ÍNDICE

1. Denominación del título
2. Ámbito y rama de conocimiento
3. Centro o centros de impartición
4. Datos de la titulación
5. Estructura del proyecto formativo de la titulación
6. Resultados de aprendizaje de la titulación
7. Estructura de la titulación
8. Definición de las asignaturas
9. Resultados de aprendizaje de las asignaturas
10. Planificación temporal de la titulación
11. Áreas de conocimiento vinculadas
12. Asignaturas punto de control de competencias transversales
13. Tabla de adaptación de asignaturas
14. Historial del documento

1. DENOMINACIÓN DEL TÍTULO

Grado en Física
Bachelor Degree in Physics

2. ÁMBITO Y RAMA DE CONOCIMIENTO

Ámbito de conocimiento
Física y astronomía
Rama de conocimiento
Ciencias

3. CENTRO o CENTROS DE IMPARTICIÓN

Centro
Facultad de Ciencias (Zaragoza)

4. DATOS DE LA TITULACIÓN

ECTS de la titulación	240
Modalidad	Presencial
Título habilitante	No
Mención dual	No
Título conjunto	No
Tipo interdisciplinar	Interdisciplinar (6 ECTS)

5. ESTRUCTURA DEL PROYECTO FORMATIVO DE LA TITULACIÓN (ver nota aclaratoria en página 94)

Distribución del plan de estudios en créditos ECTS, por tipo de formación. Las asignaturas **optativas** refieren al número de créditos ofertados. Las **prácticas externas** refieren a las prácticas obligatorias.

Tipo de formación	Créditos ECTS	N. de asignaturas
Formación básica (FB)	72	12
Obligatorias (OB)	124	18
Optativas a cursar (OP)	111	22
Prácticas externas obligatorias (PE)	0	0
Trabajo fin de grado (TFG)	9	1
Total créditos ECTS	**316**	**53**

6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA TITULACIÓN

6.1 Conocimientos:

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

- Calcular la trayectoria de una partícula conocidas las fuerzas responsables y las condiciones iniciales del movimiento.
- Resolver el problema de dos cuerpos.
- Resolver colisiones utilizando los teoremas de conservación.
- Analizar la rotación de un sólido rígido en torno a un eje.
- Identificar los distintos regímenes de la dinámica de un fluido.
- Derivar la ecuación de estado del gas ideal a partir de la teoría cinética.
- Calcular el rendimiento de una máquina térmica.
- Calcular campos y potenciales para fuentes puntuales o distribuciones con alta simetría.
- Resolver circuitos sencillos de corriente continua.
- Calcular la interacción entre campos magnéticos y corrientes.
- Calcular el campo magnético producido por cargas en movimiento y distribuciones de corriente con alta simetría.
- Describir los fenómenos asociados a la propagación de una onda.
- Formar imágenes mediante sistemas ópticos sencillos.
- Resolver el patrón interferencial para la doble rendija.
- Aplicar la transformación de Lorentz en un caso concreto.
- Calcular el potencial eléctrico creado por un sistema de conductores.
- Evaluar coeficientes de inducción y su relación con la susceptibilidad magnética.
- Calcular la corriente inducida por un campo magnético variable con el tiempo.
- Evaluar el campo electromagnético generado por sistemas sencillos.
- Calcular el campo de una carga puntual con velocidad constante.
- Identificar los elementos principales que describen las oscilaciones libres y amortiguadas y los fenómenos de resonancia.
- Resolver los tipos de órbitas del problema de Kepler.
- Calcular secciones eficaces y recorridos libres medios para sistemas sencillos.
- Calcular el tensor de inercia de un sólido rígido.

- Identificar los modos normales de un sistema de osciladores acoplados.
- Obtener la ecuación de ondas para distintos sistemas físicos.
- Calcular el lugar geométrico de los máximos y mínimos de interferencia para una configuración de emisores determinada.
- Evaluar la velocidad de grupo de una onda electromagnética en un medio isótropo a partir de su curva de dispersión.
- Establecer las condiciones de incidencia para conseguir reflexión total.
- Evaluar el estado de polarización de una onda electromagnética tras su refracción en un cambio de medio.
- Resolver pozos de potencial cuadrados (finitos e infinitos) en una dimensión e interpretar la solución desde un punto de vista cuántico.
- Resolver potenciales con simetría esférica, en particular el átomo de hidrógeno.
- Calcular los parámetros de equilibrio para distintas paredes o ligaduras.
- Obtener relaciones fundamentales a partir de las ecuaciones de estado y viceversa.
- Obtener potenciales termodinámicos de distintos sistemas.
- Obtener expresiones termodinámicas a partir de las relaciones de Maxwell.
- Determinar el estado de polarización de un haz de luz a la salida de un dispositivo óptico.
- Calcular el poder resolutivo y el intervalo espectral libre de un elemento difractivo simple.
- Aplicar correctamente la conversión entre magnitudes radiométricas y fotométricas.
- Manejar adecuadamente las principales representaciones colorimétricas.
- Calcular la ganancia de un medio activo en función de la intensidad óptica incidente.
- Aplicar los operadores de creación y destrucción a los estados del oscilador armónico.
- Calcular la estructura fina del átomo de hidrógeno.
- Determinar la configuración electrónica de los átomos multielectrónicos y entender la estructura de los términos y niveles.
- Calcular la vida media de un nivel del átomo de hidrógeno.
- Aplicar las reglas de selección de las transiciones dipolares eléctricas en átomos multielectrónicos.
- Interpretar espectros rotacionales y vibracionales de moléculas.
- Obtener la relación fundamental de diversos sistemas con niveles de energía discretos y continuos en los distintos formalismos.
- Calcular funciones de partición de sistemas factorizables.
- Obtener las propiedades de gases ideales de fermiones y bosones.
- Calcular la característica estática de un dispositivo semiconductor a partir de la ecuación de continuidad.
- Reconocer la equivalencia de la formulación del orden cristalino en el espacio real y el recíproco.
- Calcular los estados de energía vibracional en distintas estructuras cristalinas.
- Calcular los estados de energía electrónicos de distintas estructuras cristalinas.
- Determinar la inestabilidad nuclear para los distintos mecanismos de desintegración.
- Relacionar las propiedades del deuterón con las fuerzas nucleares.
- Calcular espín, paridad y momento magnético en el modelo extremo de capas.
- Identificar/clasificar el tipo de las interacciones fundamentales según sus secciones eficaces o anchuras de desintegración.
- Aplicar la cinemática relativista y no relativista a reacciones y desintegraciones de núcleos y partículas.
- Conocer los procesos más importantes de fusión en las estrellas y de fisión en las centrales nucleares.
- Evaluar las propiedades magnéticas de sólidos en base a sus características microscópicas.

- Distinguir los distintos tipos de defectos en sólidos y sus propiedades.
- Estimación de la coherencia espacial y temporal de fuentes de luz.
- Conocer la distribución de las poblaciones estelares y el movimiento de estrellas tanto en la vecindad solar como a escala galáctica.
- Comprender la evolución estelar.
- Conocer la distribución de los diferentes componentes del medio interestelar y comprender su física.
- Comprender la dinámica de nuestra galaxia.
- Conocer los diferentes tipos de galaxias.
- Entender la singularidad e importancia de los sistemas dinámicos no lineales.
- Conocer las bifurcaciones fundamentales propias de los sistemas dinámicos no lineales.
- Entender y cuantificar el fenómeno del caos.
- Entender las bases del fenómeno de sincronización.
- Entender el fenómeno de localización no lineal.
- Identificar el origen y mecanismos de interacción de las radiaciones ionizantes.
- Interpretar correctamente los efectos de las aproximaciones de campo cristalino débil, intermedio y fuerte sobre la estructura electrónica de iones y moléculas.
- Obtener las reglas de selección asociadas a la simetría en estados electrónicos y vibraciones de iones y moléculas.
- Aplicar las ecuaciones relevantes del movimiento browniano (difusión) al problema de transporte dentro de las células.
- Derivar las ecuaciones básicas para la transmisión de señales en neuronas.
- Conocer ejemplos de procesos que se producen en una colisión de un acelerador y la forma de obtener la información relevante.
- Utilizar los principios de simetría para determinar las posibles interacciones entre partículas.
- Comprender los mecanismos de rotura de simetría y su relevancia para la fisca de altas energías.
- Comprender el papel del mecanismo de Higgs para dar masa a los bosones de intercambio.
- Conocer las propiedades fundamentales de la interacción fuerte: libertad asintótica, confinamiento, ...
- Conocer los mecanismos microscópicos en la física de nubes.
- Descripción de la dispersión, absorción, y transmisión de la radiación electromagnética por parte de los distintos elementos existentes en la Atmósfera.
- Conocimiento de las fuerzas que actúan sobre las masas de aire y cálculo de algunas situaciones de equilibrio entre ellas.
- Conocer las características de los distintos tipos de reactores de fisión.
- Conocimiento de las soluciones de la ecuación de conducción del calor y saber interpretar los datos de flujo geotérmico.
- Localización y clasificación de terremotos y manejo de las relaciones magnitud/intensidad. Cálculo y simulación del campo macrosísmico. Determinación del mecanismo focal.
- Comprender el origen cinemático de la homogeneidad a gran escala.
- Entender las distintas contribuciones a la densidad de energía y momento del universo.
- Distinguir las singularidades coordenadas de las singularidades físicas en las soluciones de la ecuación de Einstein.
- Relacionar medidas fotométricas y colorimétricas con la respuesta visual del ojo.
- Caracterizar, desde el punto de vista óptico, fuentes de radiación, luminarias y materiales.
- Relacionar los parámetros físicos del medio activo y del resonador con las características de la emisión láser.

- Calcular el umbral de oscilación y la eficiencia de un láser.
- Determinar la duración y la energía de un pulso láser.
- Entender los postulados de la mecánica cuántica.
- Conocer los mecanismos usados en la encriptación cuántica, comprender su inviolabilidad y otras propiedades, como la imposibilidad de clonación.
- Comprender el concepto de partícula en el contexto de la cuantificación de sistemas vibrantes, tanto mecánicos como electromagnéticos.
- Analizar, calcular y medir diagramas de radiación de antenas individuales y agrupaciones de ellas.

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

- Obtener la derivada de funciones elementales.
- Obtener áreas y volúmenes de figuras y cuerpos simples mediante el uso de la integral de Riemann.
- Calcular primitivas de funciones elementales utilizando los diferentes métodos de integración (cambio de variable, descomposición en fracciones simples, integración por partes,...).
- Realizar cambios de base en un espacio vectorial y su dual.
- Calcular la matriz de una aplicación y utilizarla para obtener la imagen de un vector.
- Discutir la continuidad y diferenciabilidad de funciones de varias variables y calcular sus derivadas direccionales y su diferencial.
- Calcular la serie de Taylor de funciones en varias variables y determinar su convergencia.
- Aplicar a ejemplos concretos el cálculo de extremos condicionados.
- Conocer los fundamentos de Teoría de Probabilidades y ser capaz de resolver problemas básicos de probabilidad.
- Calcular propiedades básicas de las distribuciones de probabilidad tales como sus momentos, y funciones generatrices.
- Saber identificar y utilizar distribuciones de probabilidad de variables aleatorias discretas y continuas para describir fenómenos fundamentales en la física, tales como el movimiento Browniano, difusión de partículas y la estadística de partículas distinguibles e indistinguibles.
- Conocer el teorema del límite central y su aplicación en fenómenos físicos.
- Saber calcular propiedades básicas de las distribuciones de varias variables aleatorias, y calcular medidas de relaciones entre éstas, como la correlación y covarianza.
- Manejar las herramientas básicas de probabilidad aplicadas a distribuciones multidimensionales, como el condicionamiento y la independencia para el cálculo exacto o aproximado de probabilidades de ocurrencia y co-ocurrencia de sucesos.
- Ser capaz de realizar transformaciones entre variables aleatorias.
- Ser capaz de encontrar estimadores puntuales y por intervalos de parámetros básicos de distribuciones de probabilidad.
- Usar métodos estadísticos para evaluar la calidad de las medidas; identificar y calcular las distintas contribuciones a su incertidumbre final, sabiendo realizar análisis de regresión y cálculos de propagación de errores.
- Calcular el vector tangente, el vector normal y la curvatura de una curva en el espacio.
- Calcular integrales múltiples y cambios de variables: cambio de límites de integración y Jacobiano.
- Utilizar las integrales de línea y superficie para calcular distintas magnitudes físicas (trabajo, flujo...).
- Aplicar los teoremas integrales del cálculo vectorial para el cómputo de integrales en variedades.
- Hallar la solución de ecuaciones de primer orden usando los métodos más comunes: separación de variables, factor integrante, cambio de variable, ...
- Resolver ecuaciones lineales, homogéneas y no homogéneas, y comprender la naturaleza del espacio de sus soluciones.

- Saber aplicar los desarrollos en serie de potencias para resolver ecuaciones diferenciales y establecer el dominio de validez de la solución.
- Aplicar métodos algebraicos para resolver sistemas de ecuaciones lineales.
- Resolver problemas sencillos de las ecuaciones en derivadas parciales más comunes (ecuación de ondas, ecuación de difusión, ecuación de Laplace).
- Usar con soltura las ecuaciones de Cauchy-Riemann.
- Conocimiento y manejo de algunas funciones analíticas elementales.
- Evaluación de integrales sobre contornos en el plano complejo.
- Uso del teorema de Cauchy en distintos tipos de dominios, así como de la fórmula integral de Cauchy.
- Determinar los desarrollos de Taylor y Laurent de funciones analíticas y sus radios de convergencia.
- Utilizar el teorema de los residuos para realizar integrales tanto en la recta real como en el plano complejo.
- Saber los fundamentos de la representación en series de Fourier de funciones periódicas y ser capaz de obtener los coeficientes de las series de Fourier.
- Conocer y manipular la extensión a funciones no periódicas mediante la transformada de Fourier.
- Aplicar los métodos de las transformadas integrales en la resolución de problemas fundamentales en la Física.
- Resolver problemas físicos que requieran el uso de matrices.
- Analizar señales mediante métodos espectrales.
- Aplicar los métodos de cálculo necesarios para adaptar diferentes dispositivos de microondas con sus sistemas de transmisión.

6.2 Habilidades:

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

- Conocer la evolución y estado actual de las teorías sobre la estructura electrónica de un átomo y la evolución de las propiedades que de ella se derivan.
- Conocer las teorías más importantes sobre la formación de enlaces químicos, sus puntos fuertes y debilidades, así como las características de los compuestos formados mediante ellos, con especial mención para la estructura.
- Identificar las propiedades de los compuestos químicos derivadas de la estructura molecular y de las interacciones establecidas entre sus moléculas.
- Conocer la estructura, las propiedades y la reactividad de los compuestos orgánicos.
- Disponer de los conocimientos básicos sobre los aspectos cinéticos de las reacciones químicas y el equilibrio químico.
- Aplicar los conocimientos químicos adquiridos para argumentar y resolver problemas relacionados con materiales.
- Relacionar el efecto fotoeléctrico, la radiación de un cuerpo negro, el efecto Compton, la producción de pares y el modelo de Bohr en el contexto de la necesidad de describir cuánticamente determinados aspectos de los sistemas físicos.
- Diferenciar las ventajas de las fuentes de luz láser frente a otras fuentes de luz, dependiendo del tipo de aplicación.
- Ser capaces de describir la fenomenología de sólidos reales no cristalinos, materia condensada blanda, y las superficies e interfases.
- Comprender los tipos de aprendizaje (supervisado, no supervisado, por refuerzo, profundo) y definiciones básicas (entrenamiento, etiquetas, función de coste).
- Ser capaz de analizar un sistema dinámico no lineal.
- Interpretar la información básica que se obtiene mediante la aplicación de las distintas técnicas espectroscópicas a sistemas sencillos.

- Reconocer los elementos sobre los que se basa la elección de cada técnica espectroscópica para la caracterización de sistemas moleculares o sólidos concretos.
- Manejar los datos de la Atmósfera Estándar.
- Saber interpretar los mapas sinópticos de superficie y los de la capa de 500 milibares.
- Conocimiento práctico de una carta aerológica como la de Stuve.
- Saber leer e interpretar las cartas geomagnéticas.
- Discutir la dependencia de la evolución del universo respecto a los parámetros cosmológicos.
- Analizar textos epistemológicos sobre el desarrollo de la Física.
- Comparar los métodos perturbativos y exactos en la solución del átomo de hidrógeno relativista.
- Caracterizar la propagación de señales a través de sistemas de transmisión.
- Analizar las características eléctricas de los bloques internos de un microprocesador.
- Comprender la estructura y funcionamiento de las microinstrucciones.

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

- Conocer las bases de la inferencia estadística para estimar parámetros y contrastar hipótesis en modelos físicos.
- Formular hipótesis y diseñar una estrategia adecuada para su validación.

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

- Manejar correctamente las tablas de isótopos radiactivos y de partículas.
- Planificar y desarrollar de forma autónoma un trabajo de investigación en Física.
- Describir el desarrollo histórico de los principales campos de la Física.
- Conocer datos biográficos de las principales figuras de la historia de la Física.
- Describir el proceso de fabricación de un micro-dispositivo tipo.

HAB-4. Planificar y ejecutar tareas de forma independiente, demostrando criterio en la toma de decisiones profesionales

- Diseñar y simular un sistema electrónico de medición de una magnitud física cumpliendo unas especificaciones dadas.
- Analizar y diseñar circuitos electrónicos para la realización de medidas básicas.
- Diseñar y analizar circuitos de acondicionamiento de señal.
- Diseñar una red de polarización de un amplificador monoetapa minimizando el efecto de dispersión de sus parámetros característicos.
- Correcta adaptación de un diseño experimental a unas condiciones de contorno establecidas por la instrumentación disponible, los requerimientos técnicos y cronograma establecido.
- Simulación de una campaña de gravimetría.
- Diseño de experimentos de tomografía sísmica y representaciones 3D del medio.
- Diseñar proyectos de iluminación de interiores o de exteriores, eligiendo las luminarias y lámparas más apropiadas, así como su ubicación.
- Alinear o construir algún tipo de láser.
- Implementar programas para el control de sistemas externos mediante los puertos entrada-salida del microprocesador.

HAB-5. Localizar y extraer información relevante mediante búsquedas bibliográficas para la resolución de problemas

- Localizar, seleccionar e integrar información científica relevante.

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

- Utilización básica del sistema operativo.

- Implementación correcta de algoritmos en un lenguaje de programación.
- Resolución numérica o simbólica de problemas matemáticos y físicos sencillos.
- Conocer herramientas estadísticas básicas para la visualización y el análisis de datos multidimensionales.
- Realizar operaciones sencillas con matrices utilizando herramientas numéricas.
- Saber utilizar programas de ordenador para resolver ecuaciones diferenciales y usarlos para explorar la forma de sus soluciones.
- Resolver numéricamente la dinámica de una partícula conocida su ecuación del movimiento.
- Resolver numéricamente problemas físicos con las condiciones de contorno adecuadas.
- Realizar simulaciones estocásticas en problemas físicos sencillos.
- Puesta a punto de las herramientas informáticas necesarias para modelización, simulación, control y toma de datos.
- Aplicar técnicas de regresión polinómica, pre-procesamiento de datos, regularización, descenso por gradiente y selección de hiperparámetros.
- Implementar el algoritmo de k-medias, reducción de dimensionalidad mediante análisis de componentes principales y técnicas de visualización de datos como t-SNE.
- Entender el concepto de neurona matemática y los teoremas de completitud. Conocer las técnicas de entrenamiento e implementar redes neuronales mediante librerías profesionales (Keras).
- Aplicar a problemas científicos árboles de decisión, regresión logística, máquinas de soporte vectorial, máquinas de Boltzmann restringidas, redes de creencias profundas, aprendizaje por refuerzo y redes generativas antagónicas.
- Aplicar a problemas físicos experimentales y teóricos los métodos de la IA: reducción de ruido experimental, predicción de la evolución temporal de sistemas dinámicos, resolución de ecuaciones diferenciales, resolución de problemas de diseño inverso, búsqueda de simetrías físicas, etc.
- Utilizar técnicas de simulación para la resolución de problemas en dinámica de fluidos.
- Manejar programas de cálculo de alumbrado.
- Manejar un simulador comercial para la modelización y simulación de un MEMS/NEMS.
- Simular microcircuitos electrónicos simples en tecnologías nanométricas.

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

- Analizar problemas mecánicos basándose en el potencial de la interacción.
- Modelar la característica de transducción de un sensor de magnitud física.
- Analizar un circuito electrónico en el campo transformado.
- Calcular los rendimientos de diversos dispositivos termodinámicos.
- Obtener las características básicas de una transición de fase discontinua.
- Analizar la dinámica de moléculas diatómicas.
- Modelar mediante elementos de circuito el comportamiento estático y dinámico de los dispositivos semiconductores en diferentes regiones de operación.
- Analizar el funcionamiento para pequeña señal de configuraciones amplificadoras básicas.
- Realizar las aproximaciones apropiadas para comprender distintos fenómenos electrónicos en sólidos a partir de la teoría de bandas.
- Conocer los rangos de validez de los modelos nucleares y aplicarlos adecuadamente en situaciones sencillas.
- Describir en base a modelos microscópicos y macroscópicos las propiedades de un superconductor.
- Reconocer y modelar fenómenos no lineales.
- Obtener los mecanismos de transducción de energía en motores moleculares lineales y rotatorios.
- Diferenciar entre los distintos regímenes dinámicos de un fluido.

- Describir matemáticamente el comportamiento de un fluido bajo distintas condiciones.
- Aplicar modelos para describir el comportamiento de un reactor nuclear.

HAB-8. Comunicar de forma oral y escrita resultados científicos, adaptando el discurso a un público profesional o general

- Elaborar informes de laboratorio.
- Exponer de forma clara del proceso de medida y los resultados conseguidos de una de las experiencias realizadas.
- Elaborar una memoria científica clara, estructurada y correctamente referenciada.
- Exponer y defender un trabajo científico con claridad, rigor y capacidad de respuesta.

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

- Seleccionar las características de un transformador en función de su aplicación.
- Establecer y aplicar criterios para la elección de la instrumentación electrónica (equipo y prestaciones).
- Determinar tolerancias y especificaciones para un proceso experimental o un equipo de medida.
- Definir las características adecuadas de un telescopio para un montaje óptico concreto.
- Diseñar y verificar experimentalmente sistemas electrónicos automatizados que integren medida, control y procesado de señales físicas mediante el uso coordinado de hardware y software.
- Explicar los principios físicos de funcionamiento de distintos tipos de sensores.
- Comprender los fundamentos del muestreo y cuantificación de señales, así como de las principales arquitecturas de ADCs en instrumentación.
- Integrar adecuadamente en un sistema dispositivos fotónicos diversos.
- Optimizar la etapa de conversión a dominio eléctrico en un sistema óptico de transmisión.
- Diseñar y montar las etapas de emisión, transmisión y detección en un sistema óptico sencillo de comunicaciones.
- Conocer los criterios estándar para radioprotección.
- Aplicar la normativa vigente a posibles situaciones de irradiación externa e interna.
- Diseñar mecanismos sencillos para controlar algunos procesos industriales.
- Conocer los tipos de radiodiagnóstico y radioterapia, sus rangos de aplicación, ventajas e inconvenientes.
- Reconocer situaciones de riesgo durante la explotación, gestión de residuos y final de la vida útil de un reactor de fisión.
- Conocer el estado actual de la obtención de energía mediante fusión y sus perspectivas como fuente de energía.
- Cálculo de la peligrosidad sísmica. Conocimiento de una ley de atenuación de la energía sísmica y simulación de escenarios de impacto sísmico.
- Describir la influencia mutua entre la Física y otras ciencias.
- Medir coordenadas de color y expresarlas en los sistemas de unidades colorimétricas.
- Valorar la adecuación de un láser a una aplicación específica a partir de sus especificaciones técnicas.
- Conocer las características y propiedades de las antenas más usuales.
- Calibrar las condiciones de compatibilidad electromagnética de sistemas sencillos.

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

- Calcular límites de sucesiones y de funciones.
- Sumar series y calcular el radio de convergencia para series de potencias.
- Verificar las propiedades fundamentales de las operaciones algebraicas.

- Realizar demostraciones simples utilizando el lenguaje matemático formal.
- Determinar la existencia del límite de una sucesión en un espacio métrico y en su caso calcularlo.
- Poner en relación, mediante la función exponencial, las transformaciones unitarias y ortonormales con los operadores hermíticos y simétricos, respectivamente.
- Simplificar funciones lógicas a partir de las tablas de verdad y los diagramas de estados.

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

- Realizar operaciones con números complejos como el producto, raíces y exponencial, utilizando sus distintas representaciones.
- Expresar unas funciones elementales en términos de otras para valores complejos de los argumentos.
- Transformar la ecuación de lugares geométricos simples (planos, rectas, cónicas) a distintos sistemas de coordenadas.
- Obtener gradientes, divergencias, rotacionales y Laplacianos de campos en distintos sistemas de coordenadas.
- Determinar el polinomio característico y los subespacios propios generalizados de un operador.
- Obtener la función exponencial de un operador. Aplicarla a la solución de problemas del oscilador.
- Ortonormalizar una base dada mediante el procedimiento de Gram-Schmidt.
- Obtener los vectores coordenados, el tensor métrico, el vector normal y el elemento de superficie en distintas coordenadas.
- Aplicar la teoría de integrales múltiples al cálculo de áreas, volúmenes, masas, centros de masa, momentos y tensor de inercia...
- Comprender la equivalencia entre ecuaciones diferenciales de orden superior y sistemas de ecuaciones de primer orden.
- Resolver problemas mecánicos de uno y dos cuerpos mediante formulación tanto newtoniana como lagrangiana.
- Conocimiento del concepto de analiticidad y de las propiedades de las funciones analíticas, así como del reconocimiento de la relevancia de dichas funciones en la física.
- Comprender las propiedades de la función delta de Dirac y sus transformadas integrales.
- Conocer y aplicar la transformada de Laplace, y su inversa, en problemas físicos.
- Relacionar las observaciones de dos sistemas de referencia inerciales de acuerdo con la relatividad restringida.
- Identificar las coordenadas generalizadas de un sistema mecánico para obtener su lagrangiano y hamiltoniano.
- Describir adecuadamente sistemas mecánicos con ligaduras.
- Componer momentos angulares y manejar las tablas de Clebsch-Gordan.
- Calcular las probabilidades de medida de un observable en una función de ondas.
- Determinar la probabilidad de una transición dipolar eléctrica.
- Calcular la distribución de probabilidad clásica de Maxwell-Boltzmann para gases ideales.
- Obtener las propiedades mecánicas y térmicas de biopolímeros y membranas.
- Calcular diagramas de Feynman sencillos (orden árbol) y relacionarlos con la sección eficaz de un proceso.
- Deducir las ecuaciones de Einstein a partir del principio de covariancia general.
- Distinguir un estado puro de uno mezcla en términos de la matriz densidad.
- Cuantificar el entrelazamiento de estados bipartitos y comprender su relevancia en relación con el proceso de medida.
- Reconocer el significado de las soluciones de la ecuación de Dirac y obtener su carga y su espín.
- Modelar analíticamente un microsistema electro-mecánico. Soluciones aproximadas.

- Relacionar los parámetros geométricos de una línea de transmisión con sus parámetros distribuidos como circuito y con los parámetros que describen la propagación.

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

- Estimar tamaño y masa de los núcleos.
- Estimar las escalas de las magnitudes físicas relevantes a nivel molecular y celular.

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

- Manejar material y técnicas básicas de laboratorio químico.
- Medir el campo electromagnético generado por sistemas radiantes.
- Evaluar la capacidad dieléctrica y medir la constante dieléctrica.
- Medir los parámetros básicos de líneas de transmisión.
- Configurar un esquema básico de medida para caracterización de guías.
- Comprender los fundamentos teóricos de la instrumentación electrónica.
- Diseñar y llevar a cabo experimentos de laboratorio en mecánica clásica, electromagnetismo y ondas electromagnéticas, utilizando adecuadamente instrumentación analógica y digital para la adquisición de datos.
- Medir el índice de refracción de un gas mediante un interferómetro.
- Describir la estructura básica de un sistema automático de medida (SAD).
- Manejar instrumentación específica de medida y control en diversas áreas experimentales de la física: acústica, física cuántica, interacción radiación-materia y propiedades de la materia.
- Caracterizar experimentalmente un dispositivo semiconductor con extracción de sus principales parámetros.
- Medir un espectro beta y calcular el diagrama de Kurie.
- Diseño de montajes interferométricos específicos para las aplicaciones metrológicas más habituales.
- Comprobación experimental de técnicas de procesado óptico.
- Caracterizar varias fuentes de emisión óptica de semiconductor.
- Medir y caracterizar atenuación óptica, dispersión cromática y no linealidades asociadas a la propagación por una fibra óptica.
- Conocer las técnicas más adecuadas para medir la ionización en la materia.
- Manejar instrumentación específica de medida y control en física de fluidos.
- Analizar y medir las características principales de la emisión de un láser.
- Caracterización experimental de MEMS comerciales.

HAB-14. Gestionar, tratar, presentar y analizar datos experimentales sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

- Utilización fluida de representación gráfica en 2 y 3 dimensiones.
- Realización de operaciones básicas para el tratamiento de datos.
- Analizar estadísticamente los resultados de una simulación.
- Manejar algún paquete de software específico para simulación electrónica.
- Emplear herramientas informáticas para la modelización y simulación de sistemas físicos y para la adquisición, automatización y procesado de las medidas de los mismos.
- Elaboración de un informe del trabajo experimental desarrollado poniendo especial atención en la eficacia de la comunicación.
- Análisis de sismogramas e identificación de fases sísmicas.

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

- Analizar e interpretar datos experimentales mediante herramientas computacionales, comparando los resultados con modelos teóricos y estimando parámetros físicos junto con sus incertidumbres.
- Interpretar los resultados de una simulación de la transición de fase de un modelo de Ising.
- Valoración de funciones de transferencia óptica de sistemas ópticos reales.
- Que el alumno, a partir de datos observacionales básicos, sea capaz de extraer las conclusiones que se derivan de ellos.
- Que el alumno sea capaz de distinguir las conclusiones derivadas de datos observacionales de sus interpretaciones dependientes de modelos.

6.3 Competencias:

CTR-1. Valores democráticos y sostenibilidad. Desarrollar el compromiso con la sociedad en la que vivimos para que ésta prospere a través de las dimensiones de los valores democráticos y de la sostenibilidad, materializada en el marco global que la defina en cada momento.

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

CTR-3. Pensamiento crítico. Razonar de manera reflexiva sobre un tema siendo capaz de deliberar sobre su validez sometiendo las convicciones propias y externas a debate.

CTR-4. Inteligencia emocional. Comprender y regular las emociones propias y las de los demás para interactuar y participar de una manera eficaz y constructiva en la vida social y profesional.

CTR-5. Innovación y Creatividad. Diseñar y realizar una tarea nueva o un proyecto de forma diferente utilizando creatividad y curiosidad para aportar valor con actitud emprendedora.

CTR-6. Autoaprendizaje permanente. Utilizar el aprendizaje de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo y flexible a lo largo y ancho de la vida para formar parte de una ciudadanía activa, motivada e integrada favoreciendo la mejora de empleo o el desarrollo personal

7. ESTRUCTURA DE LA TITULACIÓN

Módulo	Básico (72 ECTS)

Materia	Física (18 ECTS)
Asignaturas	Fundamentos de Física I (6 ECTS)
	Fundamentos de Física II (6 ECTS)
	Laboratorio de Física (6 ECTS)

Materia	Matemáticas (48 ECTS)
Asignaturas	Análisis Matemático (6 ECTS)
	Álgebra I (6 ECTS)
	Cálculo diferencial (6 ECTS)
	Probabilidad y estadística (6 ECTS)
	Álgebra II (6 ECTS)
	Cálculo integral y geometría (6 ECTS)
	Ecuaciones diferenciales (6 ECTS)
	Métodos matemáticos para la física (6 ECTS)

Materia	Química (6 ECTS)
Asignaturas	Química (6 ECTS)

Módulo	Estructura de la Materia (45 ECTS)

Materia	Electrónica Física (6 ECTS)
Asignaturas	Electrónica física (6 ECTS)

Materia	Física Cuántica (15 ECTS)
Asignaturas	Física cuántica I (7 ECTS)
	Física cuántica II (8 ECTS)

Materia	Física Estadística (6 ECTS)
Asignaturas	Física estadística (6 ECTS)

Materia	Física Nuclear y Partículas (6 ECTS)
Asignaturas	Física nuclear y partículas (6 ECTS)

Materia	Física del Estado Sólido (12 ECTS)
Asignaturas	Física del Estado Sólido I (6 ECTS)
	Física del Estado Sólido II (6 ECTS)

Módulo	Física Clásica (42 ECTS)

Materia	Electromagnetismo y Óptica (22 ECTS)
Asignaturas	Electromagnetismo (8 ECTS)
	Ondas electromagnéticas (6 ECTS)
	Óptica (8 ECTS)

Materia	Mecánica Clásica (14 ECTS)
Asignaturas	Mecánica clásica I (7 ECTS)
	Mecánica clásica II (7 ECTS)

Materia	Termodinámica (6 ECTS)
Asignaturas	Termodinámica (6 ECTS)

Módulo	Métodos Numéricos e Informática (12 ECTS)

Materia	Física Computacional (6 ECTS)
Asignaturas	Física computacional (6 ECTS)

Materia	Informática (6 ECTS)
Asignaturas	Informática (6 ECTS)

Módulo	Optatividad (111 ECTS)

Materia	Materia Optativa (105 ECTS)
Asignaturas	Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en Física (5 ECTS)
	Aplicaciones de la difracción y de la interferometría (5 ECTS)
	Astronomía y astrofísica (5 ECTS)
	Caos y sistemas dinámicos no lineales (5 ECTS)
	Dispositivos y sistemas fotónicos (5 ECTS)
	Dosimetría y radioprotección (5 ECTS)
	Física Molecular y Espectroscopia (5 ECTS)
	Física biológica (5 ECTS)
	Física de altas energías (5 ECTS)
	Física de fluidos (5 ECTS)
	Física de la atmósfera (5 ECTS)
	Física y tecnología nuclear (5 ECTS)
	Geofísica (5 ECTS)
	Gravitación y cosmología (5 ECTS)
	Historia de la ciencia (5 ECTS)
	Iluminación y colorimetría (5 ECTS)
	Láser y aplicaciones (5 ECTS)
	Mecánica cuántica (5 ECTS)
	Micro y nano sistemas físicos (5 ECTS)
	Microondas: propagación y antenas (5 ECTS)
	Sistemas digitales (5 ECTS)

Materia	Materia interdisciplinar (6 ECTS)
Asignaturas	Interdisciplinar (6 ECTS)

Módulo	Trabajo fin de grado (9 ECTS)

Materia	Trabajo fin de grado (9 ECTS)
Asignaturas	Trabajo fin de Grado (9 ECTS)

Módulo	Técnicas Físicas (25 ECTS)

Materia	Técnicas Físicas (25 ECTS)
Asignaturas	Técnicas físicas I (8 ECTS)
	Técnicas físicas II (10 ECTS)
	Técnicas físicas III (7 ECTS)

8. DEFINICIÓN DE LAS ASIGNATURAS

Módulo	Básico	
Materia	Física	
Asignatura	**Nombre**	Fundamentos de Física I
	Nombre en Inglés	Fundamentals of Physics I
	Tipología	Formación básica
	Ámbito (si FB)	Física y astronomía
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica

	Observaciones	
Asignatura	**Nombre**	Fundamentos de Física II
	Nombre en Inglés	Fundamentals of Physics II
	Tipología	Formación básica
	Ámbito (si FB)	Física y astronomía
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
	Observaciones	
Asignatura	**Nombre**	Laboratorio de Física
	Nombre en Inglés	Physics Laboratory
	Tipología	Formación básica
	Ámbito (si FB)	Física y astronomía
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
	Observaciones	

Materia	Matemáticas	
Asignatura	**Nombre**	Análisis Matemático
	Nombre en Inglés	Calculus
	Tipología	Formación básica
	Ámbito (si FB)	Física y astronomía
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Algebra; (2) Análisis Matemático; (3) Astronomía y Astrofísica; (4) Electromagnetismo; (5) Electrónica; (6) Estadística e Investigación Operativa; (7) Física Aplicada; (8) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (9) Física de la Materia Condensada; (10) Física de la Tierra; (11) Física Teórica; (12) Geometría y Topología; (13) Matemática Aplicada; y (14) Óptica
	Observaciones	
Asignatura	**Nombre**	Álgebra I
	Nombre en Inglés	Algebra I
	Tipología	Formación básica
	Ámbito (si FB)	Física y astronomía
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento	(1) Algebra; (2) Análisis Matemático; (3) Astronomía y Astrofísica; (4) Electromagnetismo; (5) Electrónica; (6) Estadística e Investigación Operativa; (7) Física Aplicada; (8) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (9) Física de la Materia Condensada; (10) Física de la Tierra; (11) Física

	vinculada	Teórica; (12) Geometría y Topología; (13) Matemática Aplicada; y (14) Óptica
	Observaciones	
Asignatura	**Nombre**	Cálculo diferencial
	Nombre en Inglés	Differential Calculus
	Tipología	Formación básica
	Ámbito (si FB)	Física y astronomía
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Algebra; (2) Análisis Matemático; (3) Astronomía y Astrofísica; (4) Electromagnetismo; (5) Electrónica; (6) Estadística e Investigación Operativa; (7) Física Aplicada; (8) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (9) Física de la Materia Condensada; (10) Física de la Tierra; (11) Física Teórica; (12) Geometría y Topología; (13) Matemática Aplicada; y (14) Óptica
	Observaciones	
Asignatura	**Nombre**	Probabilidad y estadística
	Nombre en Inglés	Probability and statistics
	Tipología	Formación básica
	Ámbito (si FB)	Física y astronomía
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
		(1) Algebra; (2) Análisis Matemático; (3) Astronomía y Astrofísica; (4) Electromagnetismo; (5) Electrónica; (6) Estadística e Investigación

	Área de conocimiento vinculada	Operativa; (7) Física Aplicada; (8) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (9) Física de la Materia Condensada; (10) Física de la Tierra; (11) Física Teórica; (12) Geometría y Topología; (13) Matemática Aplicada; y (14) Óptica
	Observaciones	
Asignatura	**Nombre**	Álgebra II
	Nombre en Inglés	Algebra II
	Tipología	Formación básica
	Ámbito (si FB)	Física y astronomía
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Algebra; (2) Análisis Matemático; (3) Astronomía y Astrofísica; (4) Electromagnetismo; (5) Electrónica; (6) Estadística e Investigación Operativa; (7) Física Aplicada; (8) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (9) Física de la Materia Condensada; (10) Física de la Tierra; (11) Física Teórica; (12) Geometría y Topología; (13) Matemática Aplicada; y (14) Óptica
	Observaciones	
Asignatura	**Nombre**	Cálculo integral y geometría
	Nombre en Inglés	Integral Calculus and Geometry
	Tipología	Formación básica
	Ámbito (si FB)	Física y astronomía
	Curso	Segundo curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	

	Área de conocimiento vinculada	(1) Algebra; (2) Análisis Matemático; (3) Astronomía y Astrofísica; (4) Electromagnetismo; (5) Electrónica; (6) Estadística e Investigación Operativa; (7) Física Aplicada; (8) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (9) Física de la Materia Condensada; (10) Física de la Tierra; (11) Física Teórica; (12) Geometría y Topología; (13) Matemática Aplicada; y (14) Óptica
	Observaciones	
Asignatura	**Nombre**	Ecuaciones diferenciales
	Nombre en Inglés	Differential Equations
	Tipología	Formación básica
	Ámbito (si FB)	Física y astronomía
	Curso	Segundo curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Algebra; (2) Análisis Matemático; (3) Astronomía y Astrofísica; (4) Electromagnetismo; (5) Electrónica; (6) Estadística e Investigación Operativa; (7) Física Aplicada; (8) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (9) Física de la Materia Condensada; (10) Física de la Tierra; (11) Física Teórica; (12) Geometría y Topología; (13) Matemática Aplicada; y (14) Óptica
	Observaciones	
Asignatura	**Nombre**	Métodos matemáticos para la física
	Nombre en Inglés	Mathematical Methods for Physics
	Tipología	Formación básica
	Ámbito (si FB)	Física y astronomía
	Curso	Segundo curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial

	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Algebra; (2) Análisis Matemático; (3) Astronomía y Astrofísica; (4) Electromagnetismo; (5) Electrónica; (6) Estadística e Investigación Operativa; (7) Física Aplicada; (8) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (9) Física de la Materia Condensada; (10) Física de la Tierra; (11) Física Teórica; (12) Geometría y Topología; (13) Matemática Aplicada; y (14) Óptica
	Observaciones	

Materia	Química	
Asignatura	**Nombre**	Química
	Nombre en Inglés	Chemistry
	Tipología	Formación básica
	Ámbito (si FB)	Física y astronomía
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Química Analítica; (2) Química Física; (3) Química Inorgánica; y (4) Química Orgánica
	Observaciones	

Módulo	Estructura de la Materia

Materia	Electrónica Física	
Asignatura	**Nombre**	Electrónica física
	Nombre en Inglés	Physical Electronics
	Tipología	Obligatoria
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Cuarto curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No

	ECTS	6
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
	Observaciones	

Materia	Física Cuántica	
Asignatura	**Nombre**	Física cuántica I
	Nombre en Inglés	Quantum Physics I
	Tipología	Obligatoria
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Tercer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	7
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
	Observaciones	
Asignatura	**Nombre**	Física cuántica II
	Nombre en Inglés	Quantum Physics II
	Tipología	Obligatoria
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Tercer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No

	ECTS	8
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
	Observaciones	

Materia	Física Estadística	
Asignatura	**Nombre**	Física estadística
	Nombre en Inglés	Statistical Physics
	Tipología	Obligatoria
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Tercer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
	Observaciones	

Materia	Física Nuclear y Partículas	
Asignatura	**Nombre**	Física nuclear y partículas
	Nombre en Inglés	Nuclear and Particle Physics
	Tipología	Obligatoria
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Cuarto curso

	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
	Observaciones	

Materia	Física del Estado Sólido	
Asignatura	**Nombre**	Física del Estado Sólido I
	Nombre en Inglés	Solid State Physics I
	Tipología	Obligatoria
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Cuarto curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
	Observaciones	
Asignatura	**Nombre**	Física del Estado Sólido II
	Nombre en Inglés	Solid State Physics II
	Tipología	Obligatoria
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Cuarto curso

	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
	Observaciones	

Módulo	Física Clásica

Materia	Electromagnetismo y Óptica	
Asignatura	**Nombre**	Electromagnetismo
	Nombre en Inglés	Electromagnetism
	Tipología	Obligatoria
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Segundo curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	8
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
	Observaciones	
Asignatura	**Nombre**	Ondas electromagnéticas
	Nombre en Inglés	Electromagnetic Waves

	Tipología	Obligatoria
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Segundo curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
	Observaciones	
Asignatura	**Nombre**	Óptica
	Nombre en Inglés	Optics
	Tipología	Obligatoria
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Tercer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	8
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
	Observaciones	

Materia	Mecánica Clásica	
Asignatura	**Nombre**	Mecánica clásica I
	Nombre en Inglés	Classical Mechanics I

	Tipología	Obligatoria
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Segundo curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	7
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
	Observaciones	
Asignatura	**Nombre**	Mecánica clásica II
	Nombre en Inglés	Classical Mechanics II
	Tipología	Obligatoria
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Segundo curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	7
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
	Observaciones	

Materia	Termodinámica	
Asignatura	**Nombre**	Termodinámica
	Nombre en	

	Inglés	Thermodynamics
	Tipología	Obligatoria
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Tercer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
	Observaciones	

Módulo	Métodos Numéricos e Informática

Materia	Física Computacional	
Asignatura	**Nombre**	Física computacional
	Nombre en Inglés	Computational Physics
	Tipología	Obligatoria
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Segundo curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica

	Observaciones	

Materia	Informática	
Asignatura	**Nombre**	Informática
	Nombre en Inglés	Computer Science
	Tipología	Obligatoria
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial; (3) Electromagnetismo; (4) Electrónica; (5) Física Aplicada; (6) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (7) Física de la Materia Condensada; (8) Física de la Tierra; (9) Física Teórica; y (10) Óptica
	Observaciones	

Módulo	Optatividad

Materia	Materia Optativa	
Asignatura	**Nombre**	Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en Física
	Nombre en Inglés	Artificial intelligence and Physics
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Cualquier curso
	Semestre o Semestres	Cualquier semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	5
	Idioma	Español

	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial; (3) Electromagnetismo; (4) Electrónica; (5) Física Aplicada; (6) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (7) Física de la Materia Condensada; (8) Física de la Tierra; (9) Física Teórica; y (10) Óptica
	Observaciones	Se puede cursar en 3º o 4º curso. Se imparte en un solo semestre por curso, que puede variar entre S1 y S2 según el año académico.
Asignatura	**Nombre**	Aplicaciones de la difracción y de la interferometría
	Nombre en Inglés	Applications of Diffraction and Interferometry
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Cualquier curso
	Semestre o Semestres	Cualquier semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	5
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Electromagnetismo; (2) Física Aplicada; (3) Física de la Materia Condensada; y (4) Óptica
	Observaciones	Se puede cursar en 3º o 4º curso. Se imparte en un solo semestre por curso, que puede variar entre S1 y S2 según el año académico. Se oferta cada dos cursos, alternándose con "Iluminación y colorimetría".
Asignatura	**Nombre**	Astronomía y astrofísica
	Nombre en Inglés	Astronomy and Astrophysics
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Cualquier curso
	Semestre o Semestres	Cualquier semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	5
	Idioma	Español

	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
	Observaciones	Se puede cursar en 3º o 4º curso. Se imparte en un solo semestre por curso, que puede variar entre S1 y S2 según el año académico.
Asignatura	**Nombre**	Caos y sistemas dinámicos no lineales
	Nombre en Inglés	Chaos and Nonlinear Dynamic Systems
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Cualquier curso
	Semestre o Semestres	Cualquier semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	5
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Electromagnetismo; (2) Electrónica; (3) Física Aplicada; (4) Física de la Materia Condensada; (5) Física Teórica; y (6) Óptica
	Observaciones	Se puede cursar en 3º o 4º curso. Se imparte en un solo semestre por curso, que puede variar entre S1 y S2 según el año académico.
Asignatura	**Nombre**	Dispositivos y sistemas fotónicos
	Nombre en Inglés	Photonic devices and systems
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Cualquier curso
	Semestre o Semestres	Cualquier semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	5
	Idioma	Español

	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Electromagnetismo; (2) Electrónica; (3) Física Aplicada; (4) Física Teórica; y (5) Óptica
	Observaciones	Se puede cursar en 3º o 4º curso. Se imparte en un solo semestre por curso, que puede variar entre S1 y S2 según el año académico.
Asignatura	**Nombre**	Dosimetría y radioprotección
	Nombre en Inglés	Dosimetry and Radioprotection
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Cualquier curso
	Semestre o Semestres	Cualquier semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	5
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Electromagnetismo; (2) Física Aplicada; (3) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (4) Física Teórica; y (5) Óptica
	Observaciones	Se puede cursar en 3º o 4º curso. Se imparte en un solo semestre por curso, que puede variar entre S1 y S2 según el año académico. Se oferta cada dos cursos, alternándose con "Microondas: propagación y antenas".
Asignatura	**Nombre**	Física Molecular y Espectroscopia
	Nombre en Inglés	Molecular Physics and Spectroscopy
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Cualquier curso
	Semestre o Semestres	Cualquier semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	5
	Idioma	Español

	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Electromagnetismo; (2) Física Aplicada; (3) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (4) Física de la Materia Condensada; (5) Física Teórica; y (6) Óptica
	Observaciones	Se puede cursar en 3º o 4º curso. Se imparte en un solo semestre por curso, que puede variar entre S1 y S2 según el año académico.
Asignatura	**Nombre**	Física biológica
	Nombre en Inglés	Biological Physics
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Cualquier curso
	Semestre o Semestres	Cualquier semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	5
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Electromagnetismo; (2) Física Aplicada; (3) Física de la Materia Condensada; (4) Física Teórica; y (5) Óptica
	Observaciones	Se puede cursar en 3º o 4º curso. Se imparte en un solo semestre por curso, que puede variar entre S1 y S2 según el año académico.
Asignatura	**Nombre**	Física de altas energías
	Nombre en Inglés	High Energy Physics
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Cualquier curso
	Semestre o Semestres	Cualquier semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	5
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial

	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Electromagnetismo; (2) Física Aplicada; (3) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (4) Física Teórica; y (5) Óptica
	Observaciones	Se puede cursar en 3º o 4º curso. Se imparte en un solo semestre por curso, que puede variar entre S1 y S2 según el año académico.
Asignatura	**Nombre**	Física de fluidos
	Nombre en Inglés	Fluid Physics
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Cualquier curso
	Semestre o Semestres	Cualquier semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	5
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física de la Materia Condensada; (6) Física de la Tierra; (7) Física Teórica; (8) Mecánica de Fluidos; y (9) Óptica
	Observaciones	Se puede cursar en 3º o 4º curso. Se imparte en un solo semestre por curso, que puede variar entre S1 y S2 según el año académico.
Asignatura	**Nombre**	Física de la atmósfera
	Nombre en Inglés	Physics of the atmosphere
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Cualquier curso
	Semestre o Semestres	Cualquier semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	5
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	

	Área de conocimiento vinculada	(1) Electromagnetismo; (2) Física Aplicada; (3) Física de la Materia Condensada; (4) Física de la Tierra; (5) Física Teórica; y (6) Óptica
	Observaciones	Se puede cursar en 3º o 4º curso. Se imparte en un solo semestre por curso, que puede variar entre S1 y S2 según el año académico. Se oferta cada dos cursos, alternándose con "Geofísica".
Asignatura	**Nombre**	Física y tecnología nuclear
	Nombre en Inglés	Nuclear Physics and Technology
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Cualquier curso
	Semestre o Semestres	Cualquier semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	5
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Electromagnetismo; (2) Física Aplicada; (3) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (4) Física Teórica; y (5) Óptica
	Observaciones	Se puede cursar en 3º o 4º curso. Se imparte en un solo semestre por curso, que puede variar entre S1 y S2 según el año académico.
Asignatura	**Nombre**	Geofísica
	Nombre en Inglés	Geophysics
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Cualquier curso
	Semestre o Semestres	Cualquier semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	5
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de	

	conocimiento vinculada	(1) Electromagnetismo; (2) Física Aplicada; (3) Física de la Materia Condensada; (4) Física de la Tierra; (5) Física Teórica; y (6) Óptica
	Observaciones	Se puede cursar en 3º o 4º curso. Se imparte en un solo semestre por curso, que puede variar entre S1 y S2 según el año académico. Se oferta cada dos cursos, alternándose con "Física de la atmósfera".
Asignatura	**Nombre**	Gravitación y cosmología
	Nombre en Inglés	Gravity and Cosmology
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Cualquier curso
	Semestre o Semestres	Cualquier semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	5
	Idioma	(1) Español; y (2) Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Física Aplicada; (4) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (5) Física Teórica; y (6) Óptica
	Observaciones	Se puede cursar en 3º o 4º curso. Se imparte en un solo semestre por curso, que puede variar entre S1 y S2 según el año académico.
Asignatura	**Nombre**	Historia de la ciencia
	Nombre en Inglés	History of Science
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Cualquier curso
	Semestre o Semestres	Cualquier semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	5
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la

	conocimiento vinculada	Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; (9) Historia de la Ciencia; y (10) Óptica
	Observaciones	Se puede cursar en 3º o 4º curso. Se imparte en un solo semestre por curso, que puede variar entre S1 y S2 según el año académico.
Asignatura	**Nombre**	Iluminación y colorimetría
	Nombre en Inglés	Lighting and colorimetry
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Cualquier curso
	Semestre o Semestres	Cualquier semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	5
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Electromagnetismo; (2) Física Aplicada; y (3) Óptica
	Observaciones	Se puede cursar en 3º o 4º curso. Se imparte en un solo semestre por curso, que puede variar entre S1 y S2 según el año académico. Se oferta cada dos cursos, alternándose con "Aplicaciones de la difracción y de la interferometría".
Asignatura	**Nombre**	Láser y aplicaciones
	Nombre en Inglés	Laser and Applications
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Cualquier curso
	Semestre o Semestres	Cualquier semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	5
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de	

	conocimiento vinculada	(1) Electromagnetismo; (2) Física Aplicada; (3) Física de la Materia Condensada; y (4) Óptica
	Observaciones	Se puede cursar en 3º o 4º curso. Se imparte en un solo semestre por curso, que puede variar entre S1 y S2 según el año académico.
Asignatura	**Nombre**	Mecánica cuántica
	Nombre en Inglés	Quantum Mechanics
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Cualquier curso
	Semestre o Semestres	Cualquier semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	5
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Electromagnetismo; (2) Electrónica; (3) Física Aplicada; (4) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (5) Física de la Materia Condensada; (6) Física Teórica; y (7) Óptica
	Observaciones	Se puede cursar en 3º o 4º curso. Se imparte en un solo semestre por curso, que puede variar entre S1 y S2 según el año académico.
Asignatura	**Nombre**	Micro y nano sistemas físicos
	Nombre en Inglés	Micro- and Nano-Physical Systems
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Cualquier curso
	Semestre o Semestres	Cualquier semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	5
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Electromagnetismo; (2) Electrónica; (3) Física Aplicada; y (4) Óptica

	Observaciones	Se puede cursar en 3º o 4º curso. Se imparte en un solo semestre por curso, que puede variar entre S1 y S2 según el año académico.
Asignatura	**Nombre**	Microondas: propagación y antenas
	Nombre en Inglés	Microwaves: Propagation and Antennas
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Cualquier curso
	Semestre o Semestres	Cualquier semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	5
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Electromagnetismo; (2) Electrónica; (3) Física Aplicada; y (4) Óptica
	Observaciones	Se puede cursar en 3º o 4º curso. Se imparte en un solo semestre por curso, que puede variar entre S1 y S2 según el año académico. Se oferta cada dos cursos, alternándose con "Dosimetría y radioprotección".
Asignatura	**Nombre**	Sistemas digitales
	Nombre en Inglés	Digital Systems
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Cualquier curso
	Semestre o Semestres	Cualquier semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	5
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Electromagnetismo; (2) Electrónica; (3) Física Aplicada; y (4) Óptica

	Observaciones	Se puede cursar en 3º o 4º curso. Se imparte en un solo semestre por curso, que puede variar entre S1 y S2 según el año académico.

Materia	Materia interdisciplinar	
Asignatura	**Nombre**	Interdisciplinar
	Nombre en Inglés	Interdisciplinary
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Cualquier curso
	Semestre o Semestres	Cualquier semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	
	Observaciones	Se puede cursar en 3º ó 4º curso, en cualquier semestre.

Módulo	Trabajo fin de grado

Materia	Trabajo fin de grado	
Asignatura	**Nombre**	Trabajo fin de Grado
	Nombre en Inglés	Undergraduate Dissertation
	Tipología	Trabajo fin de Grado
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Cuarto curso
	Semestre o Semestres	Anual
	Mención Dual	No
	ECTS	9
	Idioma	(1) Español; y (2) Inglés
	Modalidad	Presencial

	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física Teórica; (8) Matemática Aplicada; (9) Mecánica de Fluidos; y (10) Óptica
	Observaciones	

Módulo	Técnicas Físicas

Materia	Técnicas Físicas	
Asignatura	**Nombre**	Técnicas físicas I
	Nombre en Inglés	Physical Techniques I
	Tipología	Obligatoria
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Segundo curso
	Semestre o Semestres	Anual
	Mención Dual	No
	ECTS	8
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
	Observaciones	
Asignatura	**Nombre**	Técnicas físicas II
	Nombre en Inglés	Physical Techniques II
	Tipología	Obligatoria
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Tercer curso
	Semestre o Semestres	Anual
	Mención Dual	No

	ECTS	10
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
	Observaciones	
Asignatura	**Nombre**	Técnicas físicas III
	Nombre en Inglés	Physical Techniques III
	Tipología	Obligatoria
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Cuarto curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	7
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
	Observaciones	

9. RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LAS ASIGNATURAS

Asignatura	Análisis Matemático

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

- Obtener la derivada de funciones elementales.
- Obtener áreas y volúmenes de figuras y cuerpos simples mediante el uso de la integral de Riemann.
- Calcular primitivas de funciones elementales utilizando los diferentes métodos de integración (cambio de variable, descomposición en fracciones simples, integración por partes,...).

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-5. Localizar y extraer información relevante mediante búsquedas bibliográficas para la resolución de problemas

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

- Calcular límites de sucesiones y de funciones.
- Sumar series y calcular el radio de convergencia para series de potencias.

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

- Realizar operaciones con números complejos como el producto, raíces y exponencial, utilizando sus distintas representaciones.
- Expresar unas funciones elementales en términos de otras para valores complejos de los argumentos.

Asignatura	Fundamentos de Física I

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

- Calcular la trayectoria de una partícula conocidas las fuerzas responsables y las condiciones iniciales del movimiento.
- Resolver el problema de dos cuerpos.
- Resolver colisiones utilizando los teoremas de conservación.
- Analizar la rotación de un sólido rígido en torno a un eje.
- Identificar los distintos regímenes de la dinámica de un fluido.
- Derivar la ecuación de estado del gas ideal a partir de la teoría cinética.
- Calcular el rendimiento de una máquina térmica.

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-5. Localizar y extraer información relevante mediante búsquedas bibliográficas para la resolución de problemas

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-8. Comunicar de forma oral y escrita resultados científicos, adaptando el discurso a un público profesional o general

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

HAB-14. Gestionar, tratar, presentar y analizar datos experimentales sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

Asignatura	Química

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

- Conocer la evolución y estado actual de las teorías sobre la estructura electrónica de un átomo y la evolución de las propiedades que de ella se derivan.
- Conocer las teorías más importantes sobre la formación de enlaces químicos, sus puntos fuertes y debilidades, así como las características de los compuestos formados mediante ellos, con especial mención para la estructura.
- Identificar las propiedades de los compuestos químicos derivadas de la estructura molecular y de las interacciones establecidas entre sus moléculas.
- Conocer la estructura, las propiedades y la reactividad de los compuestos orgánicos.
- Disponer de los conocimientos básicos sobre los aspectos cinéticos de las reacciones químicas y el equilibrio químico.
- Aplicar los conocimientos químicos adquiridos para argumentar y resolver problemas relacionados con materiales.

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-5. Localizar y extraer información relevante mediante búsquedas bibliográficas para la resolución de problemas

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-8. Comunicar de forma oral y escrita resultados científicos, adaptando el discurso a un público profesional o general

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

- Manejar material y técnicas básicas de laboratorio químico.

HAB-14. Gestionar, tratar, presentar y analizar datos experimentales sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

Asignatura	Álgebra I

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

- Realizar cambios de base en un espacio vectorial y su dual.
- Calcular la matriz de una aplicación y utilizarla para obtener la imagen de un vector.

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-5. Localizar y extraer información relevante mediante búsquedas bibliográficas para la resolución de problemas

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

- Verificar las propiedades fundamentales de las operaciones algebraicas.
- Realizar demostraciones simples utilizando el lenguaje matemático formal.

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

- Transformar la ecuación de lugares geométricos simples (planos, rectas, cónicas) a distintos sistemas de coordenadas.

Asignatura	Informática

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-5. Localizar y extraer información relevante mediante búsquedas bibliográficas para la resolución de problemas

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

- Utilización básica del sistema operativo.
- Implementación correcta de algoritmos en un lenguaje de programación.
- Resolución numérica o simbólica de problemas matemáticos y físicos sencillos.

HAB-8. Comunicar de forma oral y escrita resultados científicos, adaptando el discurso a un público profesional o general

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-14. Gestionar, tratar, presentar y analizar datos experimentales sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

- Utilización fluida de representación gráfica en 2 y 3 dimensiones.
- Realización de operaciones básicas para el tratamiento de datos.

Asignatura	Cálculo diferencial

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

- Discutir la continuidad y diferenciabilidad de funciones de varias variables y calcular sus derivadas direccionales y su diferencial.
- Calcular la serie de Taylor de funciones en varias variables y determinar su convergencia.
- Aplicar a ejemplos concretos el cálculo de extremos condicionados.

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-5. Localizar y extraer información relevante mediante búsquedas bibliográficas para la resolución de problemas

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

- Determinar la existencia del límite de una sucesión en un espacio métrico y en su caso calcularlo.

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

- Obtener gradientes, divergencias, rotacionales y Laplacianos de campos en distintos sistemas de coordenadas.

Asignatura	Fundamentos de Física II

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

- Calcular campos y potenciales para fuentes puntuales o distribuciones con alta simetría.
- Resolver circuitos sencillos de corriente continua.
- Calcular la interacción entre campos magnéticos y corrientes.
- Calcular el campo magnético producido por cargas en movimiento y distribuciones de corriente con alta simetría.
- Describir los fenómenos asociados a la propagación de una onda.
- Formar imágenes mediante sistemas ópticos sencillos.
- Resolver el patrón interferencial para la doble rendija.
- Aplicar la transformación de Lorentz en un caso concreto.

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-5. Localizar y extraer información relevante mediante búsquedas bibliográficas para la resolución de problemas

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-8. Comunicar de forma oral y escrita resultados científicos, adaptando el discurso a un público profesional o general

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

HAB-14. Gestionar, tratar, presentar y analizar datos experimentales sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

Asignatura	Laboratorio de Física

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-5. Localizar y extraer información relevante mediante búsquedas bibliográficas para la resolución de problemas

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-8. Comunicar de forma oral y escrita resultados científicos, adaptando el discurso a un público profesional o general

- Elaborar informes de laboratorio.
- Exponer de forma clara del proceso de medida y los resultados conseguidos de una de las experiencias realizadas.

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

HAB-14. Gestionar, tratar, presentar y analizar datos experimentales sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

Asignatura	Probabilidad y estadística

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

- Conocer los fundamentos de Teoría de Probabilidades y ser capaz de resolver problemas básicos de probabilidad.
- Calcular propiedades básicas de las distribuciones de probabilidad tales como sus momentos, y funciones generatrices.

- Saber identificar y utilizar distribuciones de probabilidad de variables aleatorias discretas y continuas para describir fenómenos fundamentales en la física, tales como el movimiento Browniano, difusión de partículas y la estadística de partículas distinguibles e indistinguibles.
- Conocer el teorema del límite central y su aplicación en fenómenos físicos.
- Saber calcular propiedades básicas de las distribuciones de varias variables aleatorias, y calcular medidas de relaciones entre éstas, como la correlación y covarianza.
- Manejar las herramientas básicas de probabilidad aplicadas a distribuciones multidimensionales, como el condicionamiento y la independencia para el cálculo exacto o aproximado de probabilidades de ocurrencia y co-ocurrencia de sucesos.
- Ser capaz de realizar transformaciones entre variables aleatorias.
- Ser capaz de encontrar estimadores puntuales y por intervalos de parámetros básicos de distribuciones de probabilidad.
- Usar métodos estadísticos para evaluar la calidad de las medidas; identificar y calcular las distintas contribuciones a su incertidumbre final, sabiendo realizar análisis de regresión y cálculos de propagación de errores.

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

- Conocer las bases de la inferencia estadística para estimar parámetros y contrastar hipótesis en modelos físicos.

HAB-5. Localizar y extraer información relevante mediante búsquedas bibliográficas para la resolución de problemas

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

- Conocer herramientas estadísticas básicas para la visualización y el análisis de datos multidimensionales.

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

Asignatura	Álgebra II

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-5. Localizar y extraer información relevante mediante búsquedas bibliográficas para la resolución de problemas

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

- Realizar operaciones sencillas con matrices utilizando herramientas numéricas.

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

- Poner en relación, mediante la función exponencial, las transformaciones unitarias y ortonormales con los operadores hermíticos y simétricos, respectivamente.

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

- Determinar el polinomio característico y los subespacios propios generalizados de un operador.
- Obtener la función exponencial de un operador. Aplicarla a la solución de problemas del oscilador.
- Ortonormalizar una base dada mediante el procedimiento de Gram-Schmidt.

Asignatura	Cálculo integral y geometría

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

- Calcular el vector tangente, el vector normal y la curvatura de una curva en el espacio.
- Calcular integrales múltiples y cambios de variables: cambio de límites de integración y Jacobiano.
- Utilizar las integrales de línea y superficie para calcular distintas magnitudes físicas (trabajo, flujo...).
- Aplicar los teoremas integrales del cálculo vectorial para el cómputo de integrales en variedades.

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-5. Localizar y extraer información relevante mediante búsquedas bibliográficas para la resolución de problemas

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

- Obtener los vectores coordenados, el tensor métrico, el vector normal y el elemento de superficie en distintas coordenadas.
- Aplicar la teoría de integrales múltiples al cálculo de áreas, volúmenes, masas, centros de masa, momentos y tensor de inercia...

Asignatura	Ecuaciones diferenciales

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

- Hallar la solución de ecuaciones de primer orden usando los métodos más comunes: separación de variables, factor integrante, cambio de variable, ...
- Resolver ecuaciones lineales, homogéneas y no homogéneas, y comprender la naturaleza del espacio de sus soluciones.
- Saber aplicar los desarrollos en serie de potencias para resolver ecuaciones diferenciales y establecer el dominio de validez de la solución.
- Aplicar métodos algebraicos para resolver sistemas de ecuaciones lineales.
- Resolver problemas sencillos de las ecuaciones en derivadas parciales más comunes (ecuación de ondas, ecuación de difusión, ecuación de Laplace).

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-5. Localizar y extraer información relevante mediante búsquedas bibliográficas para la resolución de problemas

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

- Saber utilizar programas de ordenador para resolver ecuaciones diferenciales y usarlos para explorar la forma de sus soluciones.

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

- Comprender la equivalencia entre ecuaciones diferenciales de orden superior y sistemas de ecuaciones de primer orden.

Asignatura	Electromagnetismo

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

- Calcular el potencial eléctrico creado por un sistema de conductores.
- Evaluar coeficientes de inducción y su relación con la susceptibilidad magnética.
- Calcular la corriente inducida por un campo magnético variable con el tiempo.
- Evaluar el campo electromagnético generado por sistemas sencillos.
- Calcular el campo de una carga puntual con velocidad constante.

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-8. Comunicar de forma oral y escrita resultados científicos, adaptando el discurso a un público profesional o general

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

- Seleccionar las características de un transformador en función de su aplicación.

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

- Medir el campo electromagnético generado por sistemas radiantes.
- Evaluar la capacidad dieléctrica y medir la constante dieléctrica.

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

Asignatura	Mecánica clásica I

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

- Identificar los elementos principales que describen las oscilaciones libres y amortiguadas y los fenómenos de resonancia.
- Resolver los tipos de órbitas del problema de Kepler.
- Calcular secciones eficaces y recorridos libres medios para sistemas sencillos.

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

- Analizar problemas mecánicos basándose en el potencial de la interacción.

HAB-8. Comunicar de forma oral y escrita resultados científicos, adaptando el discurso a un público profesional o general

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

- Resolver problemas mecánicos de uno y dos cuerpos mediante formulación tanto newtoniana como lagrangiana.

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

HAB-14. Gestionar, tratar, presentar y analizar datos experimentales sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

Asignatura	Métodos matemáticos para la física

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

- Usar con soltura las ecuaciones de Cauchy-Riemann.
- Conocimiento y manejo de algunas funciones analíticas elementales.
- Evaluación de integrales sobre contornos en el plano complejo.
- Uso del teorema de Cauchy en distintos tipos de dominios, así como de la fórmula integral de Cauchy.
- Determinar los desarrollos de Taylor y Laurent de funciones analíticas y sus radios de convergencia.
- Utilizar el teorema de los residuos para realizar integrales tanto en la recta real como en el plano complejo.
- Saber los fundamentos de la representación en series de Fourier de funciones periódicas y ser capaz de obtener los coeficientes de las series de Fourier.
- Conocer y manipular la extensión a funciones no periódicas mediante la transformada de Fourier.
- Aplicar los métodos de las transformadas integrales en la resolución de problemas fundamentales en la Física.

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-5. Localizar y extraer información relevante mediante búsquedas bibliográficas para la resolución de problemas

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

- Conocimiento del concepto de analiticidad y de las propiedades de las funciones analíticas, así como del reconocimiento de la relevancia de dichas funciones en la física.
- Comprender las propiedades de la función delta de Dirac y sus transformadas integrales.

- Conocer y aplicar la transformada de Laplace, y su inversa, en problemas físicos.

Asignatura	Física computacional

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

- Resolver problemas físicos que requieran el uso de matrices.
- Analizar señales mediante métodos espectrales.

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-5. Localizar y extraer información relevante mediante búsquedas bibliográficas para la resolución de problemas

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

- Resolver numéricamente la dinámica de una partícula conocida su ecuación del movimiento.
- Resolver numéricamente problemas físicos con las condiciones de contorno adecuadas.
- Realizar simulaciones estocásticas en problemas físicos sencillos.

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

HAB-14. Gestionar, tratar, presentar y analizar datos experimentales sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

- Analizar estadísticamente los resultados de una simulación.

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

Asignatura	Mecánica clásica II

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

- Calcular el tensor de inercia de un sólido rígido.
- Identificar los modos normales de un sistema de osciladores acoplados.
- Obtener la ecuación de ondas para distintos sistemas físicos.

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-8. Comunicar de forma oral y escrita resultados científicos, adaptando el discurso a un público profesional o general

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

- Relacionar las observaciones de dos sistemas de referencia inerciales de acuerdo con la relatividad restringida.
- Identificar las coordenadas generalizadas de un sistema mecánico para obtener su lagrangiano y hamiltoniano.
- Describir adecuadamente sistemas mecánicos con ligaduras.

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

HAB-14. Gestionar, tratar, presentar y analizar datos experimentales sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

Asignatura	Ondas electromagnéticas

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

- Calcular el lugar geométrico de los máximos y mínimos de interferencia para una configuración de emisores determinada.
- Evaluar la velocidad de grupo de una onda electromagnética en un medio isótropo a partir de su curva de dispersión.
- Establecer las condiciones de incidencia para conseguir reflexión total.
- Evaluar el estado de polarización de una onda electromagnética tras su refracción en un cambio de medio.

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-8. Comunicar de forma oral y escrita resultados científicos, adaptando el discurso a un público profesional o general

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

- Medir los parámetros básicos de líneas de transmisión.
- Configurar un esquema básico de medida para caracterización de guías.

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

Asignatura	Técnicas físicas I

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-4. Planificar y ejecutar tareas de forma independiente, demostrando criterio en la toma de decisiones profesionales

- Diseñar y simular un sistema electrónico de medición de una magnitud física cumpliendo unas especificaciones dadas.
- Analizar y diseñar circuitos electrónicos para la realización de medidas básicas.

HAB-5. Localizar y extraer información relevante mediante búsquedas bibliográficas para la resolución de problemas

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

- Modelar la característica de transducción de un sensor de magnitud física.
- Analizar un circuito electrónico en el campo transformado.

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

- Establecer y aplicar criterios para la elección de la instrumentación electrónica (equipo y prestaciones).
- Determinar tolerancias y especificaciones para un proceso experimental o un equipo de medida.

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

- Comprender los fundamentos teóricos de la instrumentación electrónica.
- Diseñar y llevar a cabo experimentos de laboratorio en mecánica clásica, electromagnetismo y ondas electromagnéticas, utilizando adecuadamente instrumentación analógica y digital para la adquisición de datos.

HAB-14. Gestionar, tratar, presentar y analizar datos experimentales sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

- Manejar algún paquete de software específico para simulación electrónica.

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

- Analizar e interpretar datos experimentales mediante herramientas computacionales, comparando los resultados con modelos teóricos y estimando parámetros físicos junto con sus incertidumbres.

CTR-1. Valores democráticos y sostenibilidad. Desarrollar el compromiso con la sociedad en la que vivimos para que ésta prospere a través de las dimensiones de los valores democráticos y de la sostenibilidad, materializada en el marco global que la defina en cada momento.

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

CTR-3. Pensamiento crítico. Razonar de manera reflexiva sobre un tema siendo capaz de deliberar sobre su validez sometiendo las convicciones propias y externas a debate.

Asignatura	Física cuántica I

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

- Resolver pozos de potencial cuadrados (finitos e infinitos) en una dimensión e interpretar la solución desde un punto de vista cuántico.
- Resolver potenciales con simetría esférica, en particular el átomo de hidrógeno.

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

- Relacionar el efecto fotoeléctrico, la radiación de un cuerpo negro, el efecto Compton, la producción de pares y el modelo de Bohr en el contexto de la necesidad de describir cuánticamente determinados aspectos de los sistemas físicos.

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-4. Planificar y ejecutar tareas de forma independiente, demostrando criterio en la toma de decisiones profesionales

HAB-5. Localizar y extraer información relevante mediante búsquedas bibliográficas para la resolución de problemas

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-8. Comunicar de forma oral y escrita resultados científicos, adaptando el discurso a un público profesional o general

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

- Componer momentos angulares y manejar las tablas de Clebsch-Gordan.
- Calcular las probabilidades de medida de un observable en una función de ondas.

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

Asignatura	Termodinámica

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

- Calcular los parámetros de equilibrio para distintas paredes o ligaduras.
- Obtener relaciones fundamentales a partir de las ecuaciones de estado y viceversa.
- Obtener potenciales termodinámicos de distintos sistemas.
- Obtener expresiones termodinámicas a partir de las relaciones de Maxwell.

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

- Calcular los rendimientos de diversos dispositivos termodinámicos.
- Obtener las características básicas de una transición de fase discontinua.

HAB-8. Comunicar de forma oral y escrita resultados científicos, adaptando el discurso a un público profesional o general

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

Asignatura	Óptica

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

- Determinar el estado de polarización de un haz de luz a la salida de un dispositivo óptico.
- Calcular el poder resolutivo y el intervalo espectral libre de un elemento difractivo simple.
- Aplicar correctamente la conversión entre magnitudes radiométricas y fotométricas.
- Manejar adecuadamente las principales representaciones colorimétricas.
- Calcular la ganancia de un medio activo en función de la intensidad óptica incidente.

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

- Diferenciar las ventajas de las fuentes de luz láser frente a otras fuentes de luz, dependiendo del tipo de aplicación.

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-8. Comunicar de forma oral y escrita resultados científicos, adaptando el discurso a un público profesional o general

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

- Definir las características adecuadas de un telescopio para un montaje óptico concreto.

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

- Medir el índice de refracción de un gas mediante un interferómetro.

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

Asignatura	Física cuántica II

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

- Aplicar los operadores de creación y destrucción a los estados del oscilador armónico.
- Calcular la estructura fina del átomo de hidrógeno.
- Determinar la configuración electrónica de los átomos multielectrónicos y entender la estructura de los términos y niveles.
- Calcular la vida media de un nivel del átomo de hidrógeno.
- Aplicar las reglas de selección de las transiciones dipolares eléctricas en átomos multielectrónicos.
- Interpretar espectros rotacionales y vibracionales de moléculas.

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-4. Planificar y ejecutar tareas de forma independiente, demostrando criterio en la toma de decisiones profesionales

HAB-5. Localizar y extraer información relevante mediante búsquedas bibliográficas para la resolución de problemas

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

- Analizar la dinámica de moléculas diatómicas.

HAB-8. Comunicar de forma oral y escrita resultados científicos, adaptando el discurso a un público profesional o general

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

- Determinar la probabilidad de una transición dipolar eléctrica.

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

Asignatura	Física estadística

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

- Obtener la relación fundamental de diversos sistemas con niveles de energía discretos y continuos en los distintos formalismos.

- Calcular funciones de partición de sistemas factorizables.
- Obtener las propiedades de gases ideales de fermiones y bosones.

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-4. Planificar y ejecutar tareas de forma independiente, demostrando criterio en la toma de decisiones profesionales

HAB-5. Localizar y extraer información relevante mediante búsquedas bibliográficas para la resolución de problemas

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-8. Comunicar de forma oral y escrita resultados científicos, adaptando el discurso a un público profesional o general

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

- Calcular la distribución de probabilidad clásica de Maxwell-Boltzmann para gases ideales.

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

- Interpretar los resultados de una simulación de la transición de fase de un modelo de Ising.

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

Asignatura	Técnicas físicas II

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-4. Planificar y ejecutar tareas de forma independiente, demostrando criterio en la toma de decisiones profesionales

- Diseñar y analizar circuitos de acondicionamiento de señal.

HAB-5. Localizar y extraer información relevante mediante búsquedas bibliográficas para la resolución de problemas

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

- Diseñar y verificar experimentalmente sistemas electrónicos automatizados que integren medida, control y procesado de señales físicas mediante el uso coordinado de hardware y software.
- Explicar los principios físicos de funcionamiento de distintos tipos de sensores.
- Comprender los fundamentos del muestreo y cuantificación de señales, así como de las principales arquitecturas de ADCs en instrumentación.

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

- Describir la estructura básica de un sistema automático de medida (SAD).
- Manejar instrumentación específica de medida y control en diversas áreas experimentales de la física: acústica, física cuántica, interacción radiación-materia y propiedades de la materia.

HAB-14. Gestionar, tratar, presentar y analizar datos experimentales sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

- Emplear herramientas informáticas para la modelización y simulación de sistemas físicos y para la adquisición, automatización y procesado de las medidas de los mismos.

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

CTR-4. Inteligencia emocional. Comprender y regular las emociones propias y las de los demás para interactuar y participar de una manera eficaz y constructiva en la vida social y profesional.

CTR-5. Innovación y Creatividad. Diseñar y realizar una tarea nueva o un proyecto de forma diferente utilizando creatividad y curiosidad para aportar valor con actitud emprendedora.

Asignatura	Electrónica física

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

- Calcular la característica estática de un dispositivo semiconductor a partir de la ecuación de continuidad.

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-4. Planificar y ejecutar tareas de forma independiente, demostrando criterio en la toma de decisiones profesionales

- Diseñar una red de polarización de un amplificador monoetapa minimizando el efecto de dispersión de sus parámetros característicos.

HAB-5. Localizar y extraer información relevante mediante búsquedas bibliográficas para la resolución de problemas

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

- Modelar mediante elementos de circuito el comportamiento estático y dinámico de los dispositivos semiconductores en diferentes regiones de operación.
- Analizar el funcionamiento para pequeña señal de configuraciones amplificadoras básicas.

HAB-8. Comunicar de forma oral y escrita resultados científicos, adaptando el discurso a un público profesional o general

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

- Caracterizar experimentalmente un dispositivo semiconductor con extracción de sus principales parámetros.

HAB-14. Gestionar, tratar, presentar y analizar datos experimentales sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

Asignatura	Física del Estado Sólido I

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

- Reconocer la equivalencia de la formulación del orden cristalino en el espacio real y el recíproco.
- Calcular los estados de energía vibracional en distintas estructuras cristalinas.
- Calcular los estados de energía electrónicos de distintas estructuras cristalinas.

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-4. Planificar y ejecutar tareas de forma independiente, demostrando criterio en la toma de decisiones profesionales

HAB-5. Localizar y extraer información relevante mediante búsquedas bibliográficas para la resolución de problemas

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

- Realizar las aproximaciones apropiadas para comprender distintos fenómenos electrónicos en sólidos a partir de la teoría de bandas.

HAB-8. Comunicar de forma oral y escrita resultados científicos, adaptando el discurso a un público profesional o general

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

Asignatura	Física nuclear y partículas

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

- Determinar la inestabilidad nuclear para los distintos mecanismos de desintegración.
- Relacionar las propiedades del deuterón con las fuerzas nucleares.
- Calcular espín, paridad y momento magnético en el modelo extremo de capas.
- Identificar/clasificar el tipo de las interacciones fundamentales según sus secciones eficaces o anchuras de desintegración.
- Aplicar la cinemática relativista y no relativista a reacciones y desintegraciones de núcleos y partículas.
- Conocer los procesos más importantes de fusión en las estrellas y de fisión en las centrales nucleares.

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

- Manejar correctamente las tablas de isótopos radiactivos y de partículas.

HAB-4. Planificar y ejecutar tareas de forma independiente, demostrando criterio en la toma de decisiones profesionales

HAB-5. Localizar y extraer información relevante mediante búsquedas bibliográficas para la resolución de problemas

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

- Conocer los rangos de validez de los modelos nucleares y aplicarlos adecuadamente en situaciones sencillas.

HAB-8. Comunicar de forma oral y escrita resultados científicos, adaptando el discurso a un público profesional o general

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

- Estimar tamaño y masa de los núcleos.

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

- Medir un espectro beta y calcular el diagrama de Kurie.

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

Asignatura	Técnicas físicas III

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-4. Planificar y ejecutar tareas de forma independiente, demostrando criterio en la toma de decisiones profesionales

- Correcta adaptación de un diseño experimental a unas condiciones de contorno establecidas por la instrumentación disponible, los requerimientos técnicos y cronograma establecido.

HAB-5. Localizar y extraer información relevante mediante búsquedas bibliográficas para la resolución de problemas

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

- Puesta a punto de las herramientas informáticas necesarias para modelización, simulación, control y toma de datos.

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

HAB-14. Gestionar, tratar, presentar y analizar datos experimentales sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

- Elaboración de un informe del trabajo experimental desarrollado poniendo especial atención en la eficacia de la comunicación.

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

CTR-6. Autoaprendizaje permanente. Utilizar el aprendizaje de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo y flexible a lo largo y ancho de la vida para formar parte de una ciudadanía activa, motivada e integrada favoreciendo la mejora de empleo o el desarrollo personal

Asignatura	Física del Estado Sólido II

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

- Evaluar las propiedades magnéticas de sólidos en base a sus características microscópicas.
- Distinguir los distintos tipos de defectos en sólidos y sus propiedades.

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

- Ser capaces de describir la fenomenología de sólidos reales no cristalinos, materia condensada blanda, y las superficies e interfases.

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-4. Planificar y ejecutar tareas de forma independiente, demostrando criterio en la toma de decisiones profesionales

HAB-5. Localizar y extraer información relevante mediante búsquedas bibliográficas para la resolución de problemas

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

- Describir en base a modelos microscópicos y macroscópicos las propiedades de un superconductor.

HAB-8. Comunicar de forma oral y escrita resultados científicos, adaptando el discurso a un público profesional o general

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

Asignatura	Trabajo fin de Grado

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

- Formular hipótesis y diseñar una estrategia adecuada para su validación.

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

- Planificar y desarrollar de forma autónoma un trabajo de investigación en Física.

HAB-4. Planificar y ejecutar tareas de forma independiente, demostrando criterio en la toma de decisiones profesionales

HAB-5. Localizar y extraer información relevante mediante búsquedas bibliográficas para la resolución de problemas

- Localizar, seleccionar e integrar información científica relevante.

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-8. Comunicar de forma oral y escrita resultados científicos, adaptando el discurso a un público profesional o general

- Elaborar una memoria científica clara, estructurada y correctamente referenciada.
- Exponer y defender un trabajo científico con claridad, rigor y capacidad de respuesta.

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

HAB-14. Gestionar, tratar, presentar y analizar datos experimentales sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

CTR-1. Valores democráticos y sostenibilidad. Desarrollar el compromiso con la sociedad en la que vivimos para que ésta prospere a través de las dimensiones de los valores democráticos y de la sostenibilidad, materializada en el marco global que la defina en cada momento.

CTR-3. Pensamiento crítico. Razonar de manera reflexiva sobre un tema siendo capaz de deliberar sobre su validez sometiendo las convicciones propias y externas a debate.

CTR-4. Inteligencia emocional. Comprender y regular las emociones propias y las de los demás para interactuar y participar de una manera eficaz y constructiva en la vida social y profesional.

CTR-5. Innovación y Creatividad. Diseñar y realizar una tarea nueva o un proyecto de forma diferente utilizando creatividad y curiosidad para aportar valor con actitud emprendedora.

CTR-6. Autoaprendizaje permanente. Utilizar el aprendizaje de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo y flexible a lo largo y ancho de la vida para formar parte de una ciudadanía activa, motivada e integrada favoreciendo la mejora de empleo o el desarrollo personal

Asignatura	Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en Física

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

- Comprender los tipos de aprendizaje (supervisado, no supervisado, por refuerzo, profundo) y definiciones básicas (entrenamiento, etiquetas, función de coste).

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

- Aplicar técnicas de regresión polinómica, pre-procesamiento de datos, regularización, descenso por gradiente y selección de hiperparámetros.
- Implementar el algoritmo de k-medias, reducción de dimensionalidad mediante análisis de componentes principales y técnicas de visualización de datos como t-SNE.
- Entender el concepto de neurona matemática y los teoremas de completitud. Conocer las técnicas de entrenamiento e implementar redes neuronales mediante librerías profesionales (Keras).
- Aplicar a problemas científicos árboles de decisión, regresión logística, máquinas de soporte vectorial, máquinas de Boltzmann restringidas, redes de creencias profundas, aprendizaje por refuerzo y redes generativas antagónicas.
- Aplicar a problemas físicos experimentales y teóricos los métodos de la IA: reducción de ruido experimental, predicción de la evolución temporal de sistemas dinámicos, resolución de ecuaciones diferenciales, resolución de problemas de diseño inverso, búsqueda de simetrías físicas, etc.

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

Asignatura	Aplicaciones de la difracción y de la interferometría

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

- Estimación de la coherencia espacial y temporal de fuentes de luz.

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-4. Planificar y ejecutar tareas de forma independiente, demostrando criterio en la toma de decisiones profesionales

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

- Diseño de montajes interferométricos específicos para las aplicaciones metrológicas más habituales.
- Comprobación experimental de técnicas de procesado óptico.

HAB-14. Gestionar, tratar, presentar y analizar datos experimentales sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

- Valoración de funciones de transferencia óptica de sistemas ópticos reales.

Asignatura	Astronomía y astrofísica

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

- Conocer la distribución de las poblaciones estelares y el movimiento de estrellas tanto en la vecindad solar como a escala galáctica.
- Comprender la evolución estelar.
- Conocer la distribución de los diferentes componentes del medio interestelar y comprender su física.
- Comprender la dinámica de nuestra galaxia.
- Conocer los diferentes tipos de galaxias.

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

- Que el alumno, a partir de datos observacionales básicos, sea capaz de extraer las conclusiones que se derivan de ellos.
- Que el alumno sea capaz de distinguir las conclusiones derivadas de datos observacionales de sus interpretaciones dependientes de modelos.

Asignatura	Caos y sistemas dinámicos no lineales

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

- Entender la singularidad e importancia de los sistemas dinámicos no lineales.
- Conocer las bifurcaciones fundamentales propias de los sistemas dinámicos no lineales.
- Entender y cuantificar el fenómeno del caos.
- Entender las bases del fenómeno de sincronización.
- Entender el fenómeno de localización no lineal.

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

- Ser capaz de analizar un sistema dinámico no lineal.

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-4. Planificar y ejecutar tareas de forma independiente, demostrando criterio en la toma de decisiones profesionales

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

- Reconocer y modelar fenómenos no lineales.

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-14. Gestionar, tratar, presentar y analizar datos experimentales sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

Asignatura	Dispositivos y sistemas fotónicos

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-4. Planificar y ejecutar tareas de forma independiente, demostrando criterio en la toma de decisiones profesionales

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

- Integrar adecuadamente en un sistema dispositivos fotónicos diversos.
- Optimizar la etapa de conversión a dominio eléctrico en un sistema óptico de transmisión.
- Diseñar y montar las etapas de emisión, transmisión y detección en un sistema óptico sencillo de comunicaciones.

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

- Caracterizar varias fuentes de emisión óptica de semiconductor.
- Medir y caracterizar atenuación óptica, dispersión cromática y no linealidades asociadas a la propagación por una fibra óptica.

HAB-14. Gestionar, tratar, presentar y analizar datos experimentales sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

Asignatura	Dosimetría y radioprotección

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

- Identificar el origen y mecanismos de interacción de las radiaciones ionizantes.

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-4. Planificar y ejecutar tareas de forma independiente, demostrando criterio en la toma de decisiones profesionales

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

- Conocer los criterios estándar para radioprotección.
- Aplicar la normativa vigente a posibles situaciones de irradiación externa e interna.

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

- Conocer las técnicas más adecuadas para medir la ionización en la materia.

HAB-14. Gestionar, tratar, presentar y analizar datos experimentales sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

Asignatura	Física Molecular y Espectroscopia

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

- Interpretar correctamente los efectos de las aproximaciones de campo cristalino débil, intermedio y fuerte sobre la estructura electrónica de iones y moléculas.
- Obtener las reglas de selección asociadas a la simetría en estados electrónicos y vibraciones de iones y moléculas.

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

- Interpretar la información básica que se obtiene mediante la aplicación de las distintas técnicas espectroscópicas a sistemas sencillos.
- Reconocer los elementos sobre los que se basa la elección de cada técnica espectroscópica para la caracterización de sistemas moleculares o sólidos concretos.

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-4. Planificar y ejecutar tareas de forma independiente, demostrando criterio en la toma de decisiones profesionales

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

HAB-14. Gestionar, tratar, presentar y analizar datos experimentales sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

Asignatura	Física biológica

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

- Aplicar las ecuaciones relevantes del movimiento browniano (difusión) al problema de transporte dentro de las células.
- Derivar las ecuaciones básicas para la transmisión de señales en neuronas.

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-4. Planificar y ejecutar tareas de forma independiente, demostrando criterio en la toma de decisiones profesionales

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

- Obtener los mecanismos de transducción de energía en motores moleculares lineales y rotatorios.

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

- Obtener las propiedades mecánicas y térmicas de biopolímeros y membranas.

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

- Estimar las escalas de las magnitudes físicas relevantes a nivel molecular y celular.

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

Asignatura	Física de altas energías

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

- Conocer ejemplos de procesos que se producen en una colisión de un acelerador y la forma de obtener la información relevante.
- Utilizar los principios de simetría para determinar las posibles interacciones entre partículas.
- Comprender los mecanismos de rotura de simetría y su relevancia para la fisca de altas energías.
- Comprender el papel del mecanismo de Higgs para dar masa a los bosones de intercambio.
- Conocer las propiedades fundamentales de la interacción fuerte: libertad asintótica, confinamiento, ...

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-4. Planificar y ejecutar tareas de forma independiente, demostrando criterio en la toma de decisiones profesionales

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

- Calcular diagramas de Feynman sencillos (orden árbol) y relacionarlos con la sección eficaz de un proceso.

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

Asignatura	Física de fluidos

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-4. Planificar y ejecutar tareas de forma independiente, demostrando criterio en la toma de decisiones profesionales

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

- Utilizar técnicas de simulación para la resolución de problemas en dinámica de fluidos.

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

- Diferenciar entre los distintos regímenes dinámicos de un fluido.
- Describir matemáticamente el comportamiento de un fluido bajo distintas condiciones.

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

- Manejar instrumentación específica de medida y control en física de fluidos.

HAB-14. Gestionar, tratar, presentar y analizar datos experimentales sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

Asignatura	Física de la atmósfera

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

- Conocer los mecanismos microscópicos en la física de nubes.
- Descripción de la dispersión, absorción, y transmisión de la radiación electromagnética por parte de los distintos elementos existentes en la Atmósfera.
- Conocimiento de las fuerzas que actúan sobre las masas de aire y cálculo de algunas situaciones de equilibrio entre ellas.

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

- Manejar los datos de la Atmósfera Estándar.
- Saber interpretar los mapas sinópticos de superficie y los de la capa de 500 milibares.
- Conocimiento práctico de una carta aerológica como la de Stuve.

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-4. Planificar y ejecutar tareas de forma independiente, demostrando criterio en la toma de decisiones profesionales

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

HAB-14. Gestionar, tratar, presentar y analizar datos experimentales sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

Asignatura	Física y tecnología nuclear

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

- Conocer las características de los distintos tipos de reactores de fisión.

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

- Aplicar modelos para describir el comportamiento de un reactor nuclear.

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

- Diseñar mecanismos sencillos para controlar algunos procesos industriales.
- Conocer los tipos de radiodiagnóstico y radioterapia, sus rangos de aplicación, ventajas e inconvenientes.
- Reconocer situaciones de riesgo durante la explotación, gestión de residuos y final de la vida útil de un reactor de fisión.
- Conocer el estado actual de la obtención de energía mediante fusión y sus perspectivas como fuente de energía.

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

HAB-14. Gestionar, tratar, presentar y analizar datos experimentales sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

Asignatura	Geofísica

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

- Conocimiento de las soluciones de la ecuación de conducción del calor y saber interpretar los datos de flujo geotérmico.
- Localización y clasificación de terremotos y manejo de las relaciones magnitud/intensidad. Cálculo y simulación del campo macrosísmico. Determinación del mecanismo focal.

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

- Saber leer e interpretar las cartas geomagnéticas.

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-4. Planificar y ejecutar tareas de forma independiente, demostrando criterio en la toma de decisiones profesionales

- Simulación de una campaña de gravimetría.
- Diseño de experimentos de tomografía sísmica y representaciones 3D del medio.

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

- Cálculo de la peligrosidad sísmica. Conocimiento de una ley de atenuación de la energía sísmica y simulación de escenarios de impacto sísmico.

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

HAB-14. Gestionar, tratar, presentar y analizar datos experimentales sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

- Análisis de sismogramas e identificación de fases sísmicas.

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

Asignatura	Gravitación y cosmología

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

- Comprender el origen cinemático de la homogeneidad a gran escala.
- Entender las distintas contribuciones a la densidad de energía y momento del universo.
- Distinguir las singularidades coordenadas de las singularidades físicas en las soluciones de la ecuación de Einstein.

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

- Discutir la dependencia de la evolución del universo respecto a los parámetros cosmológicos.

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-4. Planificar y ejecutar tareas de forma independiente, demostrando criterio en la toma de decisiones profesionales

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

- Deducir las ecuaciones de Einstein a partir del principio de covariancia general.

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

Asignatura	Historia de la ciencia

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

- Analizar textos epistemológicos sobre el desarrollo de la Física.

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

- Describir el desarrollo histórico de los principales campos de la Física.
- Conocer datos biográficos de las principales figuras de la historia de la Física.

HAB-4. Planificar y ejecutar tareas de forma independiente, demostrando criterio en la toma de decisiones profesionales

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

- Describir la influencia mutua entre la Física y otras ciencias.

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

Asignatura	Iluminación y colorimetría

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

- Relacionar medidas fotométricas y colorimétricas con la respuesta visual del ojo.
- Caracterizar, desde el punto de vista óptico, fuentes de radiación, luminarias y materiales.

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-4. Planificar y ejecutar tareas de forma independiente, demostrando criterio en la toma de decisiones profesionales

- Diseñar proyectos de iluminación de interiores o de exteriores, eligiendo las luminarias y lámparas más apropiadas, así como su ubicación.

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

- Manejar programas de cálculo de alumbrado.

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

- Medir coordenadas de color y expresarlas en los sistemas de unidades colorimétricas.

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

HAB-14. Gestionar, tratar, presentar y analizar datos experimentales sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

Asignatura	Interdisciplinar

CTR-3. Pensamiento crítico. Razonar de manera reflexiva sobre un tema siendo capaz de deliberar sobre su validez sometiendo las convicciones propias y externas a debate.

CTR-6. Autoaprendizaje permanente. Utilizar el aprendizaje de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo y flexible a lo largo y ancho de la vida para formar parte de una ciudadanía activa, motivada e integrada favoreciendo la mejora de empleo o el desarrollo personal

Asignatura	Láser y aplicaciones

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

- Relacionar los parámetros físicos del medio activo y del resonador con las características de la emisión láser.
- Calcular el umbral de oscilación y la eficiencia de un láser.
- Determinar la duración y la energía de un pulso láser.

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-4. Planificar y ejecutar tareas de forma independiente, demostrando criterio en la toma de decisiones profesionales

- Alinear o construir algún tipo de láser.

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

- Valorar la adecuación de un láser a una aplicación específica a partir de sus especificaciones técnicas.

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

- Analizar y medir las características principales de la emisión de un láser.

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

Asignatura	Mecánica cuántica

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

- Entender los postulados de la mecánica cuántica.
- Conocer los mecanismos usados en la encriptación cuántica, comprender su inviolabilidad y otras propiedades, como la imposibilidad de clonación.
- Comprender el concepto de partícula en el contexto de la cuantificación de sistemas vibrantes, tanto mecánicos como electromagnéticos.

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

- Comparar los métodos perturbativos y exactos en la solución del átomo de hidrógeno relativista.

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-4. Planificar y ejecutar tareas de forma independiente, demostrando criterio en la toma de decisiones profesionales

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

- Distinguir un estado puro de uno mezcla en términos de la matriz densidad.
- Cuantificar el entrelazamiento de estados bipartitos y comprender su relevancia en relación con el proceso de medida.
- Reconocer el significado de las soluciones de la ecuación de Dirac y obtener su carga y su espín.

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

Asignatura	Micro y nano sistemas físicos

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

- Describir el proceso de fabricación de un micro-dispositivo tipo.

HAB-4. Planificar y ejecutar tareas de forma independiente, demostrando criterio en la toma de decisiones profesionales

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

- Manejar un simulador comercial para la modelización y simulación de un MEMS/NEMS.
- Simular microcircuitos electrónicos simples en tecnologías nanométricas.

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

- Modelar analíticamente un microsistema electro-mecánico. Soluciones aproximadas.

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

- Caracterización experimental de MEMS comerciales.

HAB-14. Gestionar, tratar, presentar y analizar datos experimentales sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

Asignatura	Microondas: propagación y antenas

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

- Analizar, calcular y medir diagramas de radiación de antenas individuales y agrupaciones de ellas.

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

- Aplicar los métodos de cálculo necesarios para adaptar diferentes dispositivos de microondas con sus sistemas de transmisión.

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

- Caracterizar la propagación de señales a través de sistemas de transmisión.

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-4. Planificar y ejecutar tareas de forma independiente, demostrando criterio en la toma de decisiones profesionales

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

- Conocer las características y propiedades de las antenas más usuales.
- Calibrar las condiciones de compatibilidad electromagnética de sistemas sencillos.

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

- Relacionar los parámetros geométricos de una línea de transmisión con sus parámetros distribuidos como circuito y con los parámetros que describen la propagación.

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

HAB-14. Gestionar, tratar, presentar y analizar datos experimentales sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

Asignatura	Sistemas digitales

CON-1. Analizar y aplicar las leyes y modelos de la Física Clásica y la Física Moderna para describir y resolver modelos y problemas propios de la disciplina

CON-2. Seleccionar y aplicar métodos matemáticos y herramientas numéricas para la resolución de problemas físicos

HAB-1. Analizar, abstraer y sintetizar información compleja para abordar problemas en contextos académicos y profesionales

- Analizar las características eléctricas de los bloques internos de un microprocesador.
- Comprender la estructura y funcionamiento de las microinstrucciones.

HAB-2. Aplicar el método científico en la formulación de hipótesis y el diseño de estrategias de resolución de problemas

HAB-3. Gestionar de forma autónoma su propio aprendizaje en los ámbitos de la ciencia y la tecnología

HAB-4. Planificar y ejecutar tareas de forma independiente, demostrando criterio en la toma de decisiones profesionales

- Implementar programas para el control de sistemas externos mediante los puertos entrada-salida del microprocesador.

HAB-6. Utilizar con destreza herramientas informáticas y lenguajes de programación

HAB-7. Identificar los elementos esenciales de procesos complejos para elaborar modelos simplificados con el nivel de aproximación adecuado

HAB-9. Integrar conocimientos físicos y tecnológicos para dar respuesta a desafíos técnicos en entornos profesionales multidisciplinares

HAB-10. Construir y validar razonamientos lógicos y demostraciones rigurosas, extendiendo su aplicación y el uso del lenguaje matemático a dominios diferentes de las matemáticas

- Simplificar funciones lógicas a partir de las tablas de verdad y los diagramas de estados.

HAB-11. Emplear el formalismo y la notación matemáticos para la modelización y descripción de sistemas físicos

HAB-12. Estimar y discriminar órdenes de magnitud en fenómenos físicos diversos para validar la veracidad de los resultados

HAB-13. Manejar instrumentación básica de laboratorio y aplicar con rigor el método experimental

HAB-14. Gestionar, tratar, presentar y analizar datos experimentales sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso

HAB-15. Evaluar la validez de los modelos contrastando las predicciones teóricas con los resultados de la experimentación o medida

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

10. PLANIFICACIÓN TEMPORAL DE LA TITULACIÓN

10.1 Distribución de Asignaturas

Distribución del plan de estudios en créditos ECTS, por tipo de formación. Las asignaturas **optativas** refieren al número de créditos ofertados.

Curso 1					
Semestre 1			**Semestre 2**		
Asignaturas	**Tipo**	**ECTS**	**Asignaturas**	**Tipo**	**ECTS**
Análisis Matemático	FB	6	Cálculo diferencial	FB	6
Fundamentos de Física I	FB	6	Fundamentos de Física II	FB	6
Química	FB	6	Laboratorio de Física	FB	6
Álgebra I	FB	6	Probabilidad y estadística	FB	6
Informática	OB	6	Álgebra II	FB	6
Asignaturas que se imparte en cualquiera de los dos semestres					
Asignaturas anuales					
				Total ECTS Curso 1	60

Curso 2					
Semestre 1			**Semestre 2**		
Asignaturas	**Tipo**	**ECTS**	**Asignaturas**	**Tipo**	**ECTS**
Cálculo integral y geometría	FB	6	Métodos matemáticos para la física	FB	6
Ecuaciones diferenciales	FB	6	Física computacional	OB	6
Electromagnetismo	OB	8	Mecánica clásica II	OB	7
Mecánica clásica I	OB	7	Ondas electromagnéticas	OB	6
Asignaturas que se imparte en cualquiera de los dos semestres					

Asignaturas anuales		
Técnicas físicas I	OB	8
Total ECTS Curso 2		60

Curso 3					
Semestre 1			**Semestre 2**		
Asignaturas	**Tipo**	**ECTS**	**Asignaturas**	**Tipo**	**ECTS**
Física cuántica I	OB	7	Física cuántica II	OB	8
Termodinámica	OB	6	Física estadística	OB	6
Óptica	OB	8			
Asignaturas que se imparte en cualquiera de los dos semestres					
Asignaturas anuales					
Técnicas físicas II				OB	10
Total ECTS Curso 3					45

Curso 4					
Semestre 1			**Semestre 2**		
Asignaturas	**Tipo**	**ECTS**	**Asignaturas**	**Tipo**	**ECTS**
Electrónica física	OB	6	Física del Estado Sólido II	OB	6
Física del Estado Sólido I	OB	6			
Física nuclear y partículas	OB	6			
Técnicas físicas III	OB	7			
Asignaturas que se imparte en cualquiera de los dos semestres					
Asignaturas anuales					
Trabajo fin de Grado				TFG	9
Total ECTS Curso 4					40

Cualquier curso					
Semestre 1			**Semestre 2**		
Asignaturas	**Tipo**	**ECTS**	**Asignaturas**	**Tipo**	**ECTS**
Asignaturas que se imparte en cualquiera de los dos semestres					

Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en Física	OP	5
Aplicaciones de la difracción y de la interferometría	OP	5
Astronomía y astrofísica	OP	5
Caos y sistemas dinámicos no lineales	OP	5
Dispositivos y sistemas fotónicos	OP	5
Dosimetría y radioprotección	OP	5
Física Molecular y Espectroscopia	OP	5
Física biológica	OP	5
Física de altas energías	OP	5
Física de fluidos	OP	5
Física de la atmósfera	OP	5
Física y tecnología nuclear	OP	5
Geofísica	OP	5
Gravitación y cosmología	OP	5
Historia de la ciencia	OP	5
Iluminación y colorimetría	OP	5
Interdisciplinar	OP	6
Láser y aplicaciones	OP	5
Mecánica cuántica	OP	5
Micro y nano sistemas físicos	OP	5
Microondas: propagación y antenas	OP	5
Sistemas digitales	OP	5
Asignaturas anuales		
	Total ECTS Cualquier curso	111

10.2 Oferta Total de Asignaturas Optativas

Asignaturas	Curso	Semestre	ECTS
Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en Física	Cualquier curso	Cualquier semestre	5
Aplicaciones de la difracción y de la interferometría	Cualquier curso	Cualquier semestre	5
Astronomía y astrofísica	Cualquier curso	Cualquier semestre	5
Caos y sistemas dinámicos no lineales	Cualquier curso	Cualquier semestre	5
Dispositivos y sistemas fotónicos	Cualquier curso	Cualquier semestre	5

Dosimetría y radioprotección	Cualquier curso	Cualquier semestre	5
Física Molecular y Espectroscopia	Cualquier curso	Cualquier semestre	5
Física biológica	Cualquier curso	Cualquier semestre	5
Física de altas energías	Cualquier curso	Cualquier semestre	5
Física de fluidos	Cualquier curso	Cualquier semestre	5
Física de la atmósfera	Cualquier curso	Cualquier semestre	5
Física y tecnología nuclear	Cualquier curso	Cualquier semestre	5
Geofísica	Cualquier curso	Cualquier semestre	5
Gravitación y cosmología	Cualquier curso	Cualquier semestre	5
Historia de la ciencia	Cualquier curso	Cualquier semestre	5
Iluminación y colorimetría	Cualquier curso	Cualquier semestre	5
Interdisciplinar	Cualquier curso	Cualquier semestre	6
Láser y aplicaciones	Cualquier curso	Cualquier semestre	5
Mecánica cuántica	Cualquier curso	Cualquier semestre	5
Micro y nano sistemas físicos	Cualquier curso	Cualquier semestre	5
Microondas: propagación y antenas	Cualquier curso	Cualquier semestre	5
Sistemas digitales	Cualquier curso	Cualquier semestre	5

10.3 Distribución de Asignaturas por Menciones

No hay asignaturas asignadas a menciones

11. ÁREAS DE CONOCIMIENTO VINCULADAS

Asignaturas	Áreas de conocimiento vinculadas
Análisis Matemático	(1) Algebra; (2) Análisis Matemático; (3) Astronomía y Astrofísica; (4) Electromagnetismo; (5) Electrónica; (6) Estadística e Investigación Operativa; (7) Física Aplicada; (8) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (9) Física de la Materia Condensada; (10) Física de la Tierra; (11) Física Teórica; (12) Geometría y Topología; (13) Matemática Aplicada; y (14) Óptica
Fundamentos de Física I	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
Química	(1) Química Analítica; (2) Química Física; (3) Química Inorgánica; y (4) Química Orgánica
Álgebra I	(1) Algebra; (2) Análisis Matemático; (3) Astronomía y Astrofísica; (4) Electromagnetismo; (5) Electrónica; (6) Estadística e Investigación Operativa; (7) Física Aplicada; (8) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (9)

	Física de la Materia Condensada; (10) Física de la Tierra; (11) Física Teórica; (12) Geometría y Topología; (13) Matemática Aplicada; y (14) Óptica
Informática	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial; (3) Electromagnetismo; (4) Electrónica; (5) Física Aplicada; (6) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (7) Física de la Materia Condensada; (8) Física de la Tierra; (9) Física Teórica; y (10) Óptica
Cálculo diferencial	(1) Algebra; (2) Análisis Matemático; (3) Astronomía y Astrofísica; (4) Electromagnetismo; (5) Electrónica; (6) Estadística e Investigación Operativa; (7) Física Aplicada; (8) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (9) Física de la Materia Condensada; (10) Física de la Tierra; (11) Física Teórica; (12) Geometría y Topología; (13) Matemática Aplicada; y (14) Óptica
Fundamentos de Física II	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
Laboratorio de Física	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
Probabilidad y estadística	(1) Algebra; (2) Análisis Matemático; (3) Astronomía y Astrofísica; (4) Electromagnetismo; (5) Electrónica; (6) Estadística e Investigación Operativa; (7) Física Aplicada; (8) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (9) Física de la Materia Condensada; (10) Física de la Tierra; (11) Física Teórica; (12) Geometría y Topología; (13) Matemática Aplicada; y (14) Óptica
Álgebra II	(1) Algebra; (2) Análisis Matemático; (3) Astronomía y Astrofísica; (4) Electromagnetismo; (5) Electrónica; (6) Estadística e Investigación Operativa; (7) Física Aplicada; (8) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (9) Física de la Materia Condensada; (10) Física de la Tierra; (11) Física Teórica; (12) Geometría y Topología; (13) Matemática Aplicada; y (14) Óptica
Cálculo integral y geometría	(1) Algebra; (2) Análisis Matemático; (3) Astronomía y Astrofísica; (4) Electromagnetismo; (5) Electrónica; (6) Estadística e Investigación Operativa; (7) Física Aplicada; (8) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (9) Física de la Materia Condensada; (10) Física de la Tierra; (11) Física Teórica; (12) Geometría y Topología; (13) Matemática Aplicada; y (14) Óptica
Ecuaciones diferenciales	(1) Algebra; (2) Análisis Matemático; (3) Astronomía y Astrofísica; (4) Electromagnetismo; (5) Electrónica; (6) Estadística e Investigación Operativa; (7) Física Aplicada; (8) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (9) Física de la Materia Condensada; (10) Física de la Tierra; (11) Física Teórica; (12) Geometría y Topología; (13) Matemática Aplicada; y (14) Óptica
Electromagnetismo	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica

Mecánica clásica I	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
Métodos matemáticos para la física	(1) Algebra; (2) Análisis Matemático; (3) Astronomía y Astrofísica; (4) Electromagnetismo; (5) Electrónica; (6) Estadística e Investigación Operativa; (7) Física Aplicada; (8) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (9) Física de la Materia Condensada; (10) Física de la Tierra; (11) Física Teórica; (12) Geometría y Topología; (13) Matemática Aplicada; y (14) Óptica
Física computacional	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
Mecánica clásica II	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
Ondas electromagnéticas	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
Técnicas físicas I	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
Física cuántica I	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
Termodinámica	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
Óptica	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
Física cuántica II	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
Física estadística	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica

Técnicas físicas II	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
Electrónica física	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
Física del Estado Sólido I	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
Física nuclear y partículas	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
Técnicas físicas III	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
Física del Estado Sólido II	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
Trabajo fin de Grado	(1) Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física Teórica; (8) Matemática Aplicada; (9) Mecánica de Fluidos; y (10) Óptica
Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en Física	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial; (3) Electromagnetismo; (4) Electrónica; (5) Física Aplicada; (6) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (7) Física de la Materia Condensada; (8) Física de la Tierra; (9) Física Teórica; y (10) Óptica
Aplicaciones de la difracción y de la interferometría	(1) Electromagnetismo; (2) Física Aplicada; (3) Física de la Materia Condensada; y (4) Óptica
Astronomía y astrofísica	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; y (9) Óptica
Caos y sistemas dinámicos no lineales	(1) Electromagnetismo; (2) Electrónica; (3) Física Aplicada; (4) Física de la Materia Condensada; (5) Física Teórica; y (6) Óptica
Dispositivos y sistemas fotónicos	(1) Electromagnetismo; (2) Electrónica; (3) Física Aplicada; (4) Física Teórica; y (5) Óptica

Dosimetría y radioprotección	(1) Electromagnetismo; (2) Física Aplicada; (3) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (4) Física Teórica; y (5) Óptica
Física Molecular y Espectroscopia	(1) Electromagnetismo; (2) Física Aplicada; (3) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (4) Física de la Materia Condensada; (5) Física Teórica; y (6) Óptica
Física biológica	(1) Electromagnetismo; (2) Física Aplicada; (3) Física de la Materia Condensada; (4) Física Teórica; y (5) Óptica
Física de altas energías	(1) Electromagnetismo; (2) Física Aplicada; (3) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (4) Física Teórica; y (5) Óptica
Física de fluidos	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física de la Materia Condensada; (6) Física de la Tierra; (7) Física Teórica; (8) Mecánica de Fluidos; y (9) Óptica
Física de la atmósfera	(1) Electromagnetismo; (2) Física Aplicada; (3) Física de la Materia Condensada; (4) Física de la Tierra; (5) Física Teórica; y (6) Óptica
Física y tecnología nuclear	(1) Electromagnetismo; (2) Física Aplicada; (3) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (4) Física Teórica; y (5) Óptica
Geofísica	(1) Electromagnetismo; (2) Física Aplicada; (3) Física de la Materia Condensada; (4) Física de la Tierra; (5) Física Teórica; y (6) Óptica
Gravitación y cosmología	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Física Aplicada; (4) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (5) Física Teórica; y (6) Óptica
Historia de la ciencia	(1) Astronomía y Astrofísica; (2) Electromagnetismo; (3) Electrónica; (4) Física Aplicada; (5) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (6) Física de la Materia Condensada; (7) Física de la Tierra; (8) Física Teórica; (9) Historia de la Ciencia; y (10) Óptica
Iluminación y colorimetría	(1) Electromagnetismo; (2) Física Aplicada; y (3) Óptica
Interdisciplinar	Sin áreas de conocimiento vinculadas
Láser y aplicaciones	(1) Electromagnetismo; (2) Física Aplicada; (3) Física de la Materia Condensada; y (4) Óptica
Mecánica cuántica	(1) Electromagnetismo; (2) Electrónica; (3) Física Aplicada; (4) Física Atómica, Molecular y Nuclear; (5) Física de la Materia Condensada; (6) Física Teórica; y (7) Óptica
Micro y nano sistemas físicos	(1) Electromagnetismo; (2) Electrónica; (3) Física Aplicada; y (4) Óptica
Microondas: propagación y antenas	(1) Electromagnetismo; (2) Electrónica; (3) Física Aplicada; y (4) Óptica
Sistemas digitales	(1) Electromagnetismo; (2) Electrónica; (3) Física Aplicada; y (4) Óptica

12. ASIGNATURAS PUNTO DE CONTROL DE COMPETENCIAS TRANSVERSALES

Asignaturas punto de control: La concreta activación de una asignatura del proyecto formativo susceptible de ser punto de control, se realizará a través del Plan de Ordenación Docente de cada curso. (Artículo 3. Inclusión en los proyectos formativos: asignaturas punto de control. - RESOLUCIÓN de 16 de diciembre de 2025, del Vicerrectorado de Política Académica y del Vicerrectorado de Estrategia Digital e Inteligencia Artificial, sobre las competencias transversales y el sello 1+5 UNIZAR.)

Podrán ser consideradas susceptibles de ser punto de control de competencias transversales aquellas asignaturas de formación básica, obligatoria y/o el Trabajo Fin de Grado (TFG) que, según la memoria de verificación aprobada, formen parte de una materia que tenga dichas competencias entre sus resultados de aprendizaje, y así como la asignatura. Cuando una asignatura sea punto de control se recogerá en la guía docente los resultados de aprendizaje específicos de esa competencia.

13. TABLA DE ADAPTACIÓN DE ASIGNATURAS

PLAN DE ESTUDIOS 1393/2007		PLAN DE ESTUDIOS 822/2021	
Asignaturas	**ECTS**	**Asignaturas**	**ECTS**
Análisis matemático	6.0	Análisis Matemático	6.0
Aplicaciones de la difracción y de la interferometría	5.0	Aplicaciones de la difracción y de la interferometría	5.0
Astronomía y astrofísica	5.0	Astronomía y astrofísica	5.0
Caos y sistemas dinámicos no lineales	5.0	Caos y sistemas dinámicos no lineales	5.0
Cálculo diferencial	6.0	Cálculo diferencial	6.0
Cálculo integral y geometría	6.0	Cálculo integral y geometría	6.0
Dispositivos y sistemas fotónicos	5.0	Dispositivos y sistemas fotónicos	5.0
Dosimetría y radioprotección	5.0	Dosimetría y radioprotección	5.0
Ecuaciones diferenciales	6.0	Ecuaciones diferenciales	6.0
Electromagnetismo	8.0	Electromagnetismo	8.0
Electrónica física	6.0	Electrónica física	6.0
Fundamentos de física I	6.0	Fundamentos de Física I	6.0
Fundamentos de física II	6.0	Fundamentos de Física II	6.0
Espectroscopia	5.0	Física Molecular y Espectroscopia	5.0
Física biológica	5.0	Física biológica	5.0
Física computacional	6.0	Física computacional	6.0
Física cuántica I	7.0	Física cuántica I	7.0
Física cuántica II	8.0	Física cuántica II	8.0
Física de altas energías	5.0	Física de altas energías	5.0
Física de fluidos	5.0	Física de fluidos	5.0
Física de la atmósfera	5.0	Física de la atmósfera	5.0

Estado sólido I	6.0	Física del Estado Sólido I	6.0
Estado sólido II	6.0	Física del Estado Sólido II	6.0
Física estadística	6.0	Física estadística	6.0
Física nuclear y partículas	6.0	Física nuclear y partículas	6.0
Física y tecnología nuclear	5.0	Física y tecnología nuclear	5.0
Geofísica	5.0	Geofísica	5.0
Gravitación y cosmología	5.0	Gravitación y cosmología	5.0
Historia de la ciencia	5.0	Historia de la ciencia	5.0
Iluminación y colorimetría	5.0	Iluminación y colorimetría	5.0
Informática	6.0	Informática	6.0
Laboratorio de física	6.0	Laboratorio de Física	6.0
Láser y aplicaciones	5.0	Láser y aplicaciones	5.0
Mecánica clásica I	7.0	Mecánica clásica I	7.0
Mecánica clásica II	7.0	Mecánica clásica II	7.0
Mecánica cuántica	5.0	Mecánica cuántica	5.0
Micro y nano sistemas	5.0	Micro y nano sistemas físicos	5.0
Microondas: propagación y antenas	5.0	Microondas: propagación y antenas	5.0
Métodos matemáticos para la física	6.0	Métodos matemáticos para la física	6.0
Ondas electromagnéticas	6.0	Ondas electromagnéticas	6.0
Química	6.0	Química	6.0
Sistemas digitales	5.0	Sistemas digitales	5.0
Termodinámica	6.0	Termodinámica	6.0
Trabajo fin de Grado	8.0	Trabajo fin de Grado	9.0
Técnicas físicas I	8.0	Técnicas físicas I	8.0
Técnicas físicas II	10.0	Técnicas físicas II	10.0
Técnicas físicas III	6.0	Técnicas físicas III	7.0
Álgebra I	6.0	Álgebra I	6.0
Álgebra II	6.0	Álgebra II	6.0
Óptica	8.0	Óptica	8.0

Observaciones: A los estudiantes que hayan cursado 26958 - Grafos y Combinatoria, 26909 - Biología, 26910 - Geología se les reconocerán 6 ECTS optativos. A los estudiantes que hayan cursado 26936 - Gestión empresarial y proyectos se les reconocerán 5 ECTS optativos. A los estudiantes que hayan cursado 26943 - Prácticas externas se les reconocerán 5 ECTS optativos.

14. HISTORIAL DEL DOCUMENTO

Versión: v1.0 (16/04/2026)

Fecha de aprobación en Comisión de Garantía de Calidad: 08/04/2026

Fecha de aprobación en Junta de Centro:

Fecha de aprobación en Comisión de Estudios de Grado:

NOTA ACLARATORIA SOBRE ESTRUCTURA DEL PROYECTO FORMATIVO (5)

En el proyecto formativo el número de créditos ofertados en la materia “Materia optativa” es de 105 ECTS mientras que en la memoria de verificación aprobada es de 90 ECTS. Es debido a que hay 6 asignaturas que se ofertan cada dos cursos y se alternan entre ellas. Afecta a las siguientes asignaturas:

Asignaturas	Asignaturas
Aplicaciones de la difracción y de la interferometría	Iluminación y colorimetría
Dosimetría y radioprotección	Microondas: propagación y antenas
Física de la atmósfera	Geofísica