

Aprobado por la Universidad de Salamanca el plan de estudios de Licenciado en Físicas, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 24.4.b) y 29 de la Ley 11/1983, de 25 de agosto, de Reforma Universitaria, y homologado por acuerdo de 18 de septiembre de 1997, de la Comisión Académica del Consejo de Universidades, a los efectos de lo dispuesto en el artículo 10.2 del Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre,

Este Rectorado ha resuelto su publicación en el «Boletín Oficial del Estado» conforme figura en el anexo.

Salamanca, 1 de diciembre de 1997.—El Rector, Ignacio Berdugo Gómez de la Torre.

ANEXO 2.A. Contenido del plan de estudios.

UNIVERSIDAD **DE SALAMANCA**
 PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TITULO DE
LICENCIADO EN FISICA

1. MATERIAS TRONCALES								
Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (5)
				Totales	Teóricos	Prácticos / Clínicos		
1	1º	METODOS MATEMATICOS	Análisis Matemático	7,5 T	4,5	3	Cálculo de una y varias variables. Análisis vectorial. Funciones de variable compleja.	Algebra. Análisis Matemático. Estadística e Investigación Operativa. Física Atómica, Molecular y Nuclear. Física Teórica. Geometría y Topología. Matemática Aplicada. Óptica.
1	1º		Álgebra Lineal y Geometría	12T+3A	9	6	Algebra Lineal. Espacio y Aplicaciones Lineales. Matrices, determinantes. Valores y vectores propios. Grupos. Geometría Lineal. Curvas y superficies diferenciales.	Algebra. Análisis Matemático. Estadística e Investigación Operativa. Física Atómica, Molecular y Nuclear. Física Teórica. Geometría y Topología. Matemática Aplicada. Óptica.
1	2º		Ecuaciones Diferenciales	7,5T	4,5	3	Ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones diferenciales ordinarias y lineales. Funciones especiales. Series de Fourier. Transformadas Integrales. Introducción a las Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales. Cálculo numérico.	Algebra. Análisis Matemático. Estadística e Investigación Operativa. Física Atómica, Molecular y Nuclear. Física Teórica. Geometría y Topología. Matemática Aplicada. Óptica.

1. MATERIAS TRONCALES

Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (5)
				Totales	Teóricos	Prácticos / Clínicos		
1	1º	TECNICAS EXPERIMENTALES EN FISICA	Técnicas experimentales en Mecánica y Ondas	3,6T+0,9A	1,5	3	Naturaleza de los fenómenos físicos y de su medida. Tratamiento de datos.	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, Astronomía y Astrofísica. Física Teórica. Mecánica de Fluidos. Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras. Óptica.
1	1º		Técnicas experimentales en Termodinámica	3,6T+0,9A	1,5	3	Naturaleza de los fenómenos físicos y de su medida. Tratamiento de datos.	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, Astronomía y Astrofísica. Física Teórica. Mecánica de Fluidos. Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras. Óptica.
1	2º		Técnicas experimentales en Física Cuántica	3,6T+0,9A	1,5	3	Naturaleza de los fenómenos físicos y de su medida. Tratamiento de datos.	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, Astronomía y Astrofísica. Física Teórica. Mecánica de Fluidos. Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras. Óptica.

1. MATERIAS TRONCALES

Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (5)
				Totales	Teóricos	Prácticos / Clínicos		
1	2º		Técnicas experimentales en Electromagnetismo	3,6T+0,9A	1,5	3	Naturaleza de los fenómenos físicos y de su medida. Tratamiento de datos.	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, Astronomía y Astrofísica. Física Teórica. Mecánica de Fluidos. Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras. Óptica.
1	3º		Técnicas experimentales en Óptica	3,6T+0,9A	1,5	3	Naturaleza de los fenómenos físicos y de su medida. Tratamiento de datos.	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, Astronomía y Astrofísica. Física Teórica. Mecánica de Fluidos. Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras. Óptica.
1	2º	ELECTROMAGNETISMO	Electromagnetismo	9T+1,5A	7	3,5	Campos Electroestáticos y Magnetostáticos en el vacío y en medios materiales. Fenómenos electromagnéticos no estacionarios y teoría de circuitos. Ondas electromagnéticas.	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, Astronomía y Astrofísica. Física Teórica. Mecánica de Fluidos. Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras. Óptica.

1. MATERIAS TRONCALES

Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (5)
				Totales	Teóricos	Prácticos / Clínicos		
1	2º	MECANICA Y ONDAS	Mecánica y Ondas	9T+1,5A	7	3,5	Mecánica Newtoniana y Relativista. Elementos de Mecánica Analítica. Mecánica de Fluidos. Aspectos Generales de Mecánica de Ondas. Ondas elásticas en fluidos y sólidos isótropos.	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, Astronomía y Astrofísica. Física Teórica. Mecánica de Fluidos. Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras. Óptica.
1	3º	FISICA CUANTICA	Física Cuántica	9T+1,5A	7	3,5	Los orígenes de la Mecánica Cuántica, Mecánica Cuántica Elemental. Ecuación de Schrödinger en tres dimensiones, momento angular y átomos de hidrógeno. Estructura de los átomos y moléculas y espectroscopía. Cristales: dinámica de redes. Propiedades Térmicas, Eléctricas y Magnéticas de Sólidos. Estructura de los Núcleos y Modelos. Introducción a las Partículas Elementales.	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, Astronomía y Astrofísica. Física Teórica. Mecánica de Fluidos. Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras. Óptica.
1	3º	OPTICA	Óptica	9T+1,5A	7	3,5	Óptica geométrica. Fenómenos de propagación de la luz en medios materiales. Polarización. Interferencias. Difracción. Óptica de fibras y óptica integrada. Láseres. Óptica aplicada.	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, Astronomía y Astrofísica. Física Teórica. Mecánica de Fluidos. Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras. Óptica.

1. MATERIAS TRONCALES

Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (5)
				Totales	Teóricos	Prácticos / Clínicos		
1	3º	TERMODINAMICA	Termodinámica	9T + 1,5A	7	3,5	Estados de equilibrio, principio de la conservación de la energía, principio de variación de la entropía, potenciales termodinámica, estabilidad y transiciones de fase. Procesos irreversibles.	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, Astronomía y Astrofísica. Física Teórica. Mecánica de Fluidos. Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras. Óptica.
2	4º	ELECTRODINAMICA CLASICA	Electrodinámica Clásica	6T	4	2	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	4º	ELECTRONICA	Electrónica	12T	6	6	Semiconductores y dispositivos: sistemas analógicos: amplificadores y osciladores. Electrónica digital.	Electromagnetismo. Electrónica. Física de la Materia Condensada. Tecnología Electrónica.
2	4º	FISICA DEL ESTADO SOLIDO	Física del Estado Sólido	6T	4	2	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	4º	FISICA ESTADISTICA	Física Estadística	6T	4	2	Colectividades, estáticas 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.

1. MATERIAS TRONCALES								
Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (5)
				Totales	Teóricos	Prácticos / Clínicos		
2	4º	FISICA NUCLEAR Y DE PARTICULAS	Física Nuclear y de Partículas	6T	4	2	Propiedades globales de los núcleos. Modelos y reacciones nucleares. Partículas elementales	Física Atómica, Molecular y Nuclear. Física de la Materia Condensada. Física Teórica.
2	4º	MECANICA CUANTICA	Mecánica Cuántica	6T	4	2	Postulados, métodos aproximados: Partículas Idénticas: Teoría de colisiones.	Física Aplicada. Física Atómica, Molecular y Nuclear. Física de la Materia Condensada. Física Teórica.
2	4º	MECANICA TEORICA	Mecánica Teórica	6T	4	2	Mecánica analítica. Mecánica de medios continuos.	Física Aplicada. Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica. Física Teórica. Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras.

2. MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD (en su caso) (1)							
Ciclo	Curso (2)	Denominación	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (3)
			Totales	Teóricos	Prácticos/Clínicos		
1	1º	Principios de mecánica	4,5	3	1,5	Medidas. Sistemas de Referencia. Repaso de cálculo vectorial. Coordenadas curvilineas. Cinemática de una partícula en el plano. Dinámica. Fuerzas conservativas y fuerzas de rozamiento. Conservación de la Energía y del Momento Lineal. Choques en el Plano. Sistemas de referenciacia giratorios y rotación de sólidos. Fuerzas sobre el eje. Equilibrio de cuerpos rígidos. Estática. Fuerzas y rotaciones. Sistemas de vectores desalzantes.	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, Astronomía y Astrofísica. Física Teórica. Mecánica de Fluidos. Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras. Óptica.
1	1º	Introducción a la Termodinámica	4,5	3	1,5	Termometría. Energía interna. Primer principio. Calorimetría. Capacidades caloríficas. Transmisión del calor. Segundo principio. Entropía. Fenomenología de transiciones de fase.	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, Astronomía y Astrofísica. Física Teórica. Mecánica de Fluidos. Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras. Óptica.
1	1º	Sistemas Operativos y Lenguajes de Programación	7,5	3	4,5	Conceptos fundamentales de informática. Introducción a MS-DOS. Introducción a UNIX. Lenguaje de Programación.	Lenguajes y Sistemas Informáticos. Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial.
1	1º	Electricidad y Magnetismo	4,5	3	1,5	Fenomenología del electromagnetismo. Leyes experimentales. Formulación integral. Consecuencias y aplicaciones.	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, Astronomía y Astrofísica. Física Teórica. Mecánica de Fluidos. Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras. Óptica.

2. MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD (en su caso) (1)

Ciclo	Curso (2)	Denominación	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (3)
			Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos		
1	1ª	Ampliación de Análisis Matemático	7,5	4,5	3	Cálculo de primitivas. Integral de Riemann para funciones de una variable. Integrales impropias. Aplicaciones de la integral. Introducción a la integración de funciones de varias variables. Integrales curvilíneas y de superficie. Teoremas de Gauss-Green, de la divergencia y de Stokes. Series funcionales. Convergencia uniforme. Series de potencias.	Álgebra. Análisis Matemático. Estadística e Investigación Operativa. Física Atómica, Molecular y Nuclear. Física Teórica. Geometría y Topología. Matemática Aplicada. Óptica.
1	2ª	Introducción a la Física Cuántica	4,5	3	1,5	Fenómenos cuánticos elementales. Los primeros modelos atómicos. Problemas cuánticos en una dimensión.	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, Astronomía y Astrofísica. Física Teórica. Mecánica de Fluidos. Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras. Óptica.
1	2ª	Física de Ondas	4,5	3	1,5	Oscilaciones libres y amortiguadas. Oscilaciones acopladas. Modos de vibración. Oscilaciones forzadas. Resonancia. Propagación de una perturbación. Medios dispersivos. Vibraciones longitudinales y transversales. Pulsaciones y propagación de pulsos. Velocidad de grupo. Impedancia del medio. Reflexión. Fenómenos de superposición. Efecto Doppler. Acústica.	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, Astronomía y Astrofísica. Física Teórica. Mecánica de Fluidos. Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras. Óptica.
1	2ª	Complementos de Análisis Matemático	6	4,5	1,5	Diferenciabilidad en \mathbb{R}^n . Teorema de la función inversa y aplicaciones. Cálculo exterior en \mathbb{R}^n . Integral de Riemann para funciones de varias variables. Noción de variedad. Subvariedades de \mathbb{R}^n . Integración de formas diferenciables. Teorema general de Stokes. Elementos de Teoría de Distribuciones. Distribuciones Temperadas. Convolución de Distribuciones.	Álgebra. Análisis Matemático. Estadística e Investigación Operativa Física Atómica, Molecular y Nuclear Física Teórica. Geometría y Topología. Matemática Aplicada. Óptica
1	3ª	Geometría Diferencial	4,5	3	1,5	El espacio Euclídeo. Sistemas de Coordenadas. Variedades y subvariedades. Campos de tensores. Derivada de Lie. Derivación covariante. Torsión y curvatura. Traslado paralelo y geodésicas. Geometría Riemanniana. Conexión de Levi-Civita y tensor de Riemann Christoffel. Hipersuperficies. Formas fundamentales, tensor de Weingarten, curvaturas y direcciones principales. Teorema egregio de Gauss y ecuaciones de Codazzi-Mainardi. Aplicaciones.	Álgebra. Análisis Matemático. Estadística e Investigación Operativa Física atómica, Molecular y Nuclear Física Teórica. Geometría y Topología. Matemática Aplicada. Óptica

2. MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD (en su caso) (1)

Ciclo	Curso (2)	Denominación	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (3)
			Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos		
1	3º	Física de Fluidos	4,5	3	1,5	Sistema de ecuaciones. Fluidos ideales. Fluidos viscosos. Transferencia de calor. Difusión.	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, Astronomía y Astrofísica. Física Teórica. Mecánica de Fluidos. Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras. Óptica.
1	3º	Análisis Complejo	4,5	3	1,5	Formas diferenciales complejas. Funciones Holomorfas. Fórmula integral de Cauchy. Prolongación analítica. Funciones meromorfas. Cálculo de residuos y aplicaciones. Principio del módulo máximo. Sucesiones y series uniformemente convergentes en compactos. Representación conforme. Transformación de Fourier Compleja.	Álgebra. Análisis Matemático. Estadística e Investigación Operativa Física Atómica, Molecular y Nuclear. Física Teórica. Geometría y Topología. Matemática Aplicada. Óptica

- (1) Libremente incluidas por la Universidad en el plan de estudios como obligatorias para el alumno.
 (2) La especificación por cursos es opcional para la Universidad.
 (3) Libremente decidida por la Universidad.

UNIVERSIDAD **DE SALAMANCA**

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TITULO DE
LICENCIADO EN FISICA

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos Totales para optativas (1)	
				- por ciclo <input type="text"/>	
				- curso <input type="text"/>	
DENOMINACIÓN (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos / Clínicos		
Historia y Filosofía de la Ciencia y la Técnica (2º Curso)	6	4	2	Perspectiva histórica. La Física del Siglo XX y sus repercusiones tecnológicas. Filosofía de la Ciencia. Perspectiva Sociológica.	Filosofía y Lógica y Filosofía de la Ciencia.
Métodos Numéricos en Física (2º Curso)	6	4	2	Ecuaciones lineales. Interpolación. Integración numérica. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones no lineales.	Física Aplicada.
Física Estadística Avanzada (2º Ciclo)	6	4	2	Transiciones de fase. Líquidos. Funciones de correlación. Procesos de Transporte.	Física Aplicada.
Meteorología (2º Ciclo)	6	4	2	Estructura y composición de la Atmósfera. Campo Bórico. Campo Térmico. Movimientos atmosféricos y circulación general. Masas de aire y frentes. Fenómenos atmosféricos.	Física de la Tierra. Astronomía y Astrofísica.
Climatología (2º Ciclo)	6	4	2	Sistema climático. Procesos energéticos de la Atmósfera. Climatología Dinámica. Climatología Sinóptica. Climografía y clasificaciones climáticas. Climatología Analítica.	Física de la Tierra. Astronomía y Astrofísica.
Dinámica de la Atmósfera (2º Ciclo)	6	4,5	1,5	Ecuaciones dinámicas y soluciones. Flujo horizontal sin rozamiento. Variación del viento con la altura. Frontogénesis. Ondas de Rossby. Capa límite planetaria.	Física de la Tierra. Astronomía y Astrofísica.
Termodinámica de la Atmósfera (2º Ciclo)	6	4	2	Evoluciones del aire seco, húmedo y saturado. Condiciones de estabilidad del aire. Procesos de condensación.	Física de la Tierra. Astronomía y Astrofísica.
Modelos Numéricos y Predicción Meteorológica (2º Ciclo)	4,5	3	1,5	Modelos de regresión y modelos dinámicos en Meteorología. Modelos Climáticos.	Física de la Tierra. Astronomía y Astrofísica.
Radiación en la Atmósfera (2º Ciclo)	4,5	3	1,5	Naturaleza espectral de la radiación solar. Flujos radiactivos. Balances de radiación. Energías renovables y aplicaciones de energía solar. Otras radiaciones presentes en la atmósfera.	Física de la Tierra. Astronomía y Astrofísica.
Electricidad atmosférica (2º Ciclo)	4,5	3	1,5	Corrientes de conducción. Corrientes de generación. Procesos tormentosos.	Física de la Tierra. Astronomía y Astrofísica.
Física de Nubes y Precipitación (2º Ciclo)	4,5	3	1,5	Procesos Termodinámicos. Formación y crecimiento de las partículas de precipitación. Desarrollo de la precipitación.	Física de la Tierra. Astronomía y Astrofísica.
Óptica coherente (2º Ciclo)	7,5	4,5	3	Coherencia parcial. Teoría de la imagen. Procesado óptico digital. Holografía. Speckle. Interferometría holográfica y speckle.	Óptica
Óptica cuántica (2º Ciclo)	6	4,5	1,5	Interacción luz-materia: teoría semiclásica. Aproximación de la onda rotante. Teoría absorción y emisión estimulada. Teoría cuántica emisión espontánea. Teoría cuántica del láser. Teoría óptica no lineal.	Óptica
Fotónica (2º Ciclo)	9	4,5	4,5	Guías de ondas de rango óptico. Fibras ópticas monomodo y multimodo. Ampliación óptica. Bombeo óptico. Oscilación en el rango óptico. Láseres. Detección de radiaciones ópticas. Dispositivos de control de radiación.	Óptica

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos Totales para optativas (1)	
				- por ciclo <input type="text"/>	
				- curso <input type="text"/>	
DENOMINACIÓN (2)	CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos / Clínicos		
Control de procesos (2º Ciclo)	6	3	3	Tratamiento de señales. Técnicas de análisis de sistemas continuos y discretos. Instrumentación. Algoritmos y técnicas básicas de control por ordenador	Ingeniería de Sistemas y Automática.
Robótica (2º Ciclo)	6	5	1	Cinemática directa e inversa. Dinámica. Actuadores y sensores en robótica. Planificación de trayectorias. Técnicas de fabricación flexible	Ingeniería de Sistemas y Automática.
Física Atómica (2º Ciclo)	4,5	3	1,5	Átomos de uno y dos electrones. Átomos multielectrónicos. Excitaciones y radiación en átomos.	Física Atómica, Molecular y Nuclear.
Ampliación de Física Nuclear (2º Ciclo)	4,5	3	1,5	Modelo de capas. Modos colectivos. Interacciones efectivas. Método de Hartree-Fock. Pairing y superfluidez. Excitaciones colectivas. Fuerzas nucleares.	Física Atómica, Molecular y Nuclear.
Partículas fundamentales (2º Ciclo)	4,5	3	1,5	Simetrías unitarias. Principios de invarianza y leyes de conservación. Estructura de Hadrones. Quarks y Leptones. Interacciones fundamentales.	Física Atómica, Molecular y Nuclear.
Laboratorio Física Nuclear (2º Ciclo)	6	2	4	Paso de la radiación a través de la materia. Estadística de conteo y tratamiento de datos. Detectores. Montaje y operación de dispositivos detectores.	Física Atómica, Molecular y Nuclear.
Simetrías en Física (2º Ciclo)	4,5	3	1,5	Momento angular y rotaciones. Operadores sensoriales irreducibles. Campos vectoriales. Simetrías unitarias.	Física Atómica, Molecular y Nuclear.
Métodos Numéricos Avanzados (2º Ciclo)	4,5	3	1,5	Problemas de valores propios. Ecuaciones en derivadas parciales. Ajuste y aproximación de funciones. Simulación.	Física Atómica, Molecular y Nuclear.
Sistemas electrónicos de comunicaciones (2º Ciclo)	9	4,5	4,5	Células básicas en sistemas de comunicación. Introducción a las comunicaciones electrónicas. Sistemas de modulación y demodulación en amplitud. Sistemas de modulación y demodulación angular. Sistemas de modulación y demodulación de pulsos. Modulación digital. Sistemas de transmisión y recepción digital. Aplicaciones prácticas.	Electrónica
Dispositivos Electrónicos de Alta Frecuencia (2º Ciclo)	9	6	3	Modelización de la unión p-n en alta frecuencia y de conmutación. Diodos Túnel, de transferencia de electrones y de tiempo de tránsito: aplicaciones. Transistores bipolares en alta frecuencia y en conmutación. Transistores bipolares de heterounión (HBT). MOSFET en alta frecuencia y en conmutación. Transistores de efecto de campo metal-semiconductor (MESFET). Transistores con electrones de alta movilidad (HEMT): comportamiento en alta frecuencia. Amplificadores optoelectrónicos. Diseño de MMICS.	Electrónica.
Circuitos analógicos Integrados (2º Ciclo)	7,5	4,5	3	Modelos básicos para dispositivos activos en circuitos integrados. Circuitos integrados y MOS. Respuesta en frecuencia y análisis de estabilidad de circuitos analógicos. Amplificador operacional: aplicaciones lineales. Aplicaciones analógicas no lineales del amplificador operacional: generación de formas de onda. Circuitos monostable, bistable y astable.	Electrónica.
Sistemas Electrónicos Digitales Programables (2º Ciclo)	4,5	3	1,5	Lógica programada. Estructura y funcionamiento de los microprocesadores. Puertos paralelo y serie. Temporizadores. Arquitecturas de sistemas microordenadores. Circuitos controladores. Periféricos. Prácticas.	Electrónica.
Estructura Electrónica y Propiedades de Sólidos (2º Ciclo)	4,5	3	1,5	Simetrías y estructuras cristalinas. Teoría de Grupos y aplicaciones a cristales. Métodos de cálculo de estructuras de bandas. Sólidos tetrahédricos. Metales con electrones s y p. Metales de transición. Sólidos con capas completas. Amorfo.	Física de la Materia Condensada.

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos Totales para optativas (1)	
				- por ciclo	<input type="text"/>
				- curso	<input type="text"/>
DENOMINACIÓN (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos / Clínicos		
Ampliación de Física del Estado Sólido (2º Ciclo)	4,5	3	1,5	Funciones de Green de una partícula. Electrones en sólidos. Propiedades ópticas de sólidos. Interacción electrón-fonón. Fenómenos cooperativos: magnetismo. Fenómenos cooperativos: superconductividad. Introducción a la Física de Superficies	Física de la Materia Condensada.
Propiedades Eléctricas y Magnéticas (2º Ciclo)	4,5	3	1,5	Propiedades dieléctricas: polarización. Comportamiento estático y dinámico. Caracterización del comportamiento magnético. Medios ordenados: modelos micromagnéticos.	Electromagnetismo.
Ondas Electromagnéticas Guiadas (2º Ciclo)	9	7,5	1,5	Líneas de transmisión. Guías de onda. Cavidades resonantes. Instrumentación y Experiencias básicas.	Electromagnetismo.
Ampliación de Mecánica Cuántica (2º Ciclo)	4,5	3	1,5	Integral de camino. Teoría de perturbaciones. Mecánica Cuántica, Relativista: Ecuaciones de Klein-Gordon y de Dirac.	Física Teórica.
Relatividad General y Gravitación (2º Ciclo)	4,5	3	1,5	Repaso de relatividad restringida. Gravitación Newtoniana. Repaso de Geometría Riemanniana. Campos de Gravitación Einsteinianos. Las ecuaciones de Einstein. Aproximación lineal o postminkowskiana. La solución de Schwarzschild. Soluciones interiores con simetría esférica.	Física Teórica.
Electrodinámica Cuántica (2º Ciclo)	4,5	3	1,5	Teoría Lagrangiana de Campos. Campo de Klein-Gordon y de Dirac. Fotones: teoría covariante. Expansión de la matriz S. Diagramas y reglas de Feynmann en QED. Procesos en QED al orden más bajo. Correcciones radiativas.	Física Teórica.
Astrofísica y Cosmología Relativista (2º Ciclo)	4,5	3	1,5	Repaso de Astronomía Observacional. Modelos estelares. Evolución estelar y colapso gravitatorio. Sistemas Estelares. Climatología Cosmológica. El Universo Observable. Radiación de fondo de microondas. Cosmografía y el modelo estándar. Modelos no estándar. El Universo Primitivo. Nucleosíntesis primordial.	Física Teórica.
Física Matemática No Lineal (2º Ciclo)	4,5	3	1,5	Dinámica de las Ecuaciones Diferenciales. Dinámica Hamiltoniana. El teorema de KAM. Caos en sistemas Hamiltonianos y aplicaciones que conservan el área. Dinámica de sistemas disipativos. Estructura analítica de los sistemas dinámicos.	Física Teórica.
Introducción a la Astrofísica (2º Ciclo)	6	4,5	1,5	Astronomía de posición. Óptica astronómica e instrumentación. Sistemática estelar. Estructura estelar. Evolución estelar. Medio interestelar. Agregados estelares. Física de Galaxias. Cosmología astrofísica.	Física Teórica.
Métodos de Análisis Funcional en Física (2º Ciclo)	6	4,5	1,5	Espacio de Hilbert. Espacio de Banach. Teoría Espectral.	Análisis Matemático.
Representaciones de Grupos (2º Ciclo)	6	4,5	1,5	Representaciones lineales de grupos finitos. Grupos de Lie. Campos invariantes y álgebra de Lie de un grupo de Lie. Aplicación exponencial. Representaciones adjuntas. Representaciones de grupos de Lie. Representaciones finitas de grupos de Lie compactos, resolubles y semisimples.	Geometría y Topología.

(1) Se expresará el total de créditos asignados para optativas y, en su caso, el total de los mismos por ciclo o curso

(2) Se mencionará entre paréntesis, tras la denominación de la optativa, el curso o ciclo que corresponda si el plan de estudios configura la materia como optativa de curso o ciclo.

(3) Libremente decidida por la Universidad.

UNIVERSIDAD:

SALAMANCA

L ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

1. PLAN DE ESTUDIOS CONDUCTENTE A LA OBTENCION DEL TITULO OFICIAL DE

(1) LICENCIADO EN FÍSICA

2. ENSEÑANZAS DE 1º y 2º CICLO (2)

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

(3) FACULTAD DE CIENCIAS

4. CARGA LECTIVA GLOBAL 314 CREDITOS (4)

Distribución de los créditos

CICLO	CURSO	MATERIAS TRONCALES	MATERIAS OBLIGATORIAS	MATERIAS OPTATIVAS	CREDITOS LIBRE CONFIGURACION (5)	TRABAJO FIN DE CARRERA	TOTALES
I CICLO	1	31,5	28,5				60
	2	37,5	15	6	6		64,5
	3	36	13,5		14		63,5
II CICLO	4	48		12			60
	5			54	12		66

(1) Se indicará lo que corresponda.

(2) Se indicará lo que corresponda según el art. 4.º del R.D. 1497/87 (de 1.º ciclo; de 1.º y 2.º ciclo; de sólo 2.º ciclo) y las previsiones del R.D. de directrices generales propias del título de que se trata.

(3) Se indicará el Centro Universitario, con expresión de la norma de creación del mismo o de la decisión de la Administración correspondiente por la que se autoriza la impartición de las enseñanzas por dicho Centro.

(4) Dentro de los límites establecidos por el R.D. de directrices generales propias de los planes de estudios del título de que se trate.

(5) Al menos el 10% de la carga lectiva global

5. SE EXIGE TRABAJO O PROYECTO FIN DE CARRERA, O EXAMEN O PRUEBA GENERAL NECESARIA PARA OBTENER EL TITULO (6).

6. SE OTORGAN, POR EQUIVALENCIA, CREDITOS A:

- PRACTICAS EN EMPRESAS, INSTITUCIONES PUBLICAS O PRIVADAS, ETC.
- TRABAJOS ACADEMICAMENTE DIRIGIDOS E INTEGRADOS EN EL PLAN DE ESTUDIOS
- ESTUDIOS REALIZADOS EN EL MARCO DE CONVENIOS INTERNACIONALES SUSCRITOS POR LA UNIVERSIDAD
- OTRAS ACTIVIDADES

— EXPRESION, EN SU CASO, DE LOS CREDITOS OTORGADOS: CREDITOS.

— EXPRESION DEL REFERENTE DE LA EQUIVALENCIA (8)

7. AÑOS ACADEMICOS EN QUE SE ESTRUCTURA EL PLAN, POR CICLOS: (9)

— 1.º CICLO AÑOS

— 2.º CICLO AÑOS

8. DISTRIBUCION DE LA CARGA LECTIVA GLOBAL POR AÑO ACADEMICO.

AÑO ACADEMICO	TOTAL	TEORICOS	PRACTICOS/ CLINICOS
1º	60	33	27
2º	58,5	36	22,5
3º	49,5	31,5	18
4º	60	30	18
5º	54 Opt.		
Libre Configuración	32		

(6) Si o No. Es decisión potestativa de la Universidad. En caso afirmativo, se consignarán los créditos en el precedente cuadro de distribución de los créditos de la carga lectiva global.

(7) Si o No. Es decisión potestativa de la Universidad. En el primer caso se especificará la actividad a la que se otorgan créditos por equivalencia.

(8) En su caso, se consignará "materias troncales", "obligatorias", "optativas", "trabajo fin de carrera", etc., así como la expresión del número de horas atribuido, por equivalencia, a cada crédito, y el carácter teórico o práctico de éste.

(9) Se expresará lo que corresponda según lo establecido en la directriz general segunda del R. D. de directrices generales propias del título de que se trate.

II. ORGANIZACION DEL PLAN DE ESTUDIOS.

1. La Universidad deberá referirse necesariamente a los siguientes extremos:
 - a) Régimen de acceso al 2º ciclo. Aplicable sólo al caso de enseñanzas de 2º ciclo o al 2º ciclo de enseñanzas de 1º y 2º ciclo, teniendo en cuenta lo dispuesto en los artículos 5º y 8º 2 del R.D. 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 9º, 1 R.D. 1497/87).
 - c) Periodo de escolaridad mínimo, en su caso (artículo 9º, 2, 4º R.D. 1497/87).
 - d) En su caso, mecanismos de convalidación y/o adaptación al nuevo plan de estudios para los alumnos que vinieran cursando el plan antiguo (artículo 11 R.D. 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 R.D. 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 R.D.), 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.- El periodo de escolaridad mínimo es de 4 años.
- 2.- De acuerdo con sus disponibilidades docentes, la Universidad establecerá cada curso las asignaturas optativas que ofertará a los alumnos, garantizando en todo caso la optatividad.

Mecanismos de convalidación y/o adaptación al nuevo Plan de Estudios para los alumnos que vinieran cursando el Plan antiguo

La convalidación se llevará a cabo de acuerdo a la siguiente tabla

Plan antiguo (1992)	Plan nuevo
Mecánica de una partícula	Principios de Mecánica
Mecánica de sistemas de partículas	Principios de Mecánica
Mecánica de una partícula+ Mecánica de Sistemas de partículas	Principios de Mecánica+ Mecánica
Física de ondas	Física de Ondas
Análisis Matemático (Cálculo diferencial de una variable)	Análisis Matemático
Análisis Matemático (Cálculo integral de una variable).....	Ampliación Análisis Matemático
Algebra Lineal + Algebra y Geometría.....	Algebra Lineal y Geometría
Técnicas Experimentales en Mecánica y Ondas	Técnicas Experimentales en Mecánica y Ondas
Técnicas Experimentales en Termodinámica	Técnicas Experimentales en Termodinámica
Termodinámica	Introducción a la Termodinámica+Termodinámica
Electromagnetismo	Electricidad y Magnetismo+ Electromagnetismo
Física Cuántica	Introducción a la Física Cuántica

Plan antiguo (1992)	Plan nuevo
Estructura de la Materia	Introducción a la Física Cuántica
Física Cuántica+ Estructura de la Materia	Física Cuántica+Introducción a la Física Cuántica
Análisis Matemático (Funciones de varias variables).....	Complementos de Análisis Matemático
Métodos Matemáticos en Física (Funciones de Variable Compleja)	Análisis Complejo
Métodos Matemáticos en Física (Ecuaciones Diferenciales)	Ecuaciones Diferenciales
Introducción a la Geometría Diferencial	Geometría Diferencial
Optica	Optica
Técnicas Experimentales en Electromagnetismo.....	Técnicas Experimentales en Electromagnetismo
Técnicas Experimentales en Física Cuántica	Técnicas Experimentales en Física Cuántica
Técnicas Experimentales en Optica	Técnicas Experimentales en Optica
Electrodinámica Clásica	Electrodinámica Clásica
Electrónica	Electrónica
Física del Estado Sólido	Física del Estado Sólido
Física Estadística	Física Estadística
Física Nuclear y de Partículas	Física Nuclear y de Partículas
Mecánica Cuántica	Mecánica Cuántica
Mecánica Teórica.....	Mecánica Teórica
Métodos de Análisis Funcional en Física	Métodos de Análisis Funcional en Física
Introducción a la Astrofísica	Introducción a la Astrofísica
Meteorología	Meteorología
Climatología	Climatología
Radiactividad	6 créditos de libre elección
Química de Materiales.....	6 créditos de libre elección
Historia y Filosofía de la Ciencia y la Técnica	Historia y Filosofía de la Ciencia y la Técnica
Sistemas Operativos y Lenguajes de Programación	Sistemas Operativos y Lenguajes de Programación
Grupos y Simetrías	Representación de Grupos
Ampliación de Mecánica Cuántica	Ampliación de Mecánica Cuántica
Relatividad General y Gravitación	Relatividad General y Gravitación
Electrodinámica Cuántica	Electrodinámica Cuántica
Astrofísica y Cosmología Relativistas	Cosmología y Astrofísica Relativista
Teoría Cuántica de Muchos Cuerpos	Electrodinámica Cuántica
Física Matemática no Lineal	Física Matemática no Lineal
Termodinámica de la Atmosfera	Termodinámica de la Atmósfera
Dinámica de la Atmosfera	Dinámica de la Atmósfera
Modelos Numéricos y Predicción Meteorológica	Modelos Numéricos y Predicción Meteorológica
Teledetección Atmosférica	6 créditos de libre elección
Análisis Sinoptico en Meteorología	6 créditos de libre elección
Radiación en la Atmosfera	Radiación en la Atmosfera
Electricidad Atmosférica	Electricidad Atmosférica
Física de Nubes y Precipitación	Física de Nubes y Precipitación
Física Atómica.....	Física Atómica
Estructura Nuclear	Ampliación de Física Nuclear
Partículas Fundamentales	Partículas Fundamentales
Técnicas Experimentales en Física Nuclear y de Partículas	Laboratorio en Física Nuclear
Métodos Numéricos en Física	Métodos Numéricos en Física
Propiedades de Sólidos	Estructura Electrónica y Propiedades de Sólidos
Ampliación de Física de Estado Sólido	Ampliación de Física del Estado Sólido
Dispositivos Electrónicos en Alta Frecuencia	Dispositivos Electrónicos en Alta Frecuencia
Electrónica No Lineal	Sistemas Electrónicos de Comunicaciones
Tecnología Electrónica	Circuitos Analógicos Integrados
Arquitectura y Aplicaciones de Microprocesadores	Sistemas Electrónicos Digitales
Control de Procesos	Control de Procesos
Fotónica.....	Fotónica
Optica Coherente	Optica Coherente
Laboratorio de Optica	6 créditos de libre elección
Optica Instrumental	6 créditos de libre elección
Física Estadística II	Física Estadística Avanzada
Optica Cuántica	Optica Cuántica