

ANEXO 2-A. Contenido del plan de estudios.

UNIVERSIDAD

COMPLUTENSE DE MADRID

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE

LICENCIADO EN FÍSICA

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		
1º	1º	Métodos Matemáticos	Cálculo I	6T + 1 A	4	3	Cálculo con una variable. Cálculo numérico. Funciones de variable compleja.	Algebra. Análisis Matemático. Estadística e investigación operativa.
1º	2º		Cálculo II	6T + 1 A	4	3	Cálculo con varias variables. Análisis y Topología. Matemática Aplicada.	Física Atómica, Molecular y Nuclear. Geometría y Topología. Matemática Aplicada. Física Teórica.
1º	3º		Algebra Lineal	6T + 1 A	4	3	Grupos. Algebra Lineal. Espacios y aplicaciones lineales. Matrices, determinantes, valores y vectores propios. Geometría lineal. Contenido adicional: Tensores.	

**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		
1º	2º	Métodos Matemáticos	Ecuaciones diferenciales I	4,5T+ 1,5A	4,5	1,5	Ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales. Funciones especiales.	Algebra. Análisis Matemático. Estadística e investigación operativa. Física Atómica, Molecular y Nuclear. Física Teórica. Geometría y Topología. Matemática Aplicada. Óptica.
1º	2º		Ecuaciones diferenciales II	4,5T+ 1,5A	4,5	1,5	Series de Fourier. Transformadas integrales. Introducción a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.	
1º	2º	Electromagnetismo	Electromagnetismo I	6T	4,5	1,5	Campos electrostático y magnetostático en el vacío y en medios materiales. Fenómenos - electromagnéticos no estacionarios y Teoría de circuitos.	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica. Electromagnetismo. Electrónica. Física Aplicada. Física Atómica, Molecular y Nuclear. Física de la Materia Condensada.
1º	3º		Electromagnetismo II	3T+ 1,5A	3	1,5	Ondas electromagnéticas. <u>Contenido adicional:</u> Ecuaciones de Maxwell.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica. Física Teórica. Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras. Óptica. 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		
1º	2º	Mecánica y Ondas	Mecánica y Ondas I	5T + 1A	4,5	1,5	Mecánica Newtoniana y relativista. Elementos de Mecánica Analítica. Contenido adicional: Las ecuaciones de Lagrange. Ecuaciones de Hamilton.	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica. Electromagnetismo. Electrónica. Física Atómica, Molecular y Nuclear. Física de la Materia Condensada. Física Teórica.
1º	3º		Mecánica y Ondas II	4T + 0.5A	3	1,5	Mecánica de Fluidos Aspectos generales de la Física de Ondas. Ondas elásticas en Fluidos y Sólidos isótropos. Contenido adicional: El Sólido Rígido.	Mecánica de Fluidos. Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras. Óptica. Física Aplicada. Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica.
1º	2º	Optica	Optica I	3T + 1,5A	3	1,5	Optica geométrica. Contenido adicional: Representación óptica. Sistemas ópticos. Aberraciones Radiometría y Fotometría.	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica. Electromagnetismo. Electrónica. Física Aplicada. Física Atómica, Molecular y Nuclear. Física Teórica.
1º	3º		Optica II	6T	4,5	1,5	Fenómenos de propagación de la luz en medios materiales. Polarización. Interferencias. Difracción. Optica de fibras y optica integrada. Láseres. Optica Aplicada.	Mecánica de Fluidos. Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras. Optica Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica. Física de la Materia Condensada.

**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		
1º	2º	Termodinámica	Termodinámica I	5,5T +0,5A	4,5	1,5	Estados de equilibrio, principio de conservación de la energía. Principio de la variación de la entropía. Potenciales termodinámicos. Estabilidad y transiciones de fase. <u>Contenido adicional:</u> Puntos críticos.	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.
1º	3º		Termodinámica II	3,5T + 1A	3	1,5	Procesos irreversibles. <u>Contenido adicional:</u> Fenómenos de transporte. Introducción a la Física Estadística Clásica. Teoría cinética	Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras. Óptica.
1º	2º	Técnicas Experimentales en Física	Técnicas Experimentales en Física I.	4,5T	1	3,5	Naturaleza de los fenómenos físicos y su medida. Tratamiento de datos.	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica. Electromagnetismo. Electrónica. Física Aplicada. Física Atómica, Molecular y Nuclear. Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica. Física de la Materia Condensada. 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		
1º	2º		Técnicas Experimentales en Física II	4,5T	1	3,5	Naturaleza de los fenómenos físicos y su medida. Tratamiento de datos.	
1º	3º	Técnicas Experimentales en Física	Técnicas Experimentales en Física III	4,5T	0,5	4	Naturaleza de los fenómenos físicos y su medida. Tratamiento de datos.	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica. Electromagnetismo. Electrónica. Física Aplicada. Física Atómica, Molecular y Nuclear. Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica. Física de la Materia Condensada. Física Teórica. Mecánica de Fluidos. Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras. Óptica.
1º	3º		Técnicas Experimentales en Física IV	4,5T	0,5	4	Naturaleza de los fenómenos físicos y su medida. Tratamiento de datos.	
1º	3º	Física Cuántica	Física Cuántica I	5T + 1A	4,5	1,5	Los orígenes de la Mecánica Cuántica. Mecánica Cuántica elemental. Ecuación de Schrodinger en tres dimensiones, momento angular y átomo de hidrógeno. <u>Contenido adicional:</u> Principio de indeterminación e interpretación probabilística. Estados observables. Principio de superposición. Problemas unidimensionales.	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. Mecánica de Fluidos. Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras. Óptica. Física Teórica.

**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		
1º	3º	Física Cuántica	Física Cuántica II	4T + 0,5A	3	1,5	Estructura de los átomos y moléculas y espectroscopías. Cristales: Dinámica de redes, propiedades térmicas, eléctricas y magnéticas de sólidos. Estructura de los núcleos y modelos. Introducción a las partículas elementales. <u>Contenido adicional:</u> Introducción a la Física Estadística Cuántica.	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.
2º	1º	Física Estadística	Física Estadística	6T	4	2	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.
2º	2º	Física Nuclear y de Partículas	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.

**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		
2º	1º	Mecánica Cuántica	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.
2º	1º	Mecánica Teórica	Mecánica Teórica	6T	4	2	Mecánica Analítica. Mecánica de Medios Continuos.	Física Aplicada. Física Teórica. Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica. Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras.
2º	1º	Electrodinámica Clásica	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.
2º	2º	Electrónica	Electrónica I	6T	4	2	Semiconductores y dispositivos	Electromagnetismo. Electrónica. Física de la Materia Condensada. Tecnología Electrónica.
2º	2º		Electrónica II	6T	2	4	Sistemas analógicos amplificadores y osciladores. Electrónica Digital.	

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		
2º	1º	Física del Estado Sólido	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.

## ANEXO 2-B. Contenido del plan de estudios.

UNIVERSIDAD

COMPLUTENSE DE MADRID

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE

LICENCIADO EN FÍSICA

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		
1º	1º	Fundamentos de Física: Dinámica y Calor	7,5	4,5	3	Magnitudes Físicas y sus unidades. Medidas Experimentales y modelos teóricos. Introducción a la Dinámica de un punto y de algunos sistemas sencillos. Concepto de energía: energía interna. Choques y desintegraciones. Calor y temperatura. Gases perfectos.	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica. Electromagnetismo. Electrónica. Física Aplicada. Física Atómica, Molecular y Nuclear. Física Teórica. Óptica. Física de la Tierra. Astronomía y Astrofísica. Física de la Materia Condensada.

**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		
1º	1º	Fundamentos de Física: Campos y Ondas	7,5	4,5	3	Concepto de campo. Campo gravitatorio y eléctrico. Campo magnético. Inducción: movimiento armónico. Ondas electromagnéticas. Espectroscopías y estructura de la materia.	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica. Electromagnetismo. Electrónica. Física Aplicada. Física Atómica, Molecular y Nuclear. Física Teórica. Mecánica de Fluidos. Óptica. Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica. Física de la Materia Condensada.
1º	1º	Laboratorio de Física	6	1	5	Medida de magnitudes físicas. Magnitudes mecánicas. Líquidos. Ondas. Termodinámica. Corriente continua y alterna. Óptica.	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica. Electromagnetismo. Electrónica. Física Aplicada. Física Atómica, Molecular y Nuclear. Física Teórica. Mecánica de Fluidos. Óptica. Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica. Física de la Materia Condensada.
1º	1º	Estadística	6	3	3	Estadística Descriptiva. Probabilidad y sus propiedades. Variables aleatorias. Modelos de distribución de probabilidad. Contraste de hipótesis estadísticas. Análisis de la varianza. Modelos de regresión. Inferencia estadística.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica. Estadística e Investigación operativa. Física Teórica. Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica. Electromagnetismo. Electrónica. Física Aplicada. Física Atómica, Molecular y Nuclear. Mecánica de Fluidos. Óptica. Matemática Aplicada. Arquitectura y Tecnología de Computadores. Física de la Materia Condensada. Ingeniería de Sistemas y Automática.

**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		
1º	1º	Química	7,5	4,5	3	Generalidades, metodología y terminología. Ideas generales sobre el enlace químico. El sistema periódico de los elementos. Periodicidad en las propiedades físicas y químicas. Reacciones químicas (ácidos y bases, reacciones redox, etc.). Estequiometría. Introducción a la química orgánica y a las biomoléculas.	Química Inorgánica. Química-Física. Química Orgánica. Química Analítica.
2º	1º	Física Atómica y Molecular.	6	4	2	Átomos polielectrónicos. Interacciones electrostática y espín-órbita. Acoplamiento intermedio. Transiciones electromagnéticas. Estructura molecular. Moléculas diatómicas. Acoplamiento de momentos angulares. Moléculas poliatómicas.	Física Atómica, Molecular y Nuclear. Física Teórica. Óptica. Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica.
1º	1º	Introducción al Cálculo Numérico y Programación	6	3	3	Aritmética en coma flotante. Solución de ecuaciones. Aproximación de funciones. Diferenciación e integración numérica. Métodos numéricos en álgebra. Programación lenguajes.	Ingeniería de Sistemas y Automática. Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica. Física Teórica. Matemática Aplicada. Ciencia de los Materiales de Ingeniería Metalúrgica. Electromagnetismo. Electrónica. Física Aplicada. Física Atómica, Molecular y Nuclear. Física de la Materia Condensada. Óptica. Arquitectura y Tecnología de Computadores. Lenguajes y Sistemas informáticos. Mecánica de Fluidos.

- (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.

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para optativas (1)	
DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
<u>PRIMER CICLO</u>					
Biofísica	4,5	3	1,5	Procesos de transformación de la energía en sistemas biológicos. Transporte a través de membranas. Física del sistema nervioso. Origen y evolución de la información biológica.	Física Aplicada. Electromagnetismo. Fisiología.
Física de la Atmósfera	4,5	3	1,5	Composición de la Atmósfera. Estructura térmica y dinámica. Radiación solar y terrestre. Efecto invernadero. Ecuación del movimiento del aire. Modelos de viento. Predicción del tiempo. Circulación general. Dispersión y difusión de contaminantes. Cambios climáticos.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica.
Física de la Tierra	4,5	3	1,5	Campo de la gravedad, rotación y figura de la Tierra. Mareas terrestres. Campo geomagnético: origen y características. Anomalías gravimétricas y magnéticas. Terremotos. Ondas sísmicas. Temperatura y flujo térmico.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica
Geometría Diferencial Clásica	4,5	3	1,5	Teoría de curvas. Cálculo tensorial. Teoría de superficies: formas fundamentales, curvatura, geodésica y transporte paralelo. Geometría global de curvas y superficies.	Física Teórica. Geometría y Topología.

Créditos totales para optativas (1)

- por ciclo

- curso

**3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)**

**Créditos totales para optativas (1)**

**90**

- por ciclo

- curso

DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Astrofísica	4,5	3	1,5	Magnitudes fundamentales. Espectros estelares y diagramas H-R. Estrellas binarias y variables. El Sol. Evolución estelar. Medio interestelar. La Galaxia. Las Galaxias. El Universo a gran escala. Cuestiones de actualidad en Astrofísica	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica.
Física de los Materiales	4,5	3	1,5	Estructura cristalina. Aleaciones. Cerámicas. Polímeros. Cristales líquidos. Materiales amorfos y compuestos.	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica. Física de la Materia Condensada. Física Aplicada.
Estructura del espacio-tiempo	4,5	3	1,5	Espacio-tiempo aristotélico, galileano, newtoniano y einsteniano. Principios de relatividad. Principios de equivalencia. Geometría y gravitación. Agujeros negros, Principios cosmológicos. La Gran Explosión.	Física Teórica. Geometría y Topología
Métodos numéricos y análisis de señales.	4,5	3	1,5	Solución numérica de ecuaciones ordinarias y de ecuaciones en derivadas parciales. Series temporales. Correlación y convolución. Funciones muestreadas. Análisis de frecuencias. Transformada discreta.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica. Ingeniería de Sistemas y Automática. Física Teórica. Matemática Aplicada. Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica. Electromagnetismo. Electrónica. Física Aplicada. Física Atómica, Molecular y Nuclear. Física de la Materia Condensada. Mecánica de Fluidos. Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras. Óptica. Análisis Matemático. Arquitectura y Tecnología de Computadores.

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para optativas (1)	
				- por ciclo	<input type="text" value="90"/>
				- curso	<input type="text"/>
DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Variable compleja	4,5	3	1,5	El plano complejo. Funciones holomorfas. Integración sobre arcos. Desarrollos en series de potencias. Teoría de residuos	Física Teórica. Análisis Matemático. Matemática Aplicada.
Historia y metodología de la Física	4,5	3	1,5	Ciencia antigua y medieval. La revolución científica. Física Clásica y Moderna. Observaciones y experimentos. Leyes teoría y modelos. Problemas epistemológicos.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica. Lógica y Filosofía de la Ciencia. 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. Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras. Óptica. Historia de la Ciencia
Elementos de Geología.	4,5	3	1,5	Minerales y rocas. Geomorfología. Estratigrafía y escala de tiempos geológicos. Plegamientos y fallas. Tectónica. Geología histórica.	Geodinámica. Cristalografía y Mineralogía. Estratigrafía. Petrología y Geoquímica.
Elementos de Biología	4,5	3	1,5	Sistemas biológicos. Estructura de las funciones celulares básicas. Ciclo biogeoquímico. Procesos celulares de la evolución.	Bioquímica y Biología Molecular. Biología Animal. Biología Celular.
Fundamentos de computadores	4,5	3	1,5	Representación de la información digital. Códigos. Especificación e implementación de circuitos combinacionales y secuenciales. Estructura básica del computador. Procesador y Unidad de Control. Instrucciones: ejecución, secuenciamiento, tipos.	Arquitectura y Tecnología de Computadores.

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para optativas (1) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">90</span>	
				- por ciclo <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 15px;"></span>	
				- curso <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 15px;"></span>	
DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Fundamentos de Programación	4,5	3	1,5	Sistemas informáticos. Programas del sistema: el sistema operativo; traductores e intérpretes. Programas de aplicación. Lenguajes y entornos de programación. Programación estructurada. Ingeniería de la programación. Tipos de datos básicos y estructuras de control. Subprogramas.	Lenguajes y sistemas informáticos.
Sistemas lineales	4,5	3	1,5	Sistemas interconectados y realimentación. Dinámica de sistemas realimentados. Análisis de frecuencia.	Ingeniería de Sistemas y Automática
Transmisión de datos	4,5	3	1,5	Espectro continuo y discreto de una señal. Señales de prueba: delta, escalón y pulso. Características de propagación distorsión, retardo de fase y grupo. Filtrado de señales. Modulación y demodulación de una señal. Moduladores/demoduladores.	Ingeniería de Sistemas y Automática. Electrónica. Electromagnetismo. Física Aplicada. Óptica.
<b>SEGUNDO CICLO</b>					
Ampliación de Química	4,5	3	1,5	Cinética Química. Mecanismos de reacciones. Catálisis homogénea, heterogénea y enzimática. Fotoquímica y transferencia de energía. Electroquímica. Introducción a la química de compuestos no estequiométricos.	Química-Física. Química inorgánica. Química orgánica. Química Analítica.
Física Computacional	4,5	3	1,5	Simulación de las ecuaciones básicas de la Física de (Newton, Lagrange, Hamilton, Ondas, Calor, Laplace, Maxwell y Dirac). Algoritmo de transformada rápida de Fourier. Técnicas de Monte-Carlo. Método de elementos finitos. Simulación en ordenadores paralelos. Aplicaciones.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica. Estadística e Investigación operativa. Física Teórica. Matemática Aplicada.
Teoría de Grupos	4,5	3	1,5	Grupos discretos y sus representaciones. Grupos de Lie. Algebras de Lie. Representaciones. Simetrías. Aplicaciones.	Física Teórica. Geometría y Topología. Álgebra.

**3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)**

**Créditos totales para optativas (1)**   
 - por ciclo   
 - curso

DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Mecánica Cuántica Avanzada	4,5	3	1,5	Teoría general de perturbaciones. Principio de min-max. Integración sobre caminos. Aproximación semiclassical. Propagadores y transiciones cuánticas. Teoría general de colisiones. Ecuaciones de onda relativistas (Klein-Gordon, Dirac, Maxwell): Átomos métricos. Átomo de hidrógeno relativista.	Física Teórica.
Teoría Cuántica de Campos	4,5	3	1,5	Cuantificación canónica de Campos Libres. Teoría de perturbaciones. Imagen de interacción. Electrodinámica Cuántica. Renormalización. Introducción a las teorías gauge no abelianas.	Física Teórica.
Radiofísica	4,5	3	1,5	Radiaciones ionizantes. Interacción de las radiaciones ionizantes con la materia. Detección de las radiaciones ionizantes. Unidades radiológicas. Protección contra las radiaciones ionizantes.	Física Atómica, Molecular y Nuclear. Radiología y Medicina Física.
Sistemas fuera del equilibrio	4,5	3	1,5	Termodinámica fuera del equilibrio. Funciones de correlación temporal. Ecuaciones de Boltzmann y otras ecuaciones cinéticas. Procesos estocásticos.	Física Aplicada. Física de la Materia Condensada. Física Teórica.
Optica Estadística	4,5	3	1,5	Propiedades de coherencia de las fuentes de luz. Representación analítica de una señal óptica. Funciones de correlación. Sistemas ópticos lineales. Procesado óptico de la información. Holografía. "Speckle" (moteado láser). Estados coherentes de luz. Estadística de fotoelectrones. Procesos no lineales.	Optica.
Gravitación y Cosmología	4,5	3	1,5	Principios de equivalencia. Teoría einsteniana de la gravitación y sus pruebas clásicas. Colapso gravitacional. Principios cosmológicos. Modelo cosmológico estándar.	Física Teórica.

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)

Créditos totales para optativas (1)

90

- por ciclo

- curso

DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Estructura nuclear	4,5	3	1,5	Núcleos ligeros. Interacciones nucleares efectivas. Interacciones dependientes de la densidad. Teoría microscópicas del núcleo. Comparación con los resultados experimentales.	Física Atómica, Molecular y Nuclear. Física Teórica
Procesos moleculares	4,5	3	1,5	Interacción molécula-radiación: Procesos Raman. Resonancia del espín. Dinámica molécula-entorno: Colisiones, transferencia de energía. Excitones moleculares. Procesos intramoleculares en moléculas no rígidas. Estructuras multiestables.	Optica. Física Atómica, Molecular y Nuclear.
Procesos atómicos	4,5	3	1,5	Líneas prohibidas en espectros atómicos. Niveles de autoionización. Transiciones al continuo. Colisiones electrón-átomo. Secciones eficaces de ionización y recombinación. Estudio de los átomos muy ionizados.	Física Atómica, Molecular y Nuclear. Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica. Optica.
Relatividad General	4,5	3	1,5	Isometrías. Clasificación del tensor Weyl. Soluciones exactas de las ecuaciones de Einstein. Singularidades. Rotación y momentos multipolares. Radiación. Cálculo Simbólico.	Física Teórica.
Fenómenos colectivos	4,5	3	1,5	El problema cuántico de muchos cuerpos. Funciones de Green. Condición KMS, ruptura espontánea de la simetría. Introducción al Grupo de Renormalización. Universalidad. Análisis de diversos modelos.	Física Teórica. Física Aplicada.
Análisis Funcional	4,5	3	1,5	Espacios normados de funciones. Geometría de espacios de Hilbert. Distribuciones. Operadores lineales: operadores diferenciales e integrales. Teoría espectral de operadores lineales.	Física Teórica. Análisis Matemático.

**3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)**

**Créditos totales para optativas (1)**   
 - por ciclo   
 - curso

DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Geometría Diferencial Avanzada	4,5	3	1,5	Formas diferenciales. Cálculo exterior. Conexiones. Geometría riemanniana y pseudo-riemanniana. Aplicaciones.	Física Teórica. Geometría y Topología.
Fundamentos de Astrofísica	4,5	3	1,5	Fotometría estelar. Espectroscopía y clasificación de estrellas. Estructura del Sol. Estrellas binarias. Estrellas variables. Novas. Evolución estelar, supernovas; pulsares; agujeros negros. Medio interestelar. Dinámica de la Galaxia y estructura espiral. El Universo extragaláctico: galaxias normales, con formación estelar intensa y activas; cuasares.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica
Astronomía Observacional	4,5	3	1,5	Iniciación a la observación astronómica. Sistemas de coordenadas y escalas de tiempo. Coordenadas topocéntricas, geocéntricas y heliocéntricas. Preparación de las observaciones. Observación visual de objetos de interés. Simulación de observaciones con ordenador. Determinación de parámetros básicos de los instrumentos astronómicos.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica
Dinámica Galáctica	4,5	3	1,5	Poblaciones estelares. Cúmulos estelares. Teoría del potencial. Orbitas estelares. Cinemática galáctica. Rotación de galaxias.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica.
Astrofísica estelar (Atmósferas estelares)	6	4,5	1,5	Parámetros de la atmósfera. Leyes fundamentales. Equilibrio termodinámico local. Ecuación de transporte radiativo y su resolución. Fuentes de opacidad. Modelo de atmósferas. Formación de líneas. Cálculo de abundancias. Desviación del equilibrio termodinámico local. Cromosferas y coronas.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica.

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para optativas (1)	
				- por ciclo	<input type="text" value="90"/>
				- curso	<input type="text"/>
DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Dinámica de Fluidos	4,5	3	1,5	Ecuación de Navier-Stokes. Teorema de Bernouilli. Fluidos en rotación. Flujo rotacional: capa límite. Fenómenos convectivos. Turbulencia. Vientos geostrofico y ciclostróficos. Vientos estelares y acreción. Ondas de choque. Magnetohidrodinámica.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica. Física Teórica. Física Aplicada. Mecánica de Fluidos.
Técnicas Experimentales en Astrofísica	3	1	2	Fotometría fotoeléctrica. Estudio de estrellas variables. Fotometría CCD. Espectroscopía de objetos estelares y lámparas de comparación. Identificación de líneas espectrales. Clasificación estelar. Medida de velocidades radiales Observaciones solares avanzadas.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica.
Estructura interna y evolución estelar.	4,5	3	1,5	Ecuación de estado en el interior estelar. Transporte de energía. Ecuaciones de equilibrio de la estructura interna. Opacidad. Nucleosíntesis estelar. Modelos estelares. Formación estelar. Secuencias evolutivas. Evolución de estrellas binarias. Etapas avanzadas de la evolución. Supernovas. Estrellas degeneradas. Agujeros negros.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica.
Astrofísica del Medio Interestelar	4,5	3	1,5	Equilibrio de fotoionización. Balance térmico del medio interestelar. Espectroscopía de las nebulosas gaseosas. Dinámica de las nebulosas. El campo magnético interestelar. Polvo interestelar. Masares astronómicos. Regiones HI y HII. Nebulosas planetarias. Ionización por choques. Restos de supernova. Nubes moleculares y formación estelar. Objetos Herbig-Haro.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica.

**3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)**

**Créditos totales para optativas (1)**

- por ciclo

- curso

DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Astrofísica Extragaláctica y Cosmología.	6	4,5	1,5	Clasificación y morfología de las galaxias. Escala de distancias. Propiedades fotométricas. Poblaciones estelares y evolución química. Dinámica de galaxias. Galaxias con líneas de emisión. Núcleos galácticos activos. Cuasares. Estructura a gran escala. Introducción a la Cosmología. Restricciones observacionales. Modelos cosmológicos. Historia térmica del Universo. Nucleosíntesis primordial. Controles observacionales.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica
Ampliación de Técnicas Experimentales en Astrofísica.	3	1	2	Estrategia y técnicas en Astronomía (Fotometría, Espectroscopía, Radioastronomía). Reducción y análisis de observaciones. Procesado de imagen. Análisis de los resultados. Determinación de parámetros físicos de los objetos astronómicos.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica.
Partículas elementales	4,5	3	1,5	Interacciones fundamentales y constituyentes básicos de la materia. El modelo quark. Interacciones débiles. Modelo de Weinberg-Salam. Cromodinámica Cuántica. El Modelo Estándar.	Física Teórica. Física Atómica, Molecular y Nuclear.
Ampliación de Fieco del Estado Sólido	6	4,5	1,5	Teoría de electrones en sólidos. Estructura de bandas. Excitaciones elementales. Estados electrónicos localizados. Superconductividad. Cohesión en sólidos.	Ciencia de los Materiales. Física de la Materia Condensada.
Defectos en sólidos	4,5	3	1,5	Cristales imperfectos. Dislocaciones. Defectos en cristales iónicos y semiconductores: estados electrónicos. Defectos extensos. Defectos en heteroestructuras.	Ciencia de los Materiales. Física de la Materia Condensada.
Propiedades magnéticas de los materiales	4,5	3	1,5	Origen del magnetismo. Resonancias magnéticas. Dia y paramagnetismo. Tipos de orden magnético espontáneo. Teorías de canje. Ondas de espín. Difracción de neutrones.	Ciencia de los Materiales. Física de la Materia Condensada. Electromagnetismo. Física Aplicada.

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para optativas (1)	
				- por ciclo	<input type="text" value="90"/>
				- curso	<input type="text"/>
DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Técnicas de microscopía	4,5	3	1,5	Microscopía electrónica de la transmisión. Origen del contraste. Microscopía de alta resolución. Microscopía electrónica del barrido. Microscopía túnel. Microscopía de fuerzas.	Ciencia de los Materiales. Física de la Materia Condensada. Optica
Propiedades ópticas de los materiales	4,5	3	1,5	Propiedades ópticas de metales y semiconductores. Método de caracterización óptica. Propiedades electro y magnetoópticas. Materiales ópticos.	Optica. Ciencia de los Materiales. Física de la Materia Condensada. Física Aplicada.
Propiedades mecánicas de los materiales	4,5	3	1,5	Teoría Lineal de Elasticidad. Ondas elásticas. Anelasticidad. Fricción interna. Plasticidad. Endurecimiento. Fluencia.	Ciencia de los Materiales. Física de la Materia Condensada.
Propiedades eléctricas de los materiales	4,5	3	1,5	Fenómenos de transporte en metales y semiconductores. Polarización eléctrica. Respuesta en frecuencia de los materiales dieléctricos. Piroelectricidad y ferroelectricidad.	Electrónica. Física Aplicada. Ciencia de los Materiales. Física de la Materia Condensada.
Equilibrio y cinética de sólidos	6	4,5	1,5	Materiales cristalinos: estructura y simetrías. Transformaciones de fase. Difusión en sólidos. Reactividad de materiales. Reacciones en superficies.	Ciencia de los Materiales. Física de la Materia Condensada. Física Aplicada.
Difracción y espectroscopía en sólidos	4,5	3	1,5	Difracción de rayos X, electrones y neutrones por la materia. Determinación de estructuras. Espectroscopías de sólidos.	Ciencia de los Materiales. Física de la Materia Condensada.
Física del láser	4,5	3	1,5	Interacción radiación-materia. Amplificación de radiación. Dinámica del láser. Dispositivos láser. Efectos de la radiación láser en sólidos. Aplicaciones industriales y tecnológicas.	Optica.
Transiciones de fase	4,5	3	1,5	Transiciones de fase de primer orden y continuas. Modelo de Ising. Simulación numérica. Teorías de campo medio en fluidos y sistemas discretos. Exponentes críticos. Leyes de escala. Hipótesis de Universalidad.	Física Aplicada. Física de la Materia Condensada. Física Teórica.

**3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)**

Créditos totales para optativas (1)

90

- por ciclo

- curso

DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO	VINCLACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Orden y dimensionalidad en sólidos	4,5	3	1,5	El sistema periódico y fenómenos cooperativos. Materiales magnéticos y superconductores. Teoría BCS de la superconductividad. Sistemas de baja dimensionalidad. Obtención y propiedades de películas, heteroestructuras y superredes	Ciencia de los Materiales Física de la Materia Condensada.
Materiales magnéticos	4,5	3	1,5	Producción y medida de campos magnéticos. Anisotropías magnéticas. Efectos magnetoelásticos. Dominios magnéticos. Procesos de imanación. Teorías de campo coercitivo y ley de aproximación a la saturación. Materiales duros y blandos. Aplicaciones.	Ciencia de los Materiales Física de la Materia Condensada. Electromagnetismo. Física Aplicada.
Oceanografía	4,5	3	1,5	Distribución de temperatura, salinidad y densidad. Corrientes, olas y mareas.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica
Ondas Sísmicas	4,5	3	1,5	Ondas internas. Reflexión y refracción. Medios heterogéneos. Tierra esférica. Ondas superficiales. Dispersión. Generación de ondas.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica. Geodinámica.
Sismología	4,5	3	1,5	Parámetros de los terremotos. Mecanismo del foco. Sismicidad. Riesgo sísmico y predicción. Sismometría.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica. Geodinámica.
Geomagnetismo: Campo interno	4,5	3	1,5	Observación del campo geomagnético. Campo principal, variación temporal y origen. Magnetismo de rocas. Paleomagnetismo.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica
Geomagnetismo: Campo externo	4,5	3	1,5	Campo local. Campos magnéticos de origen externo. Interacción tierra-sol. Ionosfera y magnetosfera. Variaciones periódicas y no periódicas. Dinamo ionosférica.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica

**3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)**

**Créditos totales para optativas (1)**

- por ciclo

- curso

DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Gravimetría	4,5	3	1,5	Campo normal de la gravedad. Gravímetros. Anomalías. El geode. Isostasia. Gravimetría especial. Mareas terrestres.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica
Prospección Geofísica electromagnética	4	2	2	Propiedades electromagnéticas de las rocas. Métodos electromagnéticos: corrientes continua y alterna. Métodos radioactivos. Instrumentación y trabajo de campo. Interpretación.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica
Prospección Geofísica sísmica y gravimétrica	4	2	2	Métodos sísmicos: reflexión y refracción. Métodos gravimétricos y magnéticos. Anomalías. Instrumentación y trabajo de campo. Interpretación.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica
Geofísica interna y Tectonofísica	4,5	3	1,5	Interior de la Tierra. Densidad, temperatura, conductividad y constantes elásticas. Flujo térmico. Radiactividad. Estructura y dinámica de la litosfera. Reología del manto. Origen y edad de la Tierra.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica Geodinámica.
Técnicas Experimentales Geofísicas	4,5	3	1,5	Medidas absolutas y relativas. Medidas de la gravedad. Medidas de campo geomagnético. Medidas del movimiento del suelo. Interpretación de datos.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica.
Radiación en la Atmósfera	4,5	3	1,5	Radiación solar. Radiación terrestre y atmosférica. Modelos radiativos. Balance energético.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica.
Termodinámica de la Atmósfera	4,5	3	1,5	Estabilidad de estratificación. Procesos de saturación y condensación en la Atmósfera. Inestabilidad condicional. Diagramas termodinámicos.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica.
Física Atmosférica	4,5	3	1,5	Electricidad atmosférica. Turbulencia. Capa límite planetaria.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica.

**3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)**

**Créditos totales para optativas (1)**

- por ciclo

- curso

DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Dinámica Atmosférica	4,5	3	1,5	Movimientos atmosféricos. Modelos de vientos. Ecuación de la energía. Circulación y vorticidad. Barotropía y baroclinicidad. Frontogénesis. Teoría del desarrollo.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica.
Ampliación de Dinámica Atmosférica	4,5	3	1,5	Método de las perturbaciones. Ondas atmosféricas. Circulación general de la atmósfera.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica
Física del Clima	4,5	3	1,5	Sistema climático. Balance radiativo. Balance dinámico. Modelos climáticos.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica
Física de Nubes	4,5	3	1,5	Teoría clásica de la nucleación. Modelos de crecimiento de partículas nubosas. Teoría de precipitación. Dinámica de nubes.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica.
Técnicas Experimentales en Física de la Atmósfera	4,5	1,5	3	Observaciones atmosféricas en superficie. Radiosondeos aerológicos. Meteorología sinóptica. Teledetección.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica
Difusión atmosférica	4,5	3	1,5	Propiedades difusoras de la Atmósfera. Contaminación atmosférica. Procesos de difusión y transporte. Modelos de difusión.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica
Predicción numérica	4,5	3	1,5	Modelo barotrópico y baroclínico. Ecuaciones primitivas. Modelos filtrados.	Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica Matemática Aplicada
Física de semiconductores	4,5	3	1,5	Estructura de bandas en semiconductores. Impurezas. Estadística de portadores. Fenómenos de transporte. Generación y recombinación. Unión P-N. Modelo SPICE.	Física Aplicada. Electrónica

**3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)**

**Créditos totales para optativas (1)**

- por ciclo

- curso

DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Física de dispositivos electrónicos	6	4,5	1,5	Propiedades, funcionamiento y limitaciones de los dispositivos electrónicos. Modelos físicos y circuitales. Materiales y procesos tecnológicos.	Electrónica. Electromagnetismo. Física Aplicada. Ciencia de los Materiales. Física de la Materia Condensada.
Materiales semi-conductores	4,5	3	1,5	Semiconductores III-V y II-IV; estructura de bandas y propiedades de transporte. Semiconductores ternarios y cuaternarios. Tecnología de crecimiento y epitaxia (MBE, MOCVD). Transistores MESFET y MISFET. Semiconductores policristalinos y amorfos.	Electrónica. Física Aplicada. Ciencia de los Materiales. Física de la Materia Condensada.
Laboratorio de dispositivos	3	0	3	Caracterización óptica y propiedades de transporte en semiconductores. (Absorción óptica, Hall, Haynes-Schockley). Características de dispositivos (P-N, BJT, JFET y MOSFET). Comparación con modelos SPICE. Polarización y modelos equivalentes de pequeña señal.	Electrónica. Física Aplicada.
Control de Sistemas	4,5	3	1,5	Métodos de diseño de respuesta en frecuencia. Análisis y diseño de sistemas mediante variables de estado. Control óptimo. Sistemas discretos. Diseño de controladores discretos. Implementación de controladores digitales.	Ingeniería de Sistemas y Automática. Estadística e Investigación Operativa
Instrumentación	9	6	3	Circuitos de muestreo y retención. Conversión A/D y D/A. Instrumentación electrónica avanzada: sensores, acondicionamiento y procesamiento de la señal. Circuitos y equipos electrónicos especiales. Sistema de adquisición de datos.	Electrónica. Arquitectura y Tecnología de Computadores.
Dispositivos de instrumentación óptica	6	4,5	1,5	Dispositivos refractores y reflectores. Óptica adaptativa. Óptica difractiva. Codificadores y sensores ópticos. Metrología óptica. Robótica óptica.	Optica

**3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)**

**Créditos totales para optativas (1)** 90

- por ciclo

- curso

DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Ampliación de control de sistemas	4,5	3	1,5	Introducción al control estocástico. Filtrado de Kalman. Control adaptativo. Sistemas no lineales. Estudio en el plano de fases. Función descriptiva.	Ingeniería de Sistemas y Automática
Circuitos Digitales	6	4,5	1,5	Técnicas de diseño de circuitos y sistemas electrónicos.	Electrónica. Tecnología Electrónica. Teoría de la Señal y Comunicaciones.
Laboratorio de Sistemas Digitales y Control	6	1,5	4,5	Implementación de circuitos digitales con componentes discretos. Sistemas combinacionales y secuenciales. Sistemas basados en microprocesador. Métodos de Entrada Salida. Interfaces digitales y analógicos. Sistemas de Control. Control basado en microprocesadores.	Ingeniería de Sistemas y Automática. Arquitectura y Tecnología de Computadores.
Dispositivos Magnéticos	6	4,5	1,5	Emanación técnica. Efectos magnetofísicos. Dinámica en los procesos de imanación. Materiales magnéticos. Dispositivos de inducción, sensores y transductores magnéticos. Grabación magnética.	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica. Física de la Materia Condensada.
Fundamentos de Tecnología Electrónica	4,5	3	1,5	Procesos litográficos. Procesos de grabado. Dopado (difusión e implantación iónica). Metalización y pasivación. Técnicas de epitaxia. (NPE, LPE).	Electrónica. Física Aplicada.
Integración de procesos Tecnológicos	4,5	3	1,5	Tecnologías bipolares. Tecnologías MOS. Tecnologías BICMOS. Diagnóstico de procesos de integración. Herramientas software para el diseño de procesos tecnológicos.	Electrónica. Física Aplicada.
Robótica	4,5	3	1,5	Cinemática y Dinámica del brazo del robot. Planificación de trayectorias de un manipulador. Sensores y actuadores en robótica. Lenguajes de programación del robot. Inteligencia del robot y planificación de tareas.	Ingeniería de Sistemas y Automática.

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para optativas (1) <input type="text" value="90"/>	
DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Diseño y Test de Circuitos Integrados	6	3	3	Herramientas software para el diseño de circuitos integrados de tipo específico y semiespecífico.	Electrónica. Tecnología Electrónica. Teoría de la Señal y Comunicaciones.
Laboratorio de Sistemas Integrados	4,5	1,5	3	Prácticas de diseño de sistemas integrados de aplicación específica y semiespecífica. Diseños full-custom y semicustom. Prototipos y sistemas basados en FPGAS. Síntesis de sistemas.	Electrónica. Arquitectura y Tecnología de Computadores.
Programación	4,5	3	1,5	Abstracción de datos y abstracción procedimental. Complejidad de Algoritmos. Tipos de datos estructurados. Programación con tipos abstractos de datos. Estructuras lineales: pilas, colas y listas. Estructuras no lineales; árboles. Ordenación y búsqueda.	Lenguajes y Sistemas Informáticos. Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial

(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) Librementa decidida por la Universidad

## ANEXO 3: ESTRUCTURA GENERAL Y ORGANIZACION DEL PLAN DE ESTUDIOS

UNIVERSIDAD:

COMPLUTENSE DE MADRID

## I. ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

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

(1) LICENCIADO EN FISICA

2. ENSEÑANZAS DE

PRIMER Y SEGUNDO CICLO

CICLO (2)

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

(3) FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS

4. CARGA LECTIVA GLOBAL

322

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	1º	21	40,5				61,5
	2º	43,5		18	21		121,5
	3º	39					
II CICLO	4º	30	6	72	13		139
	5º	18					

(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 trate.

(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.

(7)

- 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: 6 CREDITOS.

- EXPRESION DEL REFERENTE DE LA EQUIVALENCIA (8) CREDITOS OPTATIVOS

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. (1)

AÑO ACADEMICO	TOTAL	TEORICOS	PRACTICOS/ CLINICOS
1º	61,5	32,5	29
2º	61,5	39	22.5
3º	60	36	24
4º	69	42	27
5º	70	42	28

(1) Esta distribución es a efectos orientativos y podrá variar en función de las materias elegidas.

(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.

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

- a) Régimen de acceso al 2.º ciclo. Aplicable sólo al caso de enseñanzas de 2.º ciclo o al 2.º ciclo de enseñanzas de 1.º y 2.º ciclo, teniendo en cuenta lo dispuesto en los artículos 5.º y 8.º 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 9.º, 1. R.D. 1497/87).
- c) Período de escolaridad mínimo, en su caso (artículo 9.º, 2, 4.º 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.

### III ORGANIZACION DEL PLAN DE ESTUDIOS

A) 1.-El Plan de Estudios consta de dos ciclos con una distribución de cursos por ciclo igual a 3+2

2.-Podrán acceder al segundo ciclo de esta Licenciatura:

- a) Los que cursen el primer ciclo de estos estudios
- b) Los que están en posesión de las titulaciones y los estudios previos de primer ciclo y los complementos de formación necesarios que se establezcan, de acuerdo con el desarrollo de la directriz 4a. del R.D. regulador del título.

### B Orientaciones

Los siguientes grupos de asignaturas optativas darán lugar a las siguientes orientaciones

#### 1. Orientación: ASTROFISICA

El alumno deberá cursar obligatoriamente el siguiente grupo de asignaturas:

- Fundamentos de Astrofísica
- Astronomía Observacional
- Dinámica Galáctica
- Dinámica de fluidos
- Astrofísica Estelar (Atmosferas Estelares)
- Astrofísica del Medio Interestelar
- Técnicas Experimentales en Astrofísica
- Estructura Interna y Evolución Estelar
- Astrofísica Extragaláctica y Cosmología
- Ampliación de Técnicas Experimentales en Astrofísica

Total créditos: 45

Además deberá completar un mínimo de 18 créditos eligiendo entre las asignaturas siguientes:

- Gravitación y Cosmología
- Relatividad General
- Geometría Diferencial Avanzada
- Física Computacional
- Estructura Nuclear
- Procesos Atómicos
- Procesos Moleculares
- Difusión atmosférica
- Dinámica atmosférica
- Radiación en la atmósfera

#### 2. Orientación: FISICA DE LA ATMOSFERA

El Alumno deberá cursar obligatoriamente el siguiente grupo de asignaturas:

- Radiación Atmosférica
- Termodinámica de la Atmósfera

- Física de Nubes
- Dinámica Atmosférica
- Física Atmosférica
- Técnicas Experimentales en Física de la Atmósfera
- Difusión Atmosférica
- Ampliación de Dinámica Atmosférica
- Física del Clima
- Predicción Numérica
- Dinámica de Fluidos

Total créditos: 49.5

Además deberá completar un mínimo de 13.5 créditos, eligiendo entre las asignaturas siguientes:

- Oceanografía
- Geomagnetismo: Campo Interno
- Geomagnetismo: Campo Externo
- Gravimetría
- Fundamentos de Astrofísica
- Astronomía Observacional
- Ampliación de Química
- Física computacional

### 3. Orientación: FÍSICA FUNDAMENTAL

El alumno deberá cursar un mínimo de 58.5 créditos eligiendo entre las asignaturas siguientes:

- Teoría de Grupos
- Mecánica Cuántica Avanzada
- Teoría Cuántica de Campos
- Sistemas fuera del Equilibrio
- Óptica Estadística
- Gravitación y Cosmología
- Estructura Nuclear
- Procesos Atómicos
- Procesos Moleculares
- Relatividad General
- Fenómenos Colectivos
- Geometría Diferencial Avanzada
- Análisis Funcional
- Dinámica de Fluidos
- Fundamentos de Astrofísica
- Ampliación de Física del Estado Sólido
- Transiciones de Fase

- Física Computacional
- Orden y dimensionalidad en sólidos.
- Propiedades magnéticas de los materiales
- Partículas elementales

### 4. Orientación: GEOFÍSICA

El alumno deberá cursar un mínimo de 40 créditos, eligiendo entre las asignaturas:

- Oceanografía
- Ondas sísmicas
- Sismología
- Geomagnetismo: Campo Interno
- Geomagnetismo: Campo Externo
- Gravimetría
- Prospección Geofísica Electromagnética
- Prospección Geofísica Sísmica y Gravimétrica
- Geofísica Interna y Tectonofísica
- Técnicas Experimentales Geofísicas

Además deberá cursar 20 créditos a escoger entre las asignaturas siguientes:

- Dinámica de Fluidos
- Astronomía observacional
- Radiación en la atmósfera
- Física del Clima
- Termodinámica de la atmósfera
- Física atmosférica
- Física computacional
- Propiedades mecánicas de los materiales
- Propiedades magnéticas de los materiales
- Materiales magnéticos

### 5. Orientación: FÍSICA DE MATERIALES

El alumno deberá cursar obligatoriamente el siguiente grupo de asignaturas:

- Ampliación de física del estado sólido
- Física de semiconductores.
- Defectos en sólidos
- Equilibrio y cinética de sólidos
- Propiedades magnéticas de los materiales
- Propiedades mecánicas de los materiales
- Propiedades ópticas de los materiales

- Propiedades eléctricas de los materiales
  - Técnicas de microscopía
  - Difracción y espectroscopía en sólidos
- Total créditos: 48

Además deberá completar un mínimo de 13.5 eligiendo entre las asignaturas siguientes:

- Materiales semiconductores
- Ampliación de Química
- Transiciones de fase
- Procesos moleculares
- Física computacional
- Física del láser
- Física de dispositivos electrónicos
- Orden y dimensionalidad en sólidos
- Materiales magnéticos
- Sistemas fuera del equilibrio

#### 6. Orientación: DISPOSITIVOS FÍSICOS Y CONTROL

El alumno deberá cursar un mínimo de 63 eligiendo entre las asignaturas siguientes:

- Propiedades mecánicas de los materiales
- Propiedades eléctricas de los materiales
- Propiedades ópticas de los materiales
- Técnicas de microscopía
- Física del laser
- Materiales magnéticos
- Control de sistemas
- Física computacional
- Física de dispositivos electrónicos
- Dispositivos de instrumentación óptica
- Ampliación de Control de Sistemas
- Circuitos digitales
- Laboratorio de sistemas digitales y control
- Dispositivos magnéticos
- Instrumentación
- Fundamentos de tecnología electrónica
- Integración de procesos tecnológicos
- Laboratorio de dispositivos

- Robótica
- Diseño y test de circuitos integrados
- Laboratorio de sistemas integrados
- Programación

7. Los alumnos que no deseen cursar una orientación específica de las anteriores, pueden escoger entre todas las asignaturas optativas de 2º ciclo ofertadas hasta completar los setenta y dos créditos optativos que se exigen en el 2º ciclo de la licenciatura.

#### C) PRERREQUISITOS

1) Será requisito necesario para matricularse en segundo ciclo, no tener pendiente de aprobación más de 3 asignaturas troncales u obligatorias que en conjunto no superen los 20 créditos. Queda sin embargo, autorizada la matrícula en materias de libre opción correspondientes a créditos de esta naturaleza en segundo ciclo.

2) Para matricularse en las asignaturas siguientes será necesario tener aprobadas las que se incluyen entre paréntesis:

- Electrodinámica clásica (Electromagnetismo I y Electromagnetismo II).
- Física Estadística (Termodinámica I y Termodinámica II).
- Mecánica Cuántica (Física Cuántica I y Física Cuántica II).
- Física Atómica y Molecular (Física Cuántica I y Física Cuántica II).

#### D) NORMAS DE ADAPTACION AL NUEVO PLAN

1. Los alumnos que hayan iniciado sus estudios con anterioridad a la entrada en vigor al Nuevo Plan, podrán proseguirlos con arreglo al Plan actualmente vigente, en tanto éste continúe impartándose, o incorporarse al nuevo Plan de Estudios.

2. El Plan ahora vigente se extinguirá año a año, a partir de la implantación del nuevo Plan.

3. Suprimido un curso del Plan Antiguo los alumnos que tengan asignaturas pendientes del mismo podrán optar por:

3.1 Incorporarse al nuevo Plan de Estudios.

3.2 Examinarse de dichas asignaturas con arreglo al Plan Antiguo. Con el fin de asegurar esta posibilidad, la Facultad organizará, durante los dos años académicos siguientes a la fecha de supresión de cada curso, cuatro convocatorias de examen. Si transcurrido este plazo no se hubieran aprobado las asignaturas correspondientes, el alumno deberá incorporarse al Nuevo Plan de Estudios.

4. La incorporación al nuevo Plan de Estudios conlleva la aplicación de las reglas previstas por éste y, en concreto, la obligación de cursar todas las asignaturas troncales y obligatorias, así como la de completar los trescientos veintidos créditos exigidos mediante el número suficiente de asignaturas optativas y de libre configuración.

5. La incorporación implica la adaptación de asignaturas del Plan Nuevo a las asignaturas del Plan Antiguo que hayan sido aprobadas previamente, de acuerdo con las equivalencias que se establecen en el siguiente cuadro:

## ADAPTACIONES

<u>PLAN ANTIGUO</u>	<u>PLAN NUEVO</u>
Algebra lineal y Geometría _____	Algebra lineal
Análisis Matemático I _____	Cálculo I
Química General _____	Química
	) Laboratorio de Física
Física General _____	(Fund. de Fis. Dinámica y Calor
	) Fund. de Fis. Campos y Ondas
Análisis Matemático II _____	Cálculo II
Métodos Matemáticos de la Física I _____	(Variable compleja
	) Análisis funcional
Mecánica y Ondas _____	(Mecánica y Ondas I
	) Mecánica y Ondas II
	(Termodinámica I
Termología _____	) Termodinámica II
Física General II _____	Tec. Experim. I y II
Física General III _____	Tec. Experim. III y IV
Métodos Matemáticos. Física II _____	Ec. Diferenciales I y II
	(Electromagnetismo I
Electricidad y Magnetismo _____	) Electromagnetismo II
	(Optica I
Optica _____	) Optica II
	(Física Cuántica I
Física Cuántica _____	) Física Cuántica II

Mecánica Cuántica \_\_\_\_\_ Mecánica Cuántica

Mecánica Cuántica I \_\_\_\_\_ Mecánica Cuántica -

Mecánica Cuántica II \_\_\_\_\_ Mecánica Cuántica Avanzada

Física Estadística \_\_\_\_\_ Física Estadística

Física Estadística I \_\_\_\_\_ Física Estadística

Física Estadística II \_\_\_\_\_ (Sistemas fuera del equilibrio)  
 )Transiciones de fase

Mecánica Teórica (Ampl. de mecánica) \_\_\_\_\_ Mecánica Teórica

Mecánica Teórica \_\_\_\_\_ Mecánica Teórica

Teoría Clásica de Campos \_\_\_\_\_ Electrodinámica Clásica

Métodos Matemáticos III \_\_\_\_\_ Teoría de grupos

Optica coherente \_\_\_\_\_ Optica Estadística

Electrónica Física I \_\_\_\_\_ Física Semiconductores

Electrónica Física II \_\_\_\_\_ Física de Dispositivos

Electronica Física III \_\_\_\_\_ Dispositivos cuánticos

Laboratorio de medidas elect. \_\_\_\_\_ Laborat. Dispositivos

Sistemas de Cálculo I \_\_\_\_\_ Fundamentos de Comput.

Informática I \_\_\_\_\_ Fundamentos de Program.

Cálculo numérico y Programación I \_\_\_\_\_ Introducción al cálculo numérico y Programación

Cálculo numérico y Programación \_\_\_\_\_ Introducción al cálculo numérico y Programación

Cálculo numérico \_\_\_\_\_ Introducción al cálculo numérico y Programación

Automática I \_\_\_\_\_ (Control de sistemas)  
 )Sistemas lineales

Electrónica (Electrónica I) \_\_\_\_\_ Electrónica I

Teoría de Sistemas Lineales \_\_\_\_\_ (Sistemas Lineales)  
 )Control de sistemas

Dieléctricos \_\_\_\_\_ Prop. elec. Materiales

Defectos de Sólidos \_\_\_\_\_ Defectos en Sólidos

Propiedades de conduc. electr. \_\_\_\_\_ Física de Semiconductores

Física Atómica \_\_\_\_\_ Física Atómica y Molecular

Física Molecular \_\_\_\_\_ Procesos moleculares

Métodos de difracción en análisis de estructuras \_\_\_\_\_ Difr. y Espectr. en Sólidos.

Física del Estado Sólido I \_\_\_\_\_ Física del Estado Sólido.

Física del Estado Sólido II \_\_\_\_\_ Ampliación de Física del Estado Sólido

Magnetismo I \_\_\_\_\_ Propiedades magnéticas de los materiales

Magnetismo II \_\_\_\_\_ Propiedades magnéticas de los materiales

Teoría Cuántica de Campos \_\_\_\_\_ Teoría Cuántica de Campos

Física Nuclear \_\_\_\_\_ Física Nuclear y de Partículas

Partículas elementales \_\_\_\_\_ Partículas elementales

Gravitación y Cosmología \_\_\_\_\_ Gravitación y Cosmología  
 Astrofísica Extragaláctica y Cosmología

Física de la Comunicación \_\_\_\_\_ Transmisión de datos.

Electrodinámica \_\_\_\_\_ Electrodinámica Clásica

Teoría de la Conmutación y  
calculadoras electrónicas \_\_\_\_\_ Fundamentos Computadoras.

Electrónica Digital \_\_\_\_\_ Electrónica II

Electrónica II \_\_\_\_\_ Electrónica II

Propiedades magnéticas \_\_\_\_\_ Propiedades mag. de los mat.

Materiales Magnéticos \_\_\_\_\_ Materiales magnéticos

Microscopía Electrónica \_\_\_\_\_ Técnicas de Microscopía

Electrónica Física \_\_\_\_\_ Materiales semiconductores

Propiedades Ópticas \_\_\_\_\_ Prop. Ópticas de los Mat.

Propiedades Mecánicas \_\_\_\_\_ Propiedades Mecán. de los mat.

Geofísica \_\_\_\_\_ (Geofís.Int. y Tectonofísica  
)Téc. Experim. en Geofísica

Sismología \_\_\_\_\_ (Sismología y Ondas sísm.)

Prospección Geofísica \_\_\_\_\_ ( Prosp. Geof. Electromagnética y  
)Prosp. Geof. Sísmica y Gravimétrica

Geomagnetismo \_\_\_\_\_ (Geomagnetismo: Campo Interno y  
)Geomagnetismo: Campo Externo

Gravimetría \_\_\_\_\_ Gravimetría

Termodinámica de la  
Atmósfera y Aerología \_\_\_\_\_ Termod. de la Atmósfera

Oceanografía \_\_\_\_\_ Oceanografía

Climatología \_\_\_\_\_ Física del Clima

Meteorología Dinámica \_\_\_\_\_ Dinámica atmosférica  
Ampliación de Dinámica Atmosférica

Física del Aire I \_\_\_\_\_ Radiación en la atmósfera  
Física de Nubes

Física del Aire II \_\_\_\_\_ Física atmosférica  
Difusión atmosférica

Astronomía I \_\_\_\_\_ Astronomía Observacional  
(Fundamentos de Astrofísica  
Astrofísica General \_\_\_\_\_ Astrofísica

Astronomía II \_\_\_\_\_ Dinámica Galáctica

Mecán. de Fluidos (para Astrof.) \_\_\_\_\_ Dinámica de Fluidos

Instrumentación Astronómica \_\_\_\_\_ Téc. Experim. en Astrofísica  
Ampliación de Téc. Exp. en Astrofísica

Astrofísica I \_\_\_\_\_ Astrofísica Estelar(Atmósferas Estelares)

Astrofísica II \_\_\_\_\_ Estruct. Interna y Evol. Estelar

Gravitación y Cosmología \_\_\_\_\_ Astrofísica Extragaláctica y  
Cosmología

Espectroscopía de plasmas(  
Radioastronomía \_\_\_\_\_ ) \_\_\_\_\_ Astrofísica del medio interestel.

Mecánica de medios  
continuos II( Fluidos) \_\_\_\_\_ Dinámica de fluidos

6. Para las asignaturas del Plan Antiguo que no tuvieran expresadas en equivalencia en el cuadro anterior, resolverá la Comisión de Convalidaciones del Centro que actuará de acuerdo con lo expuesto en el Anexo I del R.D. 1497/87 y en el Art. 1.13 del R.D. 1267/94