16614 *RESOLUCIÓN de 30 de julio de 2001, de la Universidad de Santiago de Compostela, por la que se publica la modificación del plan de estudios conducente al título de Licenciado en Física por adaptación a la normativa vigente.*

Una vez aprobado por la Junta de Gobierno de esta Universidad y homologado por el Consejo de Universidades por acuerdo de su Comisión Académica de fecha 2 de julio de 2001,
Este Rectorado ha resuelto lo siguiente:

Publicar la modificación correspondiente del plan de estudios de Licenciado en Física, que queda estructurada como figura en el anexo a la presente Resolución.

Santiago de Compostela, 30 de julio de 2001.—El Rector, Francisco Darío Villanueva Prieto.

ANEXO 2-A. Contenido del plan de estudios

UNIVERSIDAD SANTIAGO DE COMPOSTELA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTE AL TITULO DE
LICENCIADO EN FÍSICA

1. MATERIAS TRONCALES

Ciclo	Denominación	Asignatura/s en las que la Universidad organiza la materia troncal	Créditos anuales Teóricos	Prácticos	Totales	Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
1	ELECTROMAGNETISMO	ELECTROMAGNETISMO	9	3	12 9T+3A	Campos electrostático y magnetostático en el vacío y en medios materiales. Fenómenos electromagnéticos no estacionarios y teoría de circuitos. Ondas electromagnéticas.	ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA CIENCIA DE LOS MATERIALES E INGENIERÍA METALÚRGICA ELECTROMAGNETISMO ELECTRÓNICA FÍSICA APLICADA FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA FÍSICA DE LA TIERRA FÍSICA TEÓRICA MECÁNICA DE FLUIDOS MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE LAS ESTRUCTURAS ÓPTICA
1	FÍSICA CUÁNTICA	FÍSICA CUÁNTICA	9	3	12 9T+3A	Los orígenes de la Mecánica Cuántica. Mecánica Cuántica elemental. Ecuación de Schrodinger en tres dimensiones, momento angular y átomos de hidrógeno. Estructura de los átomos y moléculas y espectroscopias. Cristales: Dinámica de redes; propiedades térmicas, eléctricas y magnéticas de sólidos. Estructura de los núcleos y modelos. Introducción a las partículas elementales.	ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA CIENCIA DE LOS MATERIALES E INGENIERÍA METALÚRGICA ELECTROMAGNETISMO ELECTRÓNICA FÍSICA APLICADA FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA FÍSICA DE LA TIERRA FÍSICA TEÓRICA MECÁNICA DE FLUIDOS MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE LAS ESTRUCTURAS ÓPTICA

1. MATERIAS TRONCALES

lo	Denominación	Asignatura/s en las que la Universidad organiza la materia troncal	Créditos anuales Teóricos	Prácticos	Totales	Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
1	MECÁNICA Y ONDAS	MECÁNICA Y ONDAS	9	3	12 9T+3A	Mecánica Newtoniana y relativista. Elementos de Mecánica Analítica. Mecánica de Fluidos. Aspectos generales de física de ondas. Ondas elásticas en fluidos y sólidos isótropos.	ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA CIENCIA DE LOS MATERIALES E INGENIERÍA METALÚRGICA ELECTROMAGNETISMO ELECTRÓNICA FÍSICA APLICADA FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA FÍSICA DE LA TIERRA FÍSICA TEÓRICA MECÁNICA DE FLUIDOS MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE LAS ESTRUCTURAS ÓPTICA
1	MÉTODOS MATEMÁTICOS	MÉTODOS MATEMÁTICOS I	9	3	12 8T+4A	Cálculo con una y varias variables; análisis vectorial.	ÁLGEBRA ANÁLISIS MATEMÁTICO ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR FÍSICA TEÓRICA GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA MATEMÁTICA APLICADA ÓPTICA
1	MÉTODOS MATEMÁTICOS	MÉTODOS MATEMÁTICOS II	4,5	1,5	6 3,5T+2,5A	Algebra lineal; espacio y aplicaciones lineales; matrices, determinantes, valores y vectores propios. Grupos.	ÁLGEBRA ANÁLISIS MATEMÁTICO ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR FÍSICA TEÓRICA GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA MATEMÁTICA APLICADA ÓPTICA
1	MÉTODOS MATEMÁTICOS	MÉTODOS MATEMÁTICOS III	4,5	1,5	6 3,5T+2,5A	Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Geometría lineal. Series de Fourier. Cálculo numérico.	ÁLGEBRA ANÁLISIS MATEMÁTICO ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR FÍSICA TEÓRICA GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA MATEMÁTICA APLICADA ÓPTICA

1. MATERIAS TRONCALES

Ciclo	Denominación	Asignatura/s en las que la Universidad organiza la materia troncal	Créditos anuales Teóricos	Prácticos	Totales	Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
1	MÉTODOS MATEMÁTICOS	MÉTODOS MATEMÁTICOS IV	9	3	12 8T+4A	Curvas y superficies diferenciales. Introducción a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Funciones especiales.	ÁLGEBRA ANÁLISIS MATEMÁTICO ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR FÍSICA TEÓRICA GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA MATEMÁTICA APLICADA ÓPTICA
1	MÉTODOS MATEMÁTICOS	MÉTODOS MATEMÁTICOS V	4,5	1,5	6 4T+2A	Transformadas integrales; funciones de variable compleja.	ÁLGEBRA ANÁLISIS MATEMÁTICO ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR FÍSICA TEÓRICA GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA MATEMÁTICA APLICADA ÓPTICA
1	ÓPTICA	ÓPTICA	9	3	12 9T+3A	Óptica geométrica. Fenómenos de propagación de la luz en medios materiales. Polarización. Interferencias. Difracción. Óptica de fibras y óptica integrada. Láseres. Óptica aplicada.	ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA CIENCIA DE LOS MATERIALES E INGENIERÍA METALÚRGICA ELECTROMAGNETISMO ELECTRÓNICA FÍSICA APLICADA FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA FÍSICA DE LA TIERRA FÍSICA TEÓRICA MECÁNICA DE FLUIDOS MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE LAS ESTRUCTURAS ÓPTICA

1. MATERIAS TRONCALES

Ciclo	Denominación	Asignatura/s en las que la Universidad organiza la materia troncal	Créditos anuales Teóricos	Prácticos	Totales	Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
I	TÉCNICAS EXPERIMENTALES EN FÍSICA	TÉCNICAS EXPERIMENTALES I	1,5	6	7,5 5T+2,5 A	Naturaleza de los fenómenos físicos y de su medida. Tratamiento de datos (Lab. Física General e Instrumentación).	ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA CIENCIA DE LOS MATERIALES E INGENIERÍA METALÚRGICA ELECTROMAGNETISMO ELECTRÓNICA FÍSICA APLICADA FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA FÍSICA DE LA TIERRA FÍSICA TEÓRICA MECÁNICA DE FLUIDOS MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE LAS ESTRUCTURAS ÓPTICA
I	TÉCNICAS EXPERIMENTALES EN FÍSICA	TRATAMIENTO DE DATOS FÍSICOS	3	1,5	4,5 3T+1,5 A	Tratamiento de datos.	ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA CIENCIA DE LOS MATERIALES E INGENIERÍA METALÚRGICA ELECTROMAGNETISMO ELECTRÓNICA FÍSICA APLICADA FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA FÍSICA DE LA TIERRA FÍSICA TEÓRICA MECÁNICA DE FLUIDOS MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE LAS ESTRUCTURAS ÓPTICA
I	TÉCNICAS EXPERIMENTALES EN FÍSICA	TÉCNICAS EXPERIMENTALES II	0	6	6 4T+2A	Naturaleza de los fenómenos físicos y de su medida. Tratamiento de datos (Lab. de Mecánica y Ondas y Lab. de Electromagnetismo).	ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA CIENCIA DE LOS MATERIALES E INGENIERÍA METALÚRGICA ELECTROMAGNETISMO ELECTRÓNICA FÍSICA APLICADA FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA FÍSICA DE LA TIERRA FÍSICA TEÓRICA MECÁNICA DE FLUIDOS MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE LAS ESTRUCTURAS ÓPTICA

1. MATERIAS TRONCALES

Ciclo	Denominación	Asignatura/s en las que la Universidad organiza la materia troncal	Créditos anuales Teóricos	Prácticos	Totales	Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
1	TÉCNICAS EXPERIMENTALES EN FÍSICA	TÉCNICAS EXPERIMENTALES III	0	9	9 6T+3A	Naturaleza de los fenómenos físicos y de su medida. Tratamiento de datos (Lab. de Óptica, Termodinámica y Física Cuántica).	ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA CIENCIA DE LOS MATERIALES E INGENIERÍA METALÚRGICA ELECTROMAGNETISMO ELECTRÓNICA FÍSICA APLICADA FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA FÍSICA DE LA TIERRA FÍSICA TEÓRICA MECÁNICA DE FLUIDOS MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE LAS ESTRUCTURAS ÓPTICA
1	TERMODINÁMICA	TERMODINÁMICA	9	3	12 9T+3A	Estados de equilibrio, principio de la conservación de la energía, principio de la variación de la entropía, potenciales termodinámicos, estabilidad y transiciones de fase. Procesos irreversibles.	ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA CIENCIA DE LOS MATERIALES E INGENIERÍA METALÚRGICA ELECTROMAGNETISMO ELECTRÓNICA FÍSICA APLICADA FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA FÍSICA DE LA TIERRA FÍSICA TEÓRICA MECÁNICA DE FLUIDOS MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE LAS ESTRUCTURAS ÓPTICA
2	ELECTRODINÁMICA CLÁSICA	ELECTRODINÁMICA CLÁSICA	4	2	6	Ondas electromagnéticas, radiación de cargas en movimiento; desarrollos multipolares y efectos relativistas.	ELECTROMAGNETISMO ELECTRÓNICA FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA FÍSICA TEÓRICA ÓPTICA
2	ELECTRÓNICA	ELECTRÓNICA	6	6	12	Semiconductores y dispositivos; sistemas analógicos: amplificadores y osciladores. Electrónica digital.	ELECTROMAGNETISMO ELECTRÓNICA FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA

1. MATERIAS TRONCALES

Ciclo	Denominación	Asignatura/s en las que la Universidad organiza la materia troncal	Créditos anuales Teóricos	Prácticos	Totales	Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
2	FÍSICA DE ESTADO SÓLIDO	FÍSICA DE ESTADO SÓLIDO	4	2	6	Propiedades térmicas de sólidos. Estados electrónicos: Metales, aislantes y semiconductores, propiedades de transporte. Fenómenos cooperativos: ferroeléctricos, magnetismo, superconductores. Sólidos reales: Defectos puntuales, dislocaciones.	CIENCIA DE LOS MATERIALES E INGENIERÍA METALÚRGICA ELECTRÓNICA FÍSICA APLICADA FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA FÍSICA TEÓRICA
2	FÍSICA ESTADÍSTICA	FÍSICA ESTADÍSTICA	4	2	6	Colectividades, estadísticas clásicas y cuánticas. Aplicaciones al gas ideal, gas de fotones, gas de electrones.	CIENCIA DE LOS MATERIALES E INGENIERÍA METALÚRGICA ELECTROMAGNETISMO FÍSICA APLICADA FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA FÍSICA TEÓRICA MECÁNICA DE FLUIDOS
2	FÍSICA NUCLEAR Y DE PARTÍCULAS	FÍSICA NUCLEAR Y DE PARTÍCULAS	4	2	6	Propiedades globales de los núcleos. Modelos y reacciones nucleares. Partículas elementales.	FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA FÍSICA TEÓRICA
2	MECÁNICA CUÁNTICA	MECÁNICA CUÁNTICA	4	2	6	Postulados, métodos aproximados; partículas idénticas; teoría de colisiones.	FÍSICA APLICADA FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA FÍSICA TEÓRICA
2	MECÁNICA TEÓRICA	MECÁNICA TEÓRICA	4	2	6	Mecánica Analítica. Mecánica de Medios Continuos.	ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA FÍSICA APLICADA FÍSICA DE LA TIERRA FÍSICA TEÓRICA MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE LAS ESTRUCTURAS

ANEXO 2-B. Contenido del plan de estudios

UNIVERSIDAD SANTIAGO DE COMPOSTELA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTE AL TITULO DE

LICENCIADO EN FÍSICA

2. MATERIAS OBLIGATORIAS

Ciclo	Denominación	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
		Teóricos	Prácticos	Totales		
1	FÍSICA GENERAL	9	3	12	Magnitudes físicas: su medida y escala. Leyes fundamentales de la mecánica. Teoremas de conservación. Ondas. Campo electromagnético. Estructura elemental de la materia. Naturaleza de la luz, óptica geométrica. Conceptos termodinámicos. Física relativista y fenómenos cuánticos. Electrónica.	ELECTROMAGNETISMO ELECTRÓNICA FÍSICA APLICADA FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA FÍSICA TEÓRICA ÓPTICA
1	INTRODUCCIÓN A LA INFORMÁTICA PARA CIENTÍFICOS	1,5	4,5	6	Introducción al computador y a los sistemas operativos. Metodología de la programación. Entornos de programación. Introducción a Internet.	CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS
2	TÉCNICAS EXPERIMENTALES AVANZADAS	0	9	9	Naturaleza de los fenómenos físicos y su medida. Tratamiento de datos. Laboratorios de Física Nuclear y de Partículas; Estado Sólido y Electródinámica.	ELECTROMAGNETISMO FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA

ANEXO 2-C. Contenido del plan de estudios

UNIVERSIDAD SANTIAGO DE COMPOSTELA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTE AL TITULO DE

LICENCIADO EN FÍSICA

3. MATERIAS OPTATIVAS

Ciclo	Denominación	Créditos anuales Teóricos	Prácticos	Totales	Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
1	FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES	4,5	1,5	6	Introducción a la Tecnología de computadores. Bloques funcionales de un computador.	ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL ELECTRÓNICA
1	QUÍMICA GENERAL	4,5	1,5	6	Los elementos y la tabla periódica; electronegatividad y carácter metálico; estados de oxidación. Ácidos, bases y sales; soluciones acuosas; introducción al estudio de equilibrios. Energía química; oxidación-reducción; electrólisis; pilas electroquímicas. Química descriptiva; los orbitales s, p y d. Química de materiales: metales, cerámicas y polímeros.	FÍSICA APLICADA FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA QUÍMICA ANALÍTICA QUÍMICA FÍSICA QUÍMICA INORGÁNICA QUÍMICA ORGÁNICA
1	ACÚSTICA	4,5	1,5	6	Teoría ondulatoria del sonido, medidas cuantitativas del campo acústico, reflexión y transmisión de ondas acústicas, radiación y recepción del sonido, acústica de salas, componentes y transductores.	FÍSICA APLICADA
1	AMPLIACIÓN DE INFORMÁTICA PARA CIENTÍFICOS	1,5	4,5	6	Estructuras de datos dinámicas. Introducción a la programación orientada a objetos. Herramientas de programación visual.	CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS
1	BIOFÍSICA	4,5	1,5	6	Conceptualización de biofísica. Física de biopolímeros. Termodinámica de procesos biológicos. Teorías lineal y no-lineal. Elementos de Neurobiofísica. Biofísica de la radiación. Cibernética.	FÍSICA APLICADA
1	CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD	4,5	1,5	6	Flujos de influencia entre ciencia y tecnología en la sociedad en distintas etapas históricas y espacios. Ejemplos históricos: análisis y contextualización. Las revoluciones científicas en la Historia. La construcción contemporánea de los sistemas de ciencia y tecnología. Política científica. Ciencia básica-ciencia aplicada. Ciencia y tecnología en la sociedad democrática. Divulgación de la ciencia y técnica. Las dos culturas. La sociedad del conocimiento.	FÍSICA TEÓRICA HISTORIA CONTEMPORÁNEA HISTORIA DE LA CIENCIA LÓGICA Y FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

3. MATERIAS OPTATIVAS

Ciclo	Denominación	Créditos anuales Teóricos	Prácticos	Totales	Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
1	FÍSICA COMPUTACIONAL	4,5	1,5	6	Resolución de ecuaciones algebraicas lineales y no lineales, Newton- Raphson. Estabilidad Lineal de Sistemas Dinámicos (Autovalores y Autovectores). Análisis de señales temporales (Transformada rápida de Fourier). Comportamiento temporal de sistemas dinámicos (péndulo físico). Resolución de la ecuación estacionaria de Schrödinger. Campos electromagnético y gravitatorio (ecuaciones de Poisson y Laplace). Transmisión calorífica: sistemas difusivos. Propagación de ondas. Sistemas estadísticos: Modelo de Ising (Método de Monte Carlo).	ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL ELECTROMAGNETISMO ELECTRÓNICA FÍSICA APLICADA FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA FÍSICA TEÓRICA LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS MATEMÁTICA APLICADA ÓPTICA
1	FÍSICA MATEMÁTICA	4,5	1,5	6	Espacios de Hilbert, operadores lineales, espectro y resolvente, espectro y forma canónica de operadores compactos. Teoría de grupos, grupos de simetría, representaciones, grupo simétrico, grupos continuos, grupos lineales, tensores irreducibles.	ÁLGEBRA ANÁLISIS MATEMÁTICO FÍSICA TEÓRICA GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA
1	INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA DE FLUIDOS	4,5	1,5	6	Concepto de fluido, distribución de la presión en un fluido, fenómenos de superficie, dinámica de los fluidos. Análisis dimensional y semejanza. Propiedades mecánicas de los fluidos. Introducción a los fluidos compresibles.	FÍSICA APLICADA FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA
1	TECNOLOGÍA Y APLICACIONES DEL LÁSER	4,5	1,5	6	Amplificación de luz por emisión estimulada. Oscilación láser. Características de la radiación láser. Tipos de láseres. Aplicaciones.	ÓPTICA
1	TEORÍA DE SISTEMAS	4,5	1,5	6	Sistemas continuos lineales y no lineales. Técnicas de simulación. Análisis de circuitos.	CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL ELECTROMAGNETISMO ELECTRÓNICA
2	CALORIMETRÍA Y ANÁLISIS TÉRMICO	4,5	1,5	6	Propiedades térmicas de los materiales. Transmisión de calor. Bases físicas de la calorimetría. Microcalorimetría. Análisis térmico diferencial y calorimetría diferencial de barrido. Aplicaciones: capacidades caloríficas, entalpías. Transiciones de fase, diagramas de fase en sólidos y cristales líquidos.	FÍSICA APLICADA FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA
2	CLIMATOLOGÍA FÍSICA	3	1,5	4,5	Concepto físico del clima. Circulación global de la atmósfera; circulaciones en los trópicos. Circulación global en el océano. Criosfera y clima; características generales de la criosfera. Sensibilidad climática. Efectos no lineales. Variabilidad climática; efectos dinámicos. Modelos climáticos; jerarquía de modelos; Parametrizaciones físicas.	ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA EDAFOLOGÍA Y QUÍMICA AGRÍCOLA FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA FÍSICA DE LA TIERRA GEOGRAFÍA FÍSICA
2	DINÁMICA COLOIDAL	3	1,5	4,5	Propiedas cinéticas de los sistemas coloidales. Partículas coloidales en un campo eléctrico. Dinámica de agregación coloidal: coagulación y floculación. Reología de sistemas dispersos. Aplicaciones de la ciencia de coloides.	FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA
2	FENÓMENOS DE TRANSPORTE	3	1,5	4,5	Análisis de los procesos de transporte. Transporte de energía, materia y cantidad de movimiento.	FÍSICA APLICADA

3. MATERIAS OPTATIVAS

Ciclo	Denominación	Créditos anuales Teóricos	Prácticos	Totales	Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
2	FÍSICA ATMOSFÉRICA	3	1,5	4,5	Descripción vertical de la atmósfera. Conceptos de estabilidad e inestabilidad. Ecuaciones de conservación aplicadas a la atmósfera. Sistema de coordenadas vertical generalizadas. Orden de clausura. Flujos turbulentos. TKE. Radiación térmica en la atmósfera. Procesos termodinámicos en la atmósfera; física de las nubes; precipitación. Dinámica atmosférica; ondas de Lee y topográficas; desarrollo de ciclones. Interacción atmósfera-océano y atmósfera-tierra (brisas); flujos en las interfases. Módelos numéricos meteorológicos; método force-restore; inicialización; Nesting; métodos de resolución. Aplicación al estudio de la contaminación atmosférica; modelos lagrangianos y eulerianos.	FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA FÍSICA DE LA TIERRA
2	FÍSICA DE SUELOS	3	1,5	4,5	Estructura, estabilidad estructural. Compactación. Interacciones con la atmósfera. Difusión. Aireación. Termodinámica de la interacción agua-suelo. Estática de la interacción agua-suelo. Dinámica de la interacción agua-suelo. Temperatura del suelo. Procesos térmicos. Microcalorimetría.	EDAFOLOGÍA Y QUÍMICA AGRÍCOLA FÍSICA APLICADA
2	FUNDAMENTOS DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA	4,5	1,5	6	Bases de la CEM: acoplamientos. Perturbaciones electromagnéticas en electrónica, informática y telecomunicación. Contaminación ambiental. Efectos biológicos de la radiación electromagnética. Normativas.	ELECTROMAGNETISMO
2	INTERACCIÓN RADIACIÓN MATERIA	4,5	1,5	6	Modelos de interacción clásica y semiclásica. Cuantificación del campo electromagnético. Óptica cuántica.	FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR FÍSICA TEÓRICA ÓPTICA
2	MATERIALES EN DIMENSIONES REDUCIDAS	3	1,5	4,5	Películas y superficies. Materiales multicapa. Materiales en dimensión cero. Misotropías. Nanomateriales. Técnicas experimentales básicas.	ELECTROMAGNETISMO FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA
2	MATERIALES MAGNÉTICOS	3	1,5	4,5	Materiales ferro-, antiferro- y ferrimagnéticos. Materiales magnéticos amorfos. Medios electro- y magneto-elásticos. Materiales magnéticos blandos. Materiales magnéticos avanzados.	ELECTROMAGNETISMO FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA
2	MÉTODOS DE SIMULACIÓN	4,5	1,5	6	Dinámica molecular. Monte Carlo. Clasificación de los sistemas dinámicos. Condiciones periódicas de contorno. Principios de conservación. Esferas duras. Esferas blandas. Propiedades estáticas: temperatura, presión, capacidades caloríficas. Propiedades dinámicas: funciones de correlación temporal, estructura dinámica y coeficientes de transporte.	ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA FÍSICA APLICADA FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA FÍSICA TEÓRICA
2	METROLOGÍA OPTOELECTRÓNICA	3	1,5	4,5	Interferometría. Polarimetría. Espectrometría. Sensores optoelectrónicos.	ELECTRÓNICA ÓPTICA
2	OCEANOGRAFÍA FÍSICA	3	1,5	4,5	Propiedades físicas del agua del mar. Aplicaciones de las ecuaciones de conservación al océano. Corrientes sin fricción: flujo inercial y geostrófico. Corrientes con fricción: solución de Ekman, Sverdrup y Munk. Vorticidad. Circulación termohalina. Ondas: internas, gravitatorias, de Kelvin y de Rossby. Ondas de marea. Circulación estuárica: aproximación de aguas poco profundas. Fenómenos de dispersión: modelos lagrangianos y eulerianos.	FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA FÍSICA DE LA TIERRA
2	SISTEMAS DE INFORMACIÓN MEDIOAMBIENTAL	4,5	1,5	6	Gestión de recursos naturales. Sistemas de información y redes de monitorización medioambiental. Adquisición de datos en tiempo real.	LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS
2	TECNOLOGÍA DE MATERIALES RESIDUALES	3	1,5	4,5	Introducción a la clasificación. Recuperación de materiales: férricos, no férricos y áridos. Procesos térmicos para su separación. Combustión: problemas y soluciones. Análisis físico-químico. Recuperación de energía: térmica y eléctrica.	FÍSICA APLICADA INGENIERÍA QUÍMICA

3. MATERIAS OPTATIVAS

Ciclo	Denominación	Créditos anuales Teóricos	Prácticos	Totales	Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
	ORIENTACIÓN: ELECTRÓNICA					
2	ELECTRÓNICA DE DISPOSITIVOS	4,5	1,5	6	El transmisor MOSFET: modelos del transistor. Medida de parámetros de los diferentes dispositivos. Modelos del transistor bipolar. Modelos del transistor JFET. Modelos de los dispositivos en SPICE.	ELECTRÓNICA TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA
2	DISEÑO DIGITAL	4,5	1,5	6	Herramientas de diseño y simulación. Diseño lógico en tecnología CMOS. Diseño de subsistemas CMOS. Lenguajes de descripción hardware.	ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES ELECTRÓNICA TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES
2	DISEÑO EN ELECTRÓNICA ANALÓGICA	4,5	1,5	6	Bloques básicos de diseño en tecnología integrada: fuentes de corriente, etapas amplificadoras, etapas de salida. Funciones analógicas integradas.	ELECTRÓNICA TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES
2	ELECTRÓNICA DIGITAL	4,5	1,5	6	Análisis y síntesis de sistemas digitales: lógica combinacional y secuencial.	ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES ELECTRÓNICA TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA
2	INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA	4,5	1,5	6	Introducción a los sistemas de medida electrónicos. Transductores: sensores y actuadores. Interfases para los transductores. Amplificadores para instrumentación. Ruido en sistemas de instrumentación. Circuitos para el tratamiento de la señal. Sistemas de adquisición de datos.	ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES ELECTRÓNICA TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES
2	REDES DE COMPUTADORES	4,5	1,5	6	Elementos y medios físicos de transmisión. Estándares e interconexiones. Detección/corrección de errores en transmisión. Protocolos de comunicación. Estándares OSI.	ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL INGENIERÍA TELEMÁTICA LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS
2	TRATAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES	4,5	1,5	6	Adquisición, muestreo y reconstrucción de señales analógicas. Análisis formal de señales digitales. Algoritmos de procesamiento de señales digitales. Entornos para la adquisición y el análisis de señales digitales.	ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES
2	ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	4,5	1,5	6	Sistemas multiprocesador. Sistemas operativos.	ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES ELECTRÓNICA INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA INGENIERÍA TELEMÁTICA TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES

3. MATERIAS OPTATIVAS

Ciclo	Denominación	Créditos anuales Teóricos	Prácticos	Totales	Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
2	CONTROL DIGITAL Y ROBÓTICA	4,5	1,5	6	Modelos matemáticos. Análisis, diseño e identificación de sistemas. Implementación de controladores digitales: microcontroladores. Componentes de un sistema robotizado. Cinemática directa e inversa de un manipulador. Introducción a la robótica móvil. Técnicas de inteligencia artificial en robótica.	ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL ELECTRÓNICA INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA
2	ELECTRÓNICA DE LA COMUNICACIÓN	4,5	1,5	6	Teoría de la información. Sistemas en banda de base. Sistemas de modulación. Funciones electrónicas en radiofrecuencia.	ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES ELECTRÓNICA TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES
2	ELECTRÓNICA DE POTENCIA	4,5	1,5	6	Componentes electrónicos de potencia. Conversores AC/DC. Conversores DC/DC. Fuentes de alimentación. Conversores DC/AC. Conversores resonantes. Diseño de sistemas de potencia.	ELECTRÓNICA TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA
2	MICROELECTRÓNICA: PROCESOS	4,5	1,5	6	Procesos básicos de la tecnología VLSI: oxidación, difusión, implantación iónica, deposición de capas, litografía y grabado. Caracterización.	ELECTRÓNICA ÓPTICA TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA
2	SISTEMAS ELECTROMAGNÉTICOS DE ONDAS GUIADAS	4,5	1,5	6	Conexión entre la teoría de campos electromagnéticos y la teoría de circuitos. Circuitos de parámetros distribuidos: línea de transmisión sin y con pérdidas. Guías de ondas. Análisis modal y matriz de dispersión en guías. Cavidades. Mediciones en y con líneas.	ELECTROMAGNETISMO TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES
2	SISTEMAS ELECTROMAGNÉTICOS RADIANTES: ANTENAS	4,5	1,5	6	Potenciales retardados. Antenas: parámetros fundamentales. Reciprocidad. Antenas en una y dos dimensiones: análisis y diseño. Métodos de diseño mediante ordenador. Propagación ionosférica; comunicación por satélite.	ELECTROMAGNETISMO TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES
2	TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES I	4,5	1,5	6	Arquitectura Von Newmann: estructura del procesador, jerarquización de memoria, entrada/salida, buses de interconexión. Arquitectura del PC.	ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES ELECTRÓNICA INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA INGENIERÍA TELEMÁTICA TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES
2	TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES II	4,5	1,5	6	Microprocesadores de propósito general avanzados, procesadores específicos para tratamiento de señal.	ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES ELECTRÓNICA INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA INGENIERÍA TELEMÁTICA TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES

3. MATERIAS OPTATIVAS

Ciclo	Denominación	Créditos anuales Teóricos	Prácticos	Totales	Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
2	TRATAMIENTO COMPUTACIONAL DE IMÁGENES	4,5	1,5	6	Sistemas de adquisición de datos visuales. Procesado digital de imágenes: realce y restauración. Compresión de imágenes. Introducción a la evaluación e interpretación de imágenes.	CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL ELECTRÓNICA LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS

ORIENTACIÓN: FÍSICA DE MATERIALES

2	FÍSICA ESTADÍSTICA DE MATERIALES	3	1,5	4,5	Fuerzas intermoleculares. Factores de estructura. Métodos perturbativos. Plasmas. Metales líquidos y aleaciones.	FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA
2	POLÍMEROS	3	1,5	4,5	Conceptos fundamentales. Caracterización (métodos termodinámicos y propiedades de transporte). Conformaciones de la cadena. Disoluciones de polímeros. Elasticidad. Viscoelasticidad.	FÍSICA APLICADA FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA QUÍMICA FÍSICA
2	ESTRUCTURA ELECTRÓNICA DE SÓLIDOS	3	1,5	4,5	Funciones de onda para muchos electrones y operadores. Aproximación de Hartree-Fock. Electrones y fonones en un cristal. Formalismo de las funciones de Green para T= 0. Formalismo de las funciones de Green para T# 0. Modelos de Hubbard y estructura de bandas. Métodos clásicos de cálculo de bandas. Método lineal aumentado de ondas planas (LAPW).	ELECTROMAGNETISMO FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA FÍSICA TEÓRICA
2	INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA DE MATERIALES	3	1,5	4,5	Los materiales reales. Propiedades térmicas. Defectos en cristales. Efectos superficiales. Propiedades mecánicas. Microestructuras. Cerámicas y plásticos. Polímeros. Semiconductores. Materiales magnéticos, dieléctricos y ópticos. Nanomateriales.	ELECTROMAGNETISMO FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA
2	MAGNETISMO DE SÓLIDOS	3	1,5	4,5	Momentos magnéticos elementales. Diamagnetismo y paramagnetismo. Interacción de cambio. Ferromagnetismo. Antihierro y ferrimagnetismo. Resonancia ferromagnética. Ondas de Spin.	ELECTROMAGNETISMO FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA
2	MATERIALES A BAJAS TEMPERATURAS	3	1,5	4,5	Propiedades de materiales a bajas temperaturas. Criogeneradores. Instrumentación y medidas a bajas temperaturas.	ELECTROMAGNETISMO FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA
2	MATERIALES AMORFOS	3	1,5	4,5	Introducción: orden y desorden. Técnicas experimentales para producir materiales amorfos. Transición vítrea. Estructura de los materiales amorfos. Aleaciones amorfas. Modelos para predecir el rango de amorfización de aleaciones. Cinética de los procesos de amorfización.	FÍSICA APLICADA FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA QUÍMICA FÍSICA
2	MATERIALES BLANDOS: COLOIDES	3	1,5	4,5	Doble capa eléctrica. Ecuación de Poisson-Boltzmann. Estabilidad de las dispersiones coloidales. Electroforesis. Termodinámica de la formación de coloides de asociación. Diagramas de fases. Absorción y formación de monocapas. Dispersión de la luz por sistemas coloidales.	FÍSICA APLICADA FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA QUÍMICA FÍSICA
2	MATERIALES SUPERCONDUCTORES Y SUPERFLUIDOS	3	1,5	4,5	3 He y 4 He superfluidos. Superconductores. Otros materiales: cristales líquidos, gas de hidrógeno atómico, estrellas de neutrones, etc.	ELECTROMAGNETISMO FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA

3. MATERIAS OPTATIVAS

Ciclo	Denominación	Créditos anuales Teóricos	Prácticos	Totales	Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
	ORIENTACIÓN: FÍSICA DE PARTÍCULAS					
2	MECÁNICA CUÁNTICA AVANZADA	4,5	1,5	6	Mecánica cuántica a la Feynman. Complementos de métodos aproximados. Teoría de la difusión.	FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR FÍSICA TEÓRICA
2	FÍSICA DE PARTÍCULAS I	4,5	1,5	6	Simetrías y leyes de conservación. Hadrones. Quarks y Leptones. Interacciones Hadrónicas. Modelo estático de Quarks para Hadrones.	FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR FÍSICA TEÓRICA
2	FÍSICA DE PARTÍCULAS II	4,5	1,5	6	Interacciones débiles. Modelo de partones. Interacciones fundamentales y unificación.	FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR FÍSICA TEÓRICA
2	FÍSICA NUCLEAR	4,5	1,5	6	La estructura de los nucleones. Fuerza nuclear y sistemas de dos nucleones.	FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR
2	TEORÍA CUÁNTICA DE CAMPOS I	4,5	1,5	6	Ecuaciones de onda relativistas: Klein-Gordon y Dirac. Cuantificación de campos libres. Teoría de Perturbaciones: fórmula de Dyson y reglas de Feynman. Electrodinámica cuántica.	FÍSICA TEÓRICA
2	ACELERADORES Y DETECTORES	4,5	1,5	6	Los aceleradores de partículas. Tipos de aceleradores. La estabilidad de fase. Técnicas de focalización y óptica de haces. Dispositivos. Fuentes de radiación sincrotrón. Aplicaciones. Detectores de ionización gaseosa. Calorímetros. Detectores Cherenkov y de transición de fase. Detectores de centelleo. Detectores de estado sólido. Espectrómetros. Tratamiento de señales y electrónica de adquisición.	FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR
2	ASTROFÍSICA Y COSMOLOGÍA	4,5	1,5	6	Equilibrio estelar. El modelo standard cosmológico. Nucleosíntesis. Rayos cósmicos. Sistemas de detección en Astrofísica.	ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR FÍSICA DE LA TIERRA FÍSICA TEÓRICA
2	DOSIMETRÍA Y RADIOPROTECCIÓN	4,5	1,5	6	Introducción a los detectores de radiación ionizante. Fundamentos físicos de la detección. Propiedades. Detectores para las medidas dosimétricas. Magnitudes y unidades radiológicas. Efectos biológicos de la radiación. Dosimetría. Protección radiológica. Legislación.	FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR
2	GRAVITACIÓN	4,5	1,5	6	El principio de equivalencia. Análisis tensorial. Las ecuaciones de Einstein. Tests clásicos de la relatividad general. Acoplo gravedad materia.	FÍSICA TEÓRICA
2	TEORÍA CUÁNTICA DE CAMPOS II	4,5	1,5	6	Integrales funcionales. Teorías gauge. Rotura espontánea de la simetría. Teoría electrodébil de Glashow-Weinberg-Salam. Cromodinámica cuántica. Renormalización.	FÍSICA TEÓRICA

3. MATERIAS OPTATIVAS

Ciclo	Denominación	Créditos anuales Teóricos	Prácticos	Totales	Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
	ORIENTACIÓN: FÍSICA FUNDAMENTAL					
2	MECÁNICA ESTADÍSTICA AVANZADA	4,5	1,5	6	Mecánica estadística de sistemas en equilibrio: gases imperfectos. Función de distribución radial. Modelos de red. Sistemas polares. Mecánica estadística de sistemas fuera del equilibrio: fenómenos de transporte. Funciones de correlación temporal. Ecuación de Langevin.	FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA
2	ELECTRODINÁMICA DE MUCHOS CUERPOS	4,5	1,5	6	Movimiento inercial de partículas cargadas. Radiación electromagnética. Convivencia del concepto de partícula cargada y radiación. Interpretación microscópica del campo electromagnético. Como es de grande la carga eléctrica. Bases de la teoría del funcional de la densidad (DFT).	ELECTROMAGNETISMO
2	ESTADO LÍQUIDO	4,5	1,5	6	Fuerzas intermoleculares. Estructura de los líquidos. Microtermodinámica. Fluidos de simetría esférica y no esférica. Fluidos polares. Disolución de electrolitos. Cristales líquidos.	FÍSICA APLICADA FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA
2	FENÓMENOS CRÍTICOS	4,5	1,5	6	Transiciones de fase. Condensación. Fluctuaciones. Fenómenos críticos estáticos y dinámicos.	FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA
2	FÍSICA ATÓMICA Y MOLECULAR	4,5	1,5	6	Átomos monoelectrónicos, de dos electrones y complejos. Correcciones a la aproximación central. Interacción átomo campo electromagnético. Emisión y absorción de fotones. Introducción a la Física molecular. Espectroscopía molecular.	FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR
2	FÍSICA DE FLUIDOS	4,5	1,5	6	Introducción a la Física de fluidos. Ecuaciones constitutivas de la materia. Ecuaciones de Navier-Stokes. Fluidos viscosos. Teoría de la capa límite. Inestabilidad en fluidos. Turbulencias.	FÍSICA APLICADA FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA
2	FÍSICA NO- LINEAL Y SISTEMAS DINÁMICOS	4,5	1,5	6	Sistemas dinámicos: conjuntos límites. Mapas de Poincaré: estabilidad de los conjuntos límites. Exponentes de Lyapunov. Entropía métrica. Fractales y multifractales. Rutas al caos: atractores extraños y diagramas de bifurcación. Mapas discretos: teoría de la renormalización. Dinámica de estructuras espacio-temporales.	ANÁLISIS MATEMÁTICO FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA
	ORIENTACIÓN: OPTOELECTRÓNICA					
2	OPTICA COHERENTE	4,5	1,5	6	Coherencia. Sistemas lineales. Óptica de Fourier. Holografía.	ÓPTICA
2	COMUNICACIONES ÓPTICAS	4,5	1,5	6	Sistemas de comunicaciones ópticas. Comunicaciones no guiadas. Comunicaciones guiadas. Fabricación y caracterización de fibras ópticas y componentes para sistemas de comunicaciones.	ÓPTICA
2	DISPOSITIVOS OPTOELECTRÓNICOS	4,5	1,5	6	Principios físicos de los dispositivos optoelectrónicos. Fuentes optoelectrónicas, detectores optoelectrónicos.	ÓPTICA
2	MATERIALES ÓPTICOS	4,5	1,5	6	Materiales ópticos pasivos y activos. Materiales electroópticos, magnetoópticos y acustoópticos. Materiales ópticos poliméricos. Aplicaciones.	ÓPTICA
2	ÓPTICA INTEGRADA	4,5	1,5	6	Propagación en guías ópticas integradas dieléctricas y semiconductoras. Procesos de fabricación. Técnicas de caracterización. Acoplamiento modal en óptica integrada. Circuitos ópticos integrados y aplicaciones.	ÓPTICA
2	ÓPTICA NO-LINEAL	4,5	1,5	6	Descripción de las interacciones no-lineales. Procesos ópticos de mezcla de frecuencias. El índice de refracción dependiente de la intensidad. Fenómenos ópticos no paramétricos.	ÓPTICA

ANEXO 3: ESTRUCTURA GENERAL Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

UNIVERSIDAD: SANTIAGO DE COMPOSTELA

I. ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

1. PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTE A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO OFICIAL DE

LICENCIADO EN FÍSICA

2. ENSEÑANZAS DE: 1° Y 2° CICLO

3. CENTRO UNIVERSITARIO RESPONSABLE DE LA ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

FACULTAD DE FÍSICA

4. CARGA LECTIVA GLOBAL: 300 CRÉDITOS

Distribución de Créditos

CICLO	CURSO	MATERIAS TRONCALES	MATERIAS OBLIGAT.	MATERIAS OPTATIVAS	C. LIBRE CONFIG.	TOTALES
I CICLO	1°	36	18	6	0	60
	2°	48	0	0	12	60
	3°	45	0	6	9	60
II CICLO	4°	48	0	6	6	60
	5°	0	9	48	3	60
	TOTAL	177	27	66	30	300

5. SE EXIGE TRABAJO O PROYECTO FIN DE CARRERA, O EXAMEN O PRUEBA GENERAL NECESARIA PARA OBTENER EL TÍTULO: NO

6. SE OTORGAN, POR EQUIVALENCIA, CRÉDITOS A:

- SI — PRÁCTICAS EN EMPRESAS, INSTITUCIONES PÚBLICAS O PRIVADAS, ETC. (a)
- NO — TRABAJOS ACADÉMICAMENTE DIRIGIDOS E INTEGRADOS EN EL PLAN DE ESTUDIOS (b)
- SI — ESTUDIOS REALIZADOS EN EL MARCO DE CONVENIOS INTERNACIONALES SUSCRITOS POR LA UNIVERSIDAD (c)
- SI — OTRAS ACTIVIDADES (d)

- EXPRESIÓN, EN SU CASO DE LOS CRÉDITOS OTORGADOS: a)15 b) c)60 d)15 CRÉDITOS.
- EXPRESIÓN DEL REFERENTE DE LA EQUIVALENCIA:

a) 30 horas = 1 crédito de libre configuración
b)
c) Troncales, obligatorios, optativos o de libre configuración, donde 1 curso = 60 créditos (aproximadamente 1 semana = 2 créditos)
d) Libre configuración

7. AÑOS ACADÉMICOS EN QUE SE ESTRUCTURA EL PLAN, POR CICLOS:

-1° CICLO 3 AÑOS

-2° CICLO 2 AÑOS

8. DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA LECTIVA GLOBAL POR AÑO ACADÉMICO.

AÑO ACADÉMICO	TOTAL	TEÓRICOS	PRÁCTICOS/ CLÍNICOS
1°	54	33	21
2ª	48	31,5	16,5
3°	45	27	18
4°	48	30	18
5°	9	0	9

1. **La Universidad deberá referirse necesariamente a los siguientes extremos:**

   a) **Régimen de acceso al 2° ciclo. Aplicable sólo al caso de enseñanzas de 2° ciclo o al 2° ciclo de enseñanzas de 1° y 2° ciclo, teniendo en cuenta lo dispuesto en los artículos 5° e 8° 2 del RD 1497/87.**

   b) **Determinación, en su caso, de la ordenación temporal en el aprendizaje, fijando secuencias entre materias o asignaturas o entre conjuntos de ellas (artículo 9°, 1 RD 1497/87)**

   c) **Período de escolaridad mínimo, en su caso (artículo 9°, 2, 4° RD 1497/87)**

   d) **En su caso, mecanismos de convalidación y/o adaptación al nuevo plan de estudios para los alumnos que cursaran el plan antiguo (artículo 11 RD 1497/87).**

2. **Cuadro de asignación de la docencia de las materias troncales a áreas de conocimiento. Se cumplimentará en el supuesto a) de la Nota (5) del Anexo 2-A.**

3. **La Universidad podrá añadir las aclaraciones que estime oportunas para acreditar el ajuste del plan de estudios a las previsiones del RD de directrices generales propias del título de que se trate (en especial, en lo que se refiere a la incorporación al mismo de las materias y contenidos troncales y de los créditos y áreas de conocimiento correspondientes según lo dispuesto en dicho RD), así como especificar cualquier decisión o criterio sobre la organización de su plan de estudios que estime relevante. En todo caso, estas especificaciones no constituyen objeto de homologación por el Consejo de Universidades.**

1 a) Podrá acceder al segundo ciclo desde el primer ciclo del plan de estudios de licenciado en Física, el estudiante que haya superado un 60% de los créditos troncales y obligatorios del primer ciclo.

1 b) En el plan de estudios no se fija ningún tipo de secuencia temporal entre materias ni entre conjuntos de ellas, aunque se recomienda cursar las materias en el orden propuesto. Tampoco se establece ningún tipo de incompatibilidad entre materias. Sin embargo, sí se establecen pre-requisitos de matrícula entre las materias que figuran en el siguiente cuadro. Estos pre-requisitos se refieren a que el alumno ha tenido que estar matriculado o estarlo en la actualidad en la materia "pre-requisito" para cursar la materia que tiene tal condición.

Cuadro: Materias con pre-requisitos de matrícula

1 c) No se establece período de escolaridad mínimo.

1 d) El cuadro de validación /adaptación al nuevo plan de estudios para los alumnos que cursen el plan anterior será el siguiente:

Cuadro: Tabla de Adaptaciones

MATERIAS CON PRE-REQUISITOS DE MATRÍCULA

MATERIA	PRE-REQUISITO
Materiales en dimensiones reducidas	Física del estado sólido
Fenómenos de transporte	Física estadística
Materiales magnéticos	Magnetismo de sólidos
Instrumentación electrónica	Electrónica
Dispositivos electrónicos	Electrónica
Diseño en electrónica analógica	Dispositivos electrónicos
Tecnología de computadores II	Tecnología de computadores I
Arquitectura de computadores	Tecnología de computadores I
Electrónica digital	Electrónica
Diseño digital	Electrónica digital
Microelectrónica: procesos	Electrónica
Electrónica de potencia	Electrónica
Control digital y robótica	Tratamiento digital de señales
Técnicas experimentales II	Mecánica y Ondas Electromagnetismo
Técnicas experimentales III	Óptica Termodinámica Física Cuántica
Técnicas experimentales avanzadas	Física nuclear y de partículas Física del estado sólido Electrodinámica clásica
Teoría cuántica de campos II	Teoría cuántica de campos I
Mecánica cuántica avanzada	Mecánica cuántica

TABLA DE ADAPTACIONES

MATERIAS PLAN 1992	MATERIAS PLAN 2000
Métodos matemáticos I (12 créditos)	Métodos matemáticos I (12 créditos)
Métodos matemáticos II (6 créditos)	Métodos matemáticos II (6 créditos)
Métodos matemáticos III (12 créditos)	Métodos matemáticos III (6 créditos) Métodos matemáticos IV (12 créditos)
Métodos matemáticos IV (6 créditos)	Métodos matemáticos V (6 créditos)
Técnicas experimentales I (9 créditos)	Tratamiento de datos físicos (4,5 créditos) Técnicas experimentales I (7,5 créditos)
Técnicas experimentales II (3 créditos) Técnicas experimentales III (3 créditos)	Técnicas experimentales II (6 créditos)
Técnicas experimentales IV (3 créditos) Técnicas experimentales V (3 créditos) Técnicas experimentales VI (3 créditos)	Técnicas experimentales III (9 créditos)
Electromagnetismo I (6 créditos) Electromagnetismo II (6 créditos)	Electromagnetismo (12 créditos)
Mecánica y ondas I (6 créditos) Mecánica y ondas II (6 créditos)	Mecánica y ondas (12 créditos)
Termodinámica I (6 créditos) Termodinámica II (6 créditos)	Termodinámica (12 créditos)
Física cuántica I (6 créditos) Física cuántica II (6 créditos)	Física cuántica (12 créditos)
Óptica (12 créditos)	Óptica (12 créditos)
Física general (6 créditos)	Física general (12 créditos)
Informática básica para científicos (6 créditos)	Introducción a la informática para científicos (6 créditos)

Electrodinámica clásica (6 créditos)	Electrodinámica clásica (6 créditos)
Física matemática I (6 créditos)	Física matemática (6 créditos)
Teoría de sistemas (6 créditos)	Teoría de sistemas (6 créditos)
Biofísica (6 créditos)	Biofísica (6 créditos)
Sistemas dixitais (6 créditos)	Fundamentos de computadores (6 ctréditos)
Electrónica (12 créditos)	Electrónica (12 créditos)
Física del estado sólido (6 créditos)	Física de estado sólido (6 créditos)
Física estadística (6 créditos)	Física estadística (6 créditos)
Física nuclear y de partículas (6 créditos)	Física nuclear y de partículas (6 créditos)
Mecánica cuántica (6 créditos)	Mecánica cuántica (6 créditos)
Mecánica teórica (6 créditos)	Mecánica teórica (6 créditos)
Laboratorio de física nuclear y de partículas (3,5 créditos) Laboratorio de física del estado sólido (3,5 créditos) Laboratorio de electrodinámica (2 créditos)	Técnicas experimentales avanzadas (9 créditos)
Óptica coherente (6 créditos)	Óptica coherente (6 créditos)
Óptica integrada (6 créditos)	Óptica integrada (6 créditos)
Óptica no-lineal (6 créditos)	Óptica no-lineal (6 créditos)
Comunicaciones ópticas (6 créditos)	Comunicaciones ópticas (6 créditos)
Materiales ópticos (6 créditos)	Materiales ópticos (6 créditos)
Dispositivos fotónicos (6 créditos)	Dispositivos optoelectrónicos (6 créditos)
Interacción radiación materia (6 créditos)	Interacción radiación materia (6 créditos)
Mecánica estadística avanzada (6 créditos)	Mecánica estadística avanzada (6 créditos)
Electrodinámica clásica avanzada (6 créditos)	Electrodinámica de muchos cuerpos (6 créditos)
Física de fluidos (6 créditos)	Física de fluidos (6 créditos)
Física no lineal y sistemas dinámicos (6 créditos)	Física no-lineal y sistemas dinámicos (6 créditos)
Fenómenos críticos (6 créditos)	Fenómenos críticos (6 créditos)
Física molecular de líquidos (6 créditos)	Estado líquido (6 créditos)
Calorimetría y análisis térmico (6 créditos)	Calorimetría y análisis térmico (6 créditos)
Fundamentos de compatibilidad Electromagnética (6 créditos)	Fundamentos de compatibilidad Electromagnética (6 créditos)
Criotecnología y física de bajas temperaturas (6 créditos)	Materiales a bajas temperaturas (4,5 créditos)
Introducción a la ciencia de materiales (6 créditos)	Introducción a la ciencia de materiales (4,5 créditos)
Física estadística de materiales (6 créditos)	Física estadística de materiales (4,5 créditos)
Polímeros (6 créditos)	Polímeros (4,5 créditos)
Materiales amorfos (6 créditos)	Materiales amorfos (4,5 créditos)
Magnetismo de sólidos (6 créditos)	Magnetismo de sólidos (4,5 créditos)
Sistemas coloidales y microemulsiones (6 créditos)	Materiales blandos: coloides (4,5 créditos)
Materiales con una fase condensada (6 créditos)	Materiales superconductores y superfluidos (4,5 créditos)
Introducción a la Electrodinámica cuántica en Sólidos (3 créditos)	Estructura electrónica de sólidos (4,5 créditos)
Materiales en dimensiones reducidas (3 créditos)	Materiales en dimensiones reducidas (4,5 créditos)
Materiales magnéticos (6 créditos)	Materiales magnéticos (4,5 créditos)
Tecnología de residuos sólidos (6 créditos)	Tecnología de materiales residuales (4,5 créditos)
Física de suelos (6 créditos)	Física de suelos (4,5 créditos)
Mecánica cuántica avanzada (6 créditos)	Mecánica cuántica avanzada (6 créditos)

Física de partículas I (6 créditos)	Física de partículas I (6 créditos)
Teoría cuántica de campos I (6 créditos)	Teoría cuántica de campos I (6 créditos)
Física de partículas II (6 créditos)	Física de partículas II (6 créditos)
Física nuclear (6 créditos)	Física nuclear (6 créditos)
Aceleradores y detectores (6 créditos)	Aceleradores y detectores (6 créditos)
Gravitación (6 créditos)	Gravitación (6 créditos)
Astrofísica y cosmología (6 créditos)	Astrofísica y cosmología (6 créditos)
Teoría cuántica de campos II (6 créditos)	Teoría cuántica de campos II (6 créditos)
Métodos de simulación (6 créditos)	Métodos de simulación (6 créditos)
Física atómica y molecular (6 créditos)	Física atómica y molecular (6 créditos)
Dosimetría y radioprotección (6 créditos)	Dosimetría y radioprotección (6 créditos)
Electrónica de dispositivos (6 créditos)	Electrónica de dispositivos (6 créditos)
Electrónica digital (6 créditos)	Electrónica digital (6 créditos)
Diseño digital (6 créditos)	Diseño digital (6 créditos)
Diseño en electrónica analógica (6 créditos)	Diseño en electrónica analógica (6 créditos)
Tecnología de computadores (6 créditos)	Tecnología de computadores I (6 créditos)
Microelectrónica: procesos (6 créditos)	Microelectrónica: procesos (6 créditos)
Electrónica de la comunicación (6 créditos)	Electrónica de la comunicación (6 créditos)
Microprocesadores (6 créditos)	Tecnología de computadores II (6 créditos)
Redes de computadores (6 créditos)	Redes de computadores (6 créditos)
Procesado digital de señales (6 créditos)	Tratamiento digital de señales (6 créditos)
Control digital y robótica (6 créditos)	Control digital y robótica (6 créditos)
Tratamiento computacional de imágenes (6 créditos)	Tratamiento computacional de imágenes (6 créditos)
Arquitectura de computadores (6 créditos)	Arquitectura de computadores (6 créditos)
Sistemas electromagnéticos radiantes: antenas (6 créditos)	Sistemas electromagnéticos radiantes: antenas (6 créditos)
Sistemas electromagnéticos de ondas guiadas (6 créditos)	Sistemas electromagnéticos de ondas guiadas (6 créditos)

Los créditos troncales y obligatorios superados y no adaptados se reconocerán como créditos de libre elección.

Con carácter general, las materias optativas del plan 1993 podrán tener la consideración de materias optativas en el plan adaptado con la misma denominación y número de créditos y podrán computarse como optativas dentro o fuera de los itinerarios curriculares o como créditos de libre elección.

El alumno podrá realizar la adaptación por ciclos.

3 a) En el plan de estudios para la obtención del título de Licenciado en Física, el alumno deberá realizar 12 créditos optativos en el primer ciclo de entre los 66 que se ofertan. 12 de ellos, los correspondientes a las materias *Fundamentos de Computadores* y *Teoría de Sistemas*, son créditos correspondientes a los conocimientos complementarios necesarios para que los alumnos con primer ciclo completo de la Licenciatura en Física puedan acceder a la titulación de 2º ciclo Ingeniero en Electrónica. Aquí se reconocen como créditos de primer ciclo de Licenciado en Física.

El alumno debe realizar 54 créditos optativos en el segundo ciclo. Éste se estructura en cinco opciones o especialidades intracurriculares, que son: Electrónica, Física Fundamental, Física de materiales, Física de Partículas y Optoelectrónica. Cada una de estas especialidades tiene la siguiente carga de créditos vinculados y optativos asociados:

Opción	Créditos vinculados	Créditos optativos No vinculados	Total
Electrónica	30	24	54
Física Fundamental	42	--	42
Física de Materiales	40,5	--	40,5
Física de Partículas	30	12	42
Optoelectrónica	36	--	36

El alumno que no opte por ninguna de las especialidades intracurriculares deberá cursar 54 créditos optativos a elegir de entre todas las materias que se ofertan.
Las materias vinculadas a cada una de las especialidades son:

Física Fundamental
Créditos vinculados: 7 materias de 6 créditos cada una (42 créditos):

Mecánica estadística avanzada	6
Electrodinámica de muchos cuerpos	6
Física de fluidos	6
Física atómica y molecular	6
Física no-lineal y sistemas dinámicos	6
Fenómenos críticos	6
Estado líquido	6

Física de Materiales
Créditos vinculados: 9 materias de 4,5 créditos cada una (40,5 créditos):

Materiales a bajas temperaturas	4,5
Introducción a la ciencia de materiales	4,5
Física estadística de materiales	4,5
Polímeros	4,5
Materiales amorfos	4,5
Magnetismo de sólidos	4,5
Materiales blandos: coloides	4,5
Materiales superconductores y superfluidos	4,5
Estructura electrónica de sólidos	4,5

Física de Partículas
Créditos vinculados: Cursar las siguientes materias (30 créditos):

Mecánica cuántica avanzada	6
Física de partículas I	6
Teoría cuántica de campos I	6
Física de partículas II	6
Física Nuclear	6

Créditos optativos no vinculados: elegir dos materias (12 créditos) de entre las 5 ofertadas:

Aceleradores y detectores	6
Dosimetría y radioprotección	6
Gravitación	6
Astrofísica y cosmología	6
Teoría cuántica de campos II	6

Optoelectrónica
Créditos vinculados: 6 materias de 6 créditos cada una (36 créditos):

Optica coherente	6
Optica integrada	6
Optica no-lineal	6
Comunicaciones ópticas	6
Materiales ópticos	6
Dispositivos optoelectrónicos	6

Electrónica
Créditos vinculados: 5 materias de 6 créditos cada una (30 créditos):

Instrumentación electrónica	6
Electrónica de dispositivos	6
Electrónica digital	6
Diseño digital	6
Diseño en electrónica analógica	6

Créditos optativos no vinculados: elegir 4 materias (24 créditos) de entre las 12 ofertadas: (la impartición de todas estas materias dependerá de la disponibilidad de recursos humanos y materiales).

Tecnología de computadores I	6
Microelectrónica: procesos	6
Electrónica de la comunicación	6
Tecnología de computadores II	6
Arquitectura de computadores	6
Redes de computadores	6
Tratamiento digital de señales	6
Control digital y robótica	6
Tratamiento computacional de imágenes	6
Electrónica de potencia	6
Sistemas electromagnéticos radiantes: antenas	6
Sistemas electromagnéticos de ondas guiadas	6

Los alumnos que opten por las orientaciones de Física Fundamental, Física de Materiales, Física de Partículas y Optoelectrónica deben cursar 12, 13.5, 12 y 18 créditos optativos adicionales, respectivamente, para completar los 54 créditos optativos que contempla el segundo ciclo. Pueden elegirlos entre las materias ofertadas por la

propia especialidad y no cursados, entre las materias ofertadas por otras especialidades o entre las materias generales que a continuación se indican. Todas estas materias se impartirán siempre que la disponibilidad de medios humanos y materiales lo permitan.

MATERIAS OPTATIVAS DE CARÁCTER GENERAL:

Materia	Nº Cr.
MATERIALES MAGNÉTICOS	4,5
MATERIALES EN DIMENSIONES REDUCIDAS	4,5
FÍSICA DE SUELOS	4,5
FENÓMENOS DE TRANSPORTE	4,5
TECNOLOGÍA DE MATERIALES RESIDUALES	4,5
MÉTODOS DE SIMULACIÓN	6
CALORIMETRÍA Y ANÁLISIS TÉRMICO	6
FUNDAMENTOS DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA	6
FÍSICA ATMOSFÉRICA	4,5
OCEANOGRAFÍA FÍSICA	4,5
CLIMATOLOGÍA FÍSICA	4,5
SISTEMAS DE INFORMACIÓN MEDIOAMBIENTAL	6
DINÁMICA COLOIDAL	4,5
INTERACCIÓN RADIACIÓN-MATERIA	6
METROLOGÍA OPTOELECTRÓNICA	4,5
SISTEMAS ELECTROMAGNÉTICOS DE ONDAS GUIADAS	6
SISTEMAS ELECTROMAGNÉTICOS RADIANTES: ANTENAS	6

En el caso de la Especialidad de Optoelectrónica, se recomienda que los 18 créditos adicionales los cursen entre las siguientes materias:

INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA
ELECTRÓNICA DE LA COMUNICACIÓN
INTERACCIÓN RADIACIÓN-MATERIA
METROLOGÍA OPTOELECTRÓNICA

3 b) La Universidad, tras la consulta con el Centro, dictará las resoluciones necesarias para el desarrollo del plan de estudios, de forma especial en lo referente a las adaptaciones no previstas.

3 c) En el caso de que un alumno no tenga necesidad de computar la totalidad de los créditos de una determinada materia optativa para completar la optatividad estipulada en el plan de estudios, podrá computar ese exceso como créditos de libre configuración.

3 d) Podrán otorgarse por equivalencia 60 créditos troncales, obligatorios, optativos o de libre configuración por estudios realizados en el marco de convenios internacionales o nacionales suscritos por la Universidad.