más avanzadas del mundo profesional.



“

Al matricularte recibirás, de forma completamente gratuita, las credenciales de uso académico de las siguientes aplicaciones de software profesional”

TECH ha establecido una red de alianzas profesionales en la que se encuentran los principales proveedores de software aplicado a las diferentes áreas profesionales. Estas alianzas permiten a TECH tener acceso al uso de centenares de aplicaciones informáticas y licencias de software para acercarlas a sus estudiantes.

Las licencias de software para uno académico permitirán a los estudiantes utilizar las aplicaciones informáticas más avanzadas en su área profesional, de modo que podrán conocerlas y aprender su dominio sin tener que incurrir en costes. TECH se hará cargo del procedimiento de contratación para que los alumnos puedan utilizarlas de modo ilimitado durante el tiempo que estén estudiando el programa de Máster Título Propio Física de Materiales, y además lo podrán hacer de forma completamente gratuita.

TECH te dará acceso gratuito al uso de las siguientes aplicaciones de software:



Google Career Launchpad

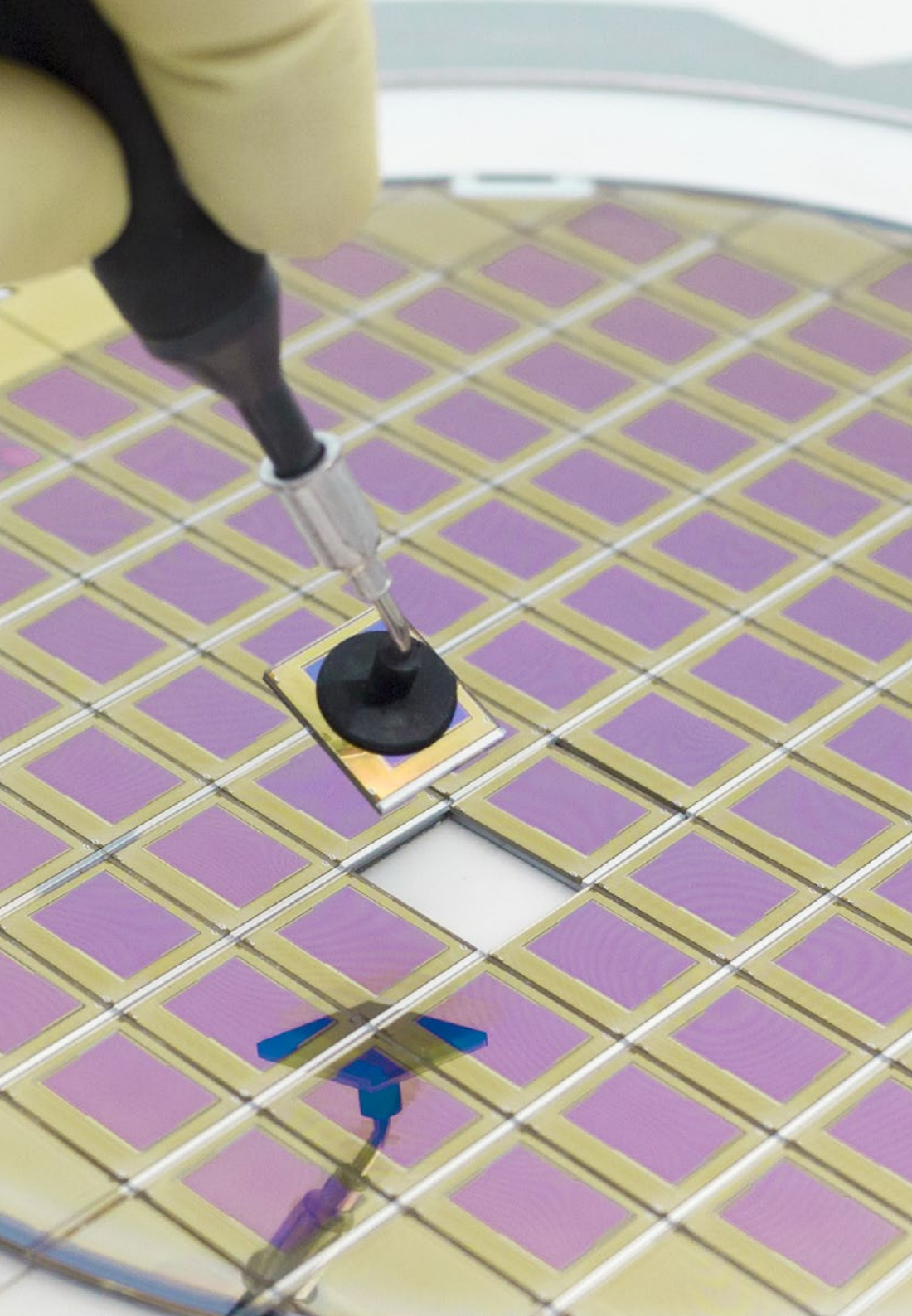
Google Career Launchpad es una solución para desarrollar habilidades digitales en tecnología y análisis de datos. Con un valor estimado de **5.000 dólares**, se incluye de forma **gratuita** en el programa universitario de TECH, brindando acceso a laboratorios interactivos y certificaciones reconocidas en el sector.

Esta plataforma combina capacitación técnica con casos prácticos, usando tecnologías como BigQuery y Google AI. Ofrece entornos simulados para experimentar con datos reales, junto a una red de expertos para orientación personalizada.

Funcionalidades destacadas:

- ♦ **Cursos especializados:** contenido actualizado en cloud computing, machine learning y análisis de datos
- ♦ **Laboratorios en vivo:** prácticas con herramientas reales de Google Cloud sin configuración adicional
- ♦ **Certificaciones integradas:** preparación para exámenes oficiales con validez internacional
- ♦ **Mentorías profesionales:** sesiones con expertos de Google y partners tecnológicos
- ♦ **Proyectos colaborativos:** retos basados en problemas reales de empresas líderes

En conclusión, **Google Career Launchpad** conecta a los usuarios con las últimas tecnologías del mercado, facilitando su inserción en áreas como inteligencia artificial y ciencia de datos con credenciales respaldadas por la industria.



Ansys

Ansys es un software de simulación para ingeniería que modela fenómenos físicos como fluidos, estructuras y electromagnetismo. Con un valor comercial de **26.400 euros**, se ofrece gratis durante el programa universitario en TECH, dando acceso a tecnología puntera para diseño industrial.

Esta plataforma sobresale por su capacidad para integrar análisis multifísicos en un único entorno. Combina precisión científica con automatización mediante APIs, agilizando la iteración de prototipos complejos en sectores como aeronáutica o energía.

Funcionalidades destacadas:

- ♦ **Simulación multifísica integrada:** analiza estructuras, fluidos, electromagnetismo y térmica en un solo entorno
- ♦ **Workbench:** plataforma unificada para gestionar simulaciones, automatizar procesos y personalizar flujos con Python
- ♦ **Discovery:** prototipa en tiempo real con simulaciones aceleradas por GPU
- ♦ **Automatización:** crea macros y scripts con APIs en Python, C++ y JavaScript
- ♦ **Alto rendimiento:** Solvers optimizados para CPU/GPU y escalabilidad en la nube bajo demanda

En definitiva, **Ansys** es la herramienta definitiva para transformar ideas en soluciones técnicas, ofreciendo potencia, flexibilidad y un ecosistema de simulación sin igual.

07

Metodología de estudio

TECH es la primera universidad en el mundo que combina la metodología de los **case studies** con el **Relearning**, un sistema de aprendizaje 100% online basado en la reiteración dirigida.

Esta disruptiva estrategia pedagógica ha sido concebida para ofrecer a los profesionales la oportunidad de actualizar conocimientos y desarrollar competencias de un modo intensivo y riguroso. Un modelo de aprendizaje que coloca al estudiante en el centro del proceso académico y le otorga todo el protagonismo, adaptándose a sus necesidades y dejando de lado las metodologías más convencionales.



“

TECH te prepara para afrontar nuevos retos en entornos inciertos y lograr el éxito en tu carrera”

El alumno: la prioridad de todos los programas de TECH

En la metodología de estudios de TECH el alumno es el protagonista absoluto. Las herramientas pedagógicas de cada programa han sido seleccionadas teniendo en cuenta las demandas de tiempo, disponibilidad y rigor académico que, a día de hoy, no solo exigen los estudiantes sino los puestos más competitivos del mercado.

Con el modelo educativo asincrónico de TECH, es el alumno quien elige el tiempo que destina al estudio, cómo decide establecer sus rutinas y todo ello desde la comodidad del dispositivo electrónico de su preferencia. El alumno no tendrá que asistir a clases en vivo, a las que muchas veces no podrá acudir. Las actividades de aprendizaje las realizará cuando le venga bien. Siempre podrá decidir cuándo y desde dónde estudiar.

“

*En TECH NO tendrás clases en directo
(a las que luego nunca puedes asistir)”*



Los planes de estudios más exhaustivos a nivel internacional

TECH se caracteriza por ofrecer los itinerarios académicos más completos del entorno universitario. Esta exhaustividad se logra a través de la creación de temarios que no solo abarcan los conocimientos esenciales, sino también las innovaciones más recientes en cada área.

Al estar en constante actualización, estos programas permiten que los estudiantes se mantengan al día con los cambios del mercado y adquieran las habilidades más valoradas por los empleadores. De esta manera, quienes finalizan sus estudios en TECH reciben una preparación integral que les proporciona una ventaja competitiva notable para avanzar en sus carreras.

Y además, podrán hacerlo desde cualquier dispositivo, pc, tableta o smartphone.

“

El modelo de TECH es asincrónico, de modo que te permite estudiar con tu pc, tableta o tu smartphone donde quieras, cuando quieras y durante el tiempo que quieras”

Case studies o Método del caso

El método del caso ha sido el sistema de aprendizaje más utilizado por las mejores escuelas de negocios del mundo. Desarrollado en 1912 para que los estudiantes de Derecho no solo aprendiesen las leyes a base de contenidos teóricos, su función era también presentarles situaciones complejas reales. Así, podían tomar decisiones y emitir juicios de valor fundamentados sobre cómo resolverlas. En 1924 se estableció como método estándar de enseñanza en Harvard.

Con este modelo de enseñanza es el propio alumno quien va construyendo su competencia profesional a través de estrategias como el *Learning by doing* o el *Design Thinking*, utilizadas por otras instituciones de renombre como Yale o Stanford.

Este método, orientado a la acción, será aplicado a lo largo de todo el itinerario académico que el alumno emprenda junto a TECH. De ese modo se enfrentará a múltiples situaciones reales y deberá integrar conocimientos, investigar, argumentar y defender sus ideas y decisiones. Todo ello con la premisa de responder al cuestionamiento de cómo actuaría al posicionarse frente a eventos específicos de complejidad en su labor cotidiana.



Método Relearning

En TECH los *case studies* son potenciados con el mejor método de enseñanza 100% online: el *Relearning*.

Este método rompe con las técnicas tradicionales de enseñanza para poner al alumno en el centro de la ecuación, proveyéndole del mejor contenido en diferentes formatos. De esta forma, consigue repasar y reiterar los conceptos clave de cada materia y aprender a aplicarlos en un entorno real.

En esta misma línea, y de acuerdo a múltiples investigaciones científicas, la reiteración es la mejor manera de aprender. Por eso, TECH ofrece entre 8 y 16 repeticiones de cada concepto clave dentro de una misma lección, presentada de una manera diferente, con el objetivo de asegurar que el conocimiento sea completamente afianzado durante el proceso de estudio.

El Relearning te permitirá aprender con menos esfuerzo y más rendimiento, implicándote más en tu especialización, desarrollando el espíritu crítico, la defensa de argumentos y el contraste de opiniones: una ecuación directa al éxito.



Un Campus Virtual 100% online con los mejores recursos didácticos

Para aplicar su metodología de forma eficaz, TECH se centra en proveer a los egresados de materiales didácticos en diferentes formatos: textos, vídeos interactivos, ilustraciones y mapas de conocimiento, entre otros. Todos ellos, diseñados por profesores cualificados que centran el trabajo en combinar casos reales con la resolución de situaciones complejas mediante simulación, el estudio de contextos aplicados a cada carrera profesional y el aprendizaje basado en la reiteración, a través de audios, presentaciones, animaciones, imágenes, etc.

Y es que las últimas evidencias científicas en el ámbito de las Neurociencias apuntan a la importancia de tener en cuenta el lugar y el contexto donde se accede a los contenidos antes de iniciar un nuevo aprendizaje. Poder ajustar esas variables de una manera personalizada favorece que las personas puedan recordar y almacenar en el hipocampo los conocimientos para retenerlos a largo plazo. Se trata de un modelo denominado *Neurocognitive context-dependent e-learning* que es aplicado de manera consciente en esta titulación universitaria.

Por otro lado, también en aras de favorecer al máximo el contacto mentor-alumno, se proporciona un amplio abanico de posibilidades de comunicación, tanto en tiempo real como en diferido (mensajería interna, foros de discusión, servicio de atención telefónica, email de contacto con secretaría técnica, chat y videoconferencia).

Asimismo, este completísimo Campus Virtual permitirá que el alumnado de TECH organice sus horarios de estudio de acuerdo con su disponibilidad personal o sus obligaciones laborales. De esa manera tendrá un control global de los contenidos académicos y sus herramientas didácticas, puestas en función de su acelerada actualización profesional.



La modalidad de estudios online de este programa te permitirá organizar tu tiempo y tu ritmo de aprendizaje, adaptándolo a tus horarios"

La eficacia del método se justifica con cuatro logros fundamentales:

1. Los alumnos que siguen este método no solo consiguen la asimilación de conceptos, sino un desarrollo de su capacidad mental, mediante ejercicios de evaluación de situaciones reales y aplicación de conocimientos.
2. El aprendizaje se concreta de una manera sólida en capacidades prácticas que permiten al alumno una mejor integración en el mundo real.
3. Se consigue una asimilación más sencilla y eficiente de las ideas y conceptos, gracias al planteamiento de situaciones que han surgido de la realidad.
4. La sensación de eficiencia del esfuerzo invertido se convierte en un estímulo muy importante para el alumnado, que se traduce en un interés mayor en los aprendizajes y un incremento del tiempo dedicado a trabajar en el curso.

La metodología universitaria mejor valorada por sus alumnos

Los resultados de este innovador modelo académico son constatables en los niveles de satisfacción global de los egresados de TECH.

La valoración de los estudiantes sobre la calidad docente, calidad de los materiales, estructura del curso y sus objetivos es excelente. No en valde, la institución se convirtió en la universidad mejor valorada por sus alumnos según el índice global score, obteniendo un 4,9 de 5.

Accede a los contenidos de estudio desde cualquier dispositivo con conexión a Internet (ordenador, tablet, smartphone) gracias a que TECH está al día de la vanguardia tecnológica y pedagógica.

Podrás aprender con las ventajas del acceso a entornos simulados de aprendizaje y el planteamiento de aprendizaje por observación, esto es, Learning from an expert.



Así, en este programa estarán disponibles los mejores materiales educativos, preparados a conciencia:



Material de estudio

Todos los contenidos didácticos son creados por los especialistas que van a impartir el curso, específicamente para él, de manera que el desarrollo didáctico sea realmente específico y concreto.

Estos contenidos son aplicados después al formato audiovisual que creará nuestra manera de trabajo online, con las técnicas más novedosas que nos permiten ofrecerte una gran calidad, en cada una de las piezas que pondremos a tu servicio.



Prácticas de habilidades y competencias

Realizarás actividades de desarrollo de competencias y habilidades específicas en cada área temática. Prácticas y dinámicas para adquirir y desarrollar las destrezas y habilidades que un especialista precisa desarrollar en el marco de la globalización que vivimos.



Resúmenes interactivos

Presentamos los contenidos de manera atractiva y dinámica en píldoras multimedia que incluyen audio, vídeos, imágenes, esquemas y mapas conceptuales con el fin de afianzar el conocimiento.

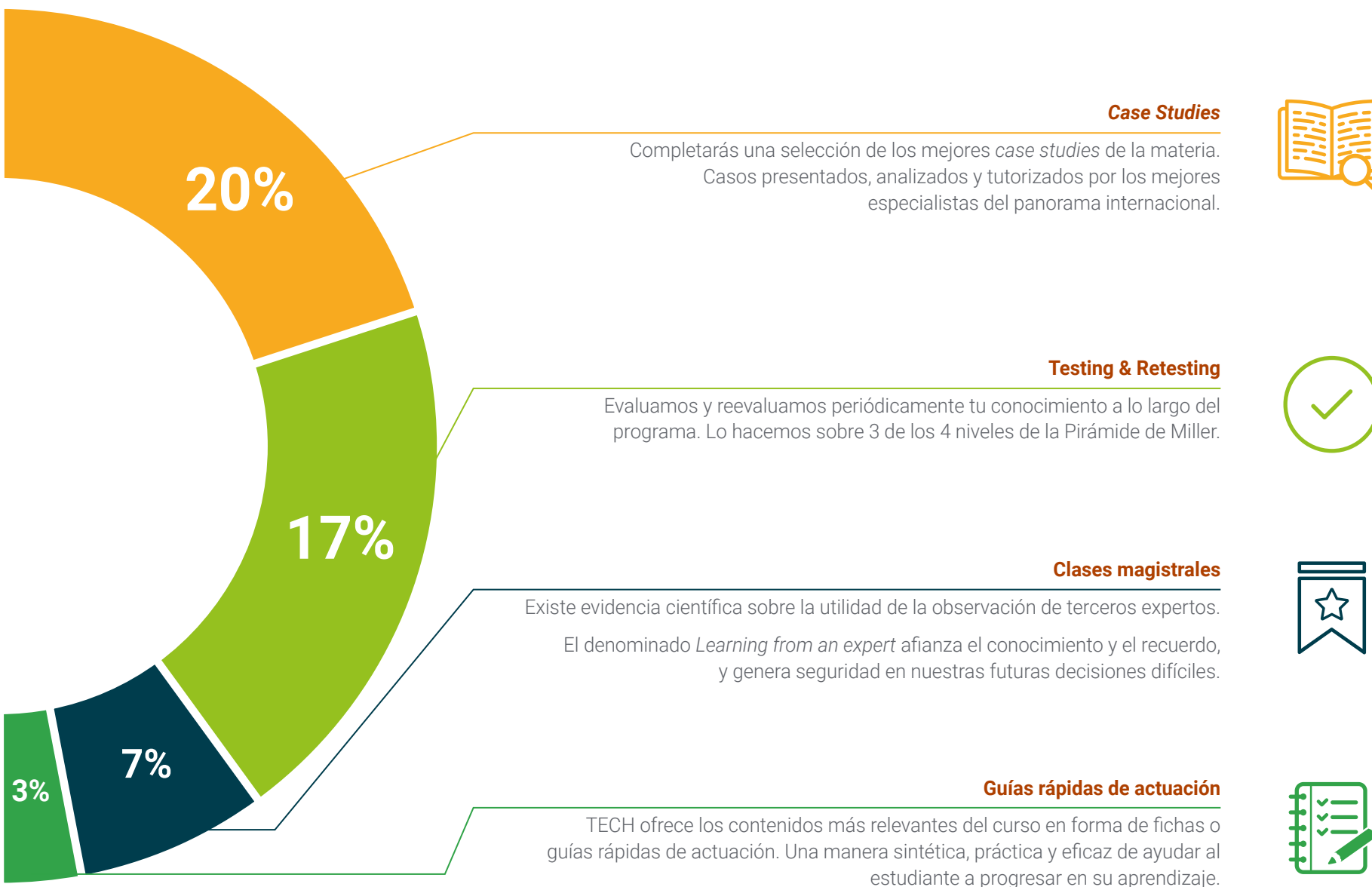
Este sistema exclusivo educativo para la presentación de contenidos multimedia fue premiado por Microsoft como "Caso de éxito en Europa".



Lecturas complementarias

Artículos recientes, documentos de consenso, guías internacionales... En nuestra biblioteca virtual tendrás acceso a todo lo que necesitas para completar tu capacitación.





08

Titulación

El Máster Título Propio en Física de Materiales garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a un título de Máster Propio expedido por TECH Universidad.



“

Supera con éxito este programa y recibe tu titulación universitaria sin desplazamientos ni farragosos trámites”

Este **Máster Título Propio en Física de Materiales** contiene el programa universitario más completo y actualizado del mercado.

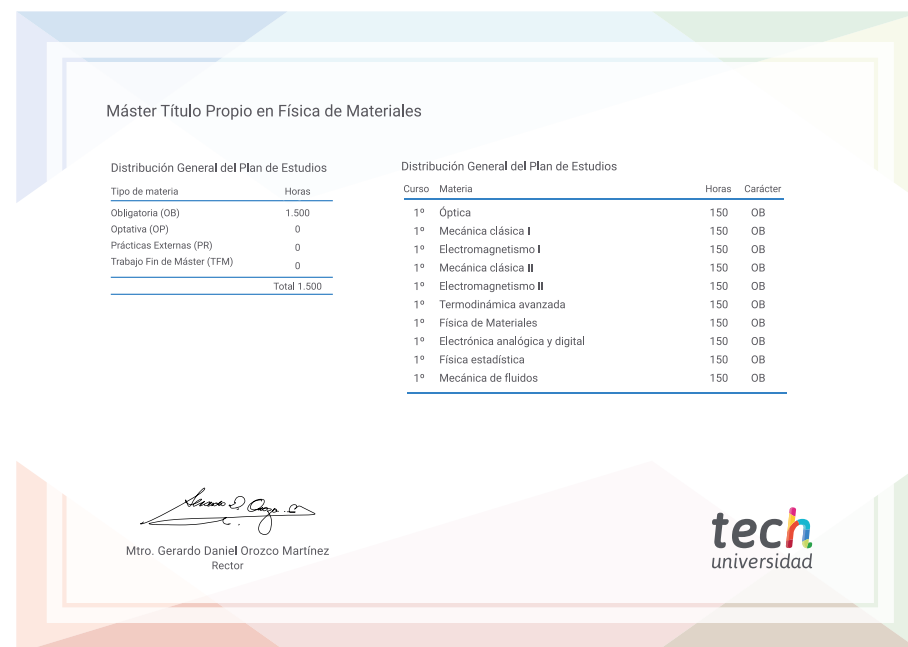
Tras la superación de la evaluación, el alumno recibirá por correo postal* con acuse de recibo su correspondiente título de **Máster Propio** emitido por **TECH Universidad**.

Este título expedido por **TECH Universidad** expresará la calificación que haya obtenido en el Máster Título Propio, y reunirá los requisitos comúnmente exigidos por las bolsas de trabajo, oposiciones y comités evaluadores de carreras profesionales.

Título: **Máster Título Propio en Física de Materiales**

Modalidad: **No escolarizada (100% en línea)**

Duración: **12 meses**



futuro
salud confianza personas
educación información tutores
garantía acreditación enseñanza
instituciones tecnología aprendizaje
comunidad compromiso
atención personalizada innovación
conocimiento presente calidad
desarrollo web formación
aula virtual idiomas



Máster Título Propio Física de Materiales

- » Modalidad: No escolarizada (100% en línea)
- » Duración: 12 meses
- » Titulación: TECH Universidad
- » Horario: a tu ritmo
- » Exámenes: online

Máster Título Propio

Física de Materiales