

# Pla d'estudis de la Llicenciatura de Física

Any d'inici: 1997

Codi: FIS2

(BOE 301, de 17 de desembre de 1997)

## PRIMER CURS

Codi	Assignatures troncal	T	P	Descripció dels continguts
1449	Mètodes Matemàtics I	6,5	4	Càlcul en una i diverses variables. Corbes i superfícies diferencials. Anàlisi vectorial. Sèries de Fourier. Transformades integrals: transformades de Laplace, Fourier, discreta de Fourier, Z.
1460	Mètodes Matemàtics II	7	5	Geometria lineal. Àlgebra lineal: espais i aplicacions lineals. Matrius. Determinants. Valors i vectors propis. Grups. Equacions diferencials ordinàries lineals. Equacions diferencials ordinàries. Funcions de variable complexa.
1461	Tècniques Experimentals I	0,5	5,5	Naturalesa dels fenòmens físics i de la seva mesura. Tractament de dades (laboratori de física general).

Codi	Assignatures obligatòries	T	P	Descripció dels continguts
1468	Física	9	6	Principis de termodinàmica. Principis de mecànica clàssica i quàntica. Principis d'ones. Acústica. Concepte de camp i la seva aplicació als gravitatoris i elèctrics. Principis d'electrònica. Principis d'òptica.
1463	Fonaments Matemàtics de les Tècniques Experimentals	4	2	Probabilitat, variables aleatòries. Distribucions de variables aleatòries. Interval de confiança. Hipòtesis estadístiques i la seva verificació. Mesures, nombres aproximats, propagació d'errors. Regressió i correlació. Ajustament de fórmules empíriques.

## SEGON CURS

Codi	Assignatures troncal	T	P	Descripció dels continguts
1448	Mecànica i Ones I	4	2	Mecànica newtoniana i relativista. Elements de mecànica analítica.
0647	Mecànica i Ones II	3	1,5	Mecànica de fluids. Aspectes generals de física d'ones. Ones elàstiques en fluids i sòlids isòtrops.
2263	Mètodes Matemàtics III	4,5	3	Introducció a les equacions diferencials en derivades parcials. Funcions especials. Càlcul numèric.
2262	Òptica	6	3	Òptica geomètrica. Fenòmens de propagació de la llum en medis materials. Polarització. Interferències. Difracció. Òptica de fibres i Òptica integrada. Làsers. Òptica aplicada.
2264	Tècniques Experimentals II	0,5	5,5	Naturalesa dels fenòmens físics i de la seva mesura. Tractament de dades (laboratori de mecànica i termodinàmica).
1462	Termodinàmica I	4	2	Estats d'equilibri, principi de conservació de l'energia, principi de variació de l'entropia. Potencials termodinàmics, estabilitat i transicions de fase.

Codi	Assignatures obligatòries	T	P	Descripció dels continguts
0662	Física Numèrica	3	3	Tractament numèric de problemes físics. Equacions algebraiques. Derivació. Integració. Sistemes d'equacions lineals. Valors i vectors propis.

## TERCER CURS

Codi	Assignatures troncal	T	P	Descripció dels continguts
2260	Electromagnetisme	6	3	Camp electrostàtic i magnetostàtic en el buit i en medis materials. Fenòmens electromagnètics no estacionaris i teoria de circuits. Ones electromagnètiques.
2261	Física Quàntica	7	3,5	Els orígens de la mecànica quàntica. Mecànica quàntica elemental. Equació de Schrödinger en tres dimensions, moment angular. Àtom d'hidrogen. Estructura d'àtoms i molècules i espectroscòpies. Estructura de nuclis i models. Introducció a les partícules elementals.
0690	Mecànica Teòrica **	4	2	Mecànica analítica. Mecànica de medis continus.
2265	Tècniques Experimentals III	0,5	5,5	Naturalesa dels fenòmens físics i de la seva mesura. Tractament de dades (laboratori d'electromagnetisme, òptica i física quàntica).
0661	Termodinàmica II	3	1,5	Processos irreversibles.

Codi	Assignatures obligatòries	T	P	Descripció dels continguts
2288	Experimentació en Física dels Fluids **	0,5	4	Simulació física en laboratori de fenòmens en fluids reals: ones en canals, convecció, ones en fluids en rotació, turbulència, etc. Fenòmens d'interfície.
0695	Física de Fluids **	3	1,5	Lleis de conservació. Teoremes de circulació i vorticitat. Fluids reals: capa límit, inestabilitats, turbulència. Introducció a la física de plasmes.

\*\* Assignatura de segon cicle amb requisit de matriculació (vegeu l'apartat de règim d'accés al segon cicle).

## QUART CURS

Codi	Assignatures troncal	T	P	Descripció dels continguts
0668	Electrodinàmica Clàssica	4	2	Ones electromagnètiques, radiació de càrregues en moviment; desenvolupaments multipolars i efectes relativistes.
2284	Electrònica I	5	2,5	Física dels semiconductors. Dispositius electrònics d'estat sòlid. Modelatge de components electrònics. Sistemes analògics; amplificadors i oscil·ladors.
0669	Electrònica II	3	3	Electrònica digital.
0688	Física Estadística	4	2	Col·lectivitats, estadístiques clàssiques i quàntiques. Aplicacions al gas ideal, gas de fotons, gas d'electrons.
0689	Mecànica Quàntica	4	2	Postulats. Mètodes aproximats. Partícules idèntiques. Teoria de col·lisions.

Codi	Assignatures obligatòries	T	P	Descripció dels continguts
------	---------------------------	---	---	----------------------------

0692	Ampliació de Física Estadística	3	1,5	Sistemes en interacció. Transicions de fase i fenòmens crítics. Fluctuacions. Sistemes fora de l'equilibri. Alternatives de fonamentació.
0693	Ampliació de Mecànica Quàntica	3	1,5	Fonamentació de la Mecànica Quàntica. Matriu densitat. Simetries. Teoria quàntica de sistemes finits. Camps autoconsistents dependents del temps.
2287	Experimentació en Electrònica	0,5	4	Instruments de laboratori. Mesura i caracterització de components electrònics. Caracterització experimental de circuits analògics i digitals.

### CINQUÈ CURS

Codi	Assignatures troncal	T	P	Descripció dels continguts
0687	Física de l'Estat Sòlid	4	2	Propietats tèrmiques de sòlids. Estats electrònics: metalls, aïllants i semiconductors, propietats de transport. Fenòmens cooperatius: ferroelèctrics, magnetisme, superconductors. Sòlids reals: defectes puntuals, dislocacions.
0696	Física Nuclear i de Partícules	4	2	Propietats globals dels nuclis. Models i reaccions nuclears. Partícules elementals.

Codi	Assignatures obligatòries	T	P	Descripció dels continguts
2289	Experimentació en Física de Materials	0,5	4	Tècniques experimentals en física de materials: anàlisi tèrmica, mecànica, propietats elèctriques i magnètiques, difractometria, microscòpia òptica i electrònica (SEM i TEM), microanàlisi.
2290	Experimentació en Física Nuclear	0,5	4	Tècniques experimentals en física nuclear. Detecció de la radiació i dosimetria. Interacció de les radiacions ionitzants amb la matèria. Detectors de gas, semiconductors i de centelleig. Analitzadors multicanals. Identificació d'emissors radioactius en mostres ambientals. Mesures de dosis. Instrumentació experimental en física d'altres energies.
0694	Física Atòmica i Molecular	4,5	1,5	L'àtom d'hidrogen relativista. L'àtom de dos electrons. Àtoms amb diversos electrons. Interacció de l'àtom amb camps electromagnètics estàtics. Radiació atòmica. Molècules. Teoria de l'enllaç. Espectres moleculars. Introducció als petits agregats.
0697	Física Computacional	3	1,5	Introducció a la discretització en diferències finites. Convergència, consistència i estabilitat. Esquemes explícits, implícits i semiimplícits. Equacions de difusió, transport i ones. Mètodes de Galerkin. Càlcul d'integrals i sumes n dimensionals mitjançant mètodes Montecarlo. Mètodes de simulació numèrica en física.
2285	Introducció a la Física de l'Estat Sòlid	3	1,5	Models d'electrons lliures: Drude i Sommerfeld. Estructura cristal·lina. Difracció. Xarxa recíproca. Teoria de bandes. Fonons.

### OPTATIVES DE PRIMER CICLE

Codi	Assignatures	T	P	Descripció dels continguts
4802	Enllaç Químic i Estructura de la Matèria	4,5	1,5	Primeres teories atòmiques. Constitució de la matèria. Enllaços i estat d'agregació.
0663	Expressió Gràfica	3	3	Iniciació a l'expressió gràfica. Sistemes de representació i projeccions. Superfícies d'aplicació tècnica. Dibuix assistit per ordinador. Iniciació als paquets de CAD.
0618	Física del Medi Ambient	3	3	Composició i estructura dels fluids ambientals. Contaminants: mesura i dispersió. Gasos d'efecte hivernacle. Contaminació radioactiva.
4832	Fonaments de Química Ambiental	4	2	Estudi dels processos químicofísics que tenen lloc en el medi ambient.
0664	Teoria de Circuits	4,5	3	Models de paràmetres concentrats. Anàlisi sistemàtica de circuits elèctrics i electrònics. Teoremes de circuits. Règims transitoris i permanents sinusoidals. Funció de xarxa. Biports.

### OPTATIVES DE SEGON CICLE

Codi	Assignatures	T	P	Descripció dels continguts
2267	Ampliació de Mètodes Matemàtics	4	2	Càlcul tensorial. Aplicacions. Grups de Lie: definició, àlgebra de Lie, realitzacions. Exemples. Mètodes matemàtics per a problemes no lineals. Teoria de distribucions. Teoria de grups.
2272	Astrofísica	4	2	Característiques generals de les estrelles. Física dels interiors estelars. Evolució estel·lar. Tècniques d'observació en astrofísica.
4829	Ciències dels Materials	5	1	Materials metàl·lics, electrònics, magnètics, òptics i polímers. Materials ceràmics. Materials composts.
3029	Comunicacions Òptiques	4,5	1,5	Dispositius emissors. Làsers de semiconductor. Transmissió de llum per fibra òptica. Amplificació de fibra dopada. Mètodes de modulació i detecció directa. Comunicacions coherents. Detectors.
2271	Física de l'Atmosfera	4	2	Termodinàmica atmosfèrica. Meteorologia dinàmica. Sistemes sinòptics en latituds mitjanes. Equacions quasigeostrofiques. El problema de la predicció numèrica del temps.
2270	Física del Clima	4	2	El sistema climàtic. Balanç de radiació. Estat mitjà observat dels principals subsistemes. Cicles d'energia, aigua i moment angular. Variabilitat climàtica. Simulació del clima.
2280	Física Mèdica	4	2	Dosimetria. Efectes biològics de la radiació. Protecció radiològica. Instrumentació en física mèdica. Avaluació de les mesures de protecció. Ús de radiacions no ionitzants.
2281	Oceanografia Física	4	2	Circulació oceànica de mar oberta: girs de gran escala; remolins de mesoescala; inestabilitats, fronts i filaments. Dinàmica de plataforma: marees, ones inercials, ones internes, ones de talús i plataforma, ones infragravitatòries; ones de vent; intercanvi plataforma-mar oberta i intercanvi oceà-atmosfera.
3027	Optoelectrònica	4,5	1,5	Sensibilitat de materials electrònics a radiacions òptiques. Fotoluminescència. Biestabilitat. Fotodispositius. Làsers semiconductors. Sensors. Cèl·lules solars, fotodiodes, fototransistors, fototiristors.
3025	Sistemes Microelectrònics	3	3	Propietats dels materials que s'utilitzen en la fabricació de circuits integrats. Processos de fabricació dels circuits integrats. Dispositius i modelatge. Circuits electrònics integrats, tecnologies i alternatives.
3030	Teledetecció	4,5	1,5	Sensors remots. Fonaments del radar i del sonar: aplicacions. Observació de la Terra des de l'espai. Algorismes de tractament d'imatges de satèl·lit.
0722	Treball acadèmicament dirigit *		6	Aprofundiment en temes relacionats amb l'exercici futur de la professió i/o de la investigació.
2269	Física No Lineal	4	2	Sistemes dinàmics. Comportament caòtic. Caos temporal en sistemes dissipatius. Geometria fractal. Universalitat i rutes cap al caos. Caos en sistemes hamiltonians. Estructures espacials.
2279	Física de Materials	4	2	Cohesió i estructura dels diferents tipus de materials. Microestructura dels materials. Relacions d'equilibri, diagrames de fase, transicions de fase. Processos de fabricació i tractament.
2283	Ampliació d'Electrònica Digital	4	2	Famílies lògiques. Alternatives de disseny lògic. Microprocessadors. Disseny de sistemes basats en microprocessador.

2274	Relativitat i Cosmologia	4	2	Nocions de geometria diferencial. Principis d'equivalència i covariància general. Equacions de camp d'Einstein. Límit newtonià i radiació gravitatòria. Solució de Schwarzschild. Introducció als forats negres. Solució de Friedman-Robertson-Walker. Introducció a la cosmologia.
2282	Física del Làser	4	2	Cavitats ressonants. Interacció radiació-matèria. Làsers de gas, estat sòlid i semiconductor. Aspectes tecnològics. Teoria semiclàssica del làser. Comportament dinàmic i règims d'operació. Efectes coherents no lineals.
2278	Mecànica dels Sòlids	4	2	Deformació elàstica i plàstica. Tensors d'esforç i deformació. Teoria de l'elasticitat per a medis continus. Deformació uniaxial, torsió i flexió. Anelasticitat. Fractura.
2266	Teoria Clàssica de Camps	4	2	Concepte clàssic de camps. Lagrangians i densitats lagrangianes. Acció. Equacions de camp. Tensor d'energia-impuls. Teorema de Noether. Quantitats conservades. El camp electromagnètic. Tensor de Maxwell. Altres camps d'interès.
3028	Sistemes Electrònics de Control	4,5	1,5	Principis d'electrònica de potència. Convertidors estàtics d'energia. Components electrònics de potència. Fonts d'alimentació lineals i commutades per alimentació d'equips de processament i comunicació. Convertidors continu-continu. Sistemes d'alimentació ininterrompuda. Circuits de control digital.
0721	Física Teòrica	4,5	1,5	Mètodes matemàtics de la física no lineal. Introducció a la relativitat i teoria clàssica de camps. Introducció a la teoria quàntica de camps.
2268	Dispositius Semiconductors	4	2	Física dels dispositius electrònics de les tecnologies bipolar i MOS. Modelització avançada per a sistemes CAD.
2273	Mecànica Quàntica de Molts Cossos	4	2	Introducció al problema de n cossos. Excitacions elementals i quasipartícules. Funció de Green. Superconductivitat. Superfluïdesa.
2275	Instrumentació	4	2	Captadors. Condicionament de senyal. Tractament i emmagatzematge de dades. Sistemes automàtics de mesura. Protocols.
2276	Disseny Microelectrònic	4	2	Disseny microelectrònic de circuits amb funció específica. Circuits electrònics integrats. Processos de fabricació de circuits integrats.
2277	Física de la Matèria Condensada	4	2	Ruptura de simetria i transicions de fase. Cristalls líquids. Polímers. Dinàmica: funcions de correlació i resposta.

\* Només pot cursar aquesta assignatura l'alumnat que hagi superat prèviament o cursi simultàniament totes les assignatures troncal i obligatòries de la Llicenciatura de Física. Per matricular-se'n, l'estudiant ha de tenir un document que acrediti qui és el director del treball.

### Règim d'accés al segon cicle:

Per poder cursar **qualsevol assignatura de segon cicle** d'aquests estudis és condició necessària haver superat un mínim de 90 crèdits troncal i obligatoris del primer cicle i matricular-se de tots aquells crèdits troncal i obligatoris de primer cicle que no estiguin superats.

També poden cursar el segon cicle d'aquests ensenyaments les persones que estiguin en possessió de les titulacions i dels estudis previs de primer cicle i els complements de formació necessaris que s'estableixin, d'acord amb la normativa legal vigent.

### Organització per cursos

Cicle	Curs	Matèries troncal	Matèries obligatòries	Matèries optatives	Crèdits de lliure configuració
1	1	28,5	21	10,5	30
	2	39	6		
3	36	9			
2	4	31,5	13,5	39	
	5	12	24		
<b>Total</b>		<b>147</b>	<b>73,5</b>	<b>49,5</b>	<b>30</b>

**Mecanismes de convalidació i/o adaptació** entre els plans d'estudis de la Llicenciatura de Física (totes aquelles assignatures que en ambdós plans tenen el mateix codi s'adapten automàticament):

Pla 1994		Pla 1997	
Codi	Assignatura	Codi	Assignatura
0691	Ampliació de Física de l'Estat Sòlid	2268	Dispositius Semiconductors
0719	Ampliació de Química Física		7 crèdits de lliure configuració
0643	Electromagnetisme I	2260	Electromagnetisme
0644	Electromagnetisme II		
0635	Electrònica I	2284	Electrònica I
0604	Enllaç Químic i Estructura de la Matèria		3 crèdits de lliure configuració
0601	Física	1468	Física
0698	Física Experimental I	2287	Experimentació en Electrònica
0699	Física Experimental II	2288	Experimentació en Física de Fluids
0700	Física Experimental III	2289	Experimentació en Física de Materials
0713	Física Experimental IV	2290	Experimentació en Física Nuclear
0645	Física Quàntica I	2261	Física Quàntica
0646	Física Quàntica II		
4505	Fonaments de la Programació		12 crèdits de lliure configuració
0665	Història de la Ciència		3 crèdits de lliure configuració
4523	Informàtica Gràfica I		9 crèdits de lliure configuració
0720	Informàtica Gràfica II		6 crèdits de lliure configuració
0666	Lògica I		12 crèdits de lliure configuració
0637	Mecànica i Ones I	1448	Mecànica i Ones I
0638	Mètodes Matemàtics I	1449	Mètodes Matemàtics I
0640	Mètodes Matemàtics III		
0639	Mètodes Matemàtics II	1460	Mètodes Matemàtics II
0640	Mètodes Matemàtics III		
0648	Mètodes Matemàtics IV	2263	Mètodes Matemàtics III
2286	Mètodes Matemàtics V	2267	Ampliació de Mètodes Matemàtics
0634	Òptica I	2262	Òptica
0649	Òptica II		

0667	Probabilitats i Estadística		12 crèdits de lliure configuració
0605	Química Física I		4 crèdits de lliure configuració
0607	Química Física II		4 crèdits de lliure configuració
0641	Tècniques Experimentals I	1461 1463	Tècniques Experimentals I Fonaments Matemàtics de les Tècniques Experimentals
0650	Tècniques Experimentals II	2264	Tècniques Experimentals II
0660	Tècniques Experimentals III	2265	Tècniques Experimentals III
0642	Termodinàmica I	1462	Termodinàmica I

**Assignatures que no són de lliure configuració** per a l'alumnat matriculat d'aquests estudis perquè el contingut és idèntic o molt similar al de matèries pròpies de la titulació:

4503 Àlgebra  
4670 Àlgebra  
4671 Anàlisi Matemàtica  
4504 Anàlisi Matemàtica I  
2481 Electrònica Digital  
4676 Electrònica Digital  
2487 Introducció a l'Electrònica  
3652 Introducció a l'ús de la Informàtica Gràfica  
2413 Introducció a la Informàtica  
5215 Introducció a la Informàtica  
2859 Introducció per a les Matemàtiques  
2860 Introducció per a les Matemàtiques  
2861 Introducció per a les Matemàtiques  
1442 Física  
2488 Física  
2717 Física  
4800 Física  
4675 Fonaments d'Informàtica  
3646 Fonament Físics a l'Arquitectura Tècnica  
3620 Fonaments Físics de l'Enginyeria  
4674 Fonaments Físics de l'Enginyeria  
3647 Fonaments Matemàtics de l'Arquitectura Tècnica  
2484 Fonaments Matemàtics I  
2485 Fonaments Matemàtics II  
1443 Matemàtiques  
2408 Matemàtiques  
4801 Matemàtiques  
2604 Matemàtiques de les Operacions Financeres I  
2186 Matemàtiques I  
2187 Matemàtiques II

S'atorguen per equivalència **crèdits de lliure configuració** a:

- Pràctiques en empreses, institucions públiques o privades, etc.
- Estudis realitzats en l'àmbit de convenis internacionals subscrits per la Universitat i altres activitats.

En total, màxim 30 crèdits.

Els crèdits atorgats en cada cas s'ajustaran als criteris que la Universitat determini.