



Universidad Nacional de Córdoba
FACULTAD DE MATEMÁTICA ASTRONOMÍA Y FÍSICA

DEROGADA

x Res. 71/08.

RESOLUCIÓN HCD N° 221 /07

VISTO

La Ordenanza HCS N° 21/61, que establece en el ámbito del Instituto de Matemática, Astronomía y Física, hoy Facultad de Matemática, Astronomía y Física, la creación de la carrera de Licenciatura en Física y el correspondiente plan de estudios y las posteriores Ordenanzas HCS 11/65, 9/70 y Resoluciones Rectorales 16/71, 344/74, 814/80 que establecen las distintas modificaciones efectuadas;

CONSIDERANDO

Que de acuerdo a la consulta realizada por la Secretaría Académica de la Facultad a los Profesores de la Sección Física de esta casa surge la necesidad de introducir algunas modificaciones en el plan de estudios;

Que dichas modificaciones apuntan a mejorar el desempeño de los alumnos durante el cursado, disminuir la deserción y actualizar los contenidos curriculares;

Que es necesario ordenar en una sola norma y por separado, para cada una de las carreras de esta Facultad, el perfil del egresado, el alcance del título, los requisitos de ingreso, la carga horaria, los planes de estudios y el régimen de correlatividades;

Que el 4 de Septiembre de 2006 se designó por Res. Decanal N° 265/06 una comisión "ad-hoc" integrada por los Dres. Walter Lamberti, Clemar Schürer, Sergio Cannas, Gustavo Dotti y Guillermo Stutz, coordinada por la Secretaria Académica de la Facultad, a los efectos de presentar una propuesta de modificación del plan de estudios contemplando las opiniones emitidas por los profesores de esta casa;

**EL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DE LA
FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA Y FÍSICA
R E S U E L V E :**

ARTICULO 1° : Modificar el plan de estudios vigente de la carrera Licenciatura en Física, que fuera establecido por RR 16/71, 344/74 y 814/80, según se especifica en el anexo que forma parte de la presente resolución, con los fundamentos y pautas académicas que se detallan en el mismo.

ARTICULO 2° : Establecer el perfil del egresado, el alcance del título, la carga horaria, el régimen de correlatividades y la articulación entre el plan de estudios vigente y el establecido por la presente resolución, según figura en el anexo de la misma.



ANEXO Res. HCD 221/07

Modificación del plan de estudios de la carrera de Licenciatura en Física

IDENTIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

Denominación: Licenciatura en Física

Duración de la Carrera: 5 años

Título que otorga: Licenciado en Física

Condiciones de Ingreso: - Estudios de enseñanza media completos.
- Cumplir con los requisitos de ingreso de la Universidad Nacional de Córdoba.

OBJETIVO DE LA CARRERA

Formación de profesionales en las distintas ramas de la física, a los efectos de posibilitar la realización de trabajos de investigación, interdisciplinarios y de desarrollo tecnológico, en los cuales estén involucrados procesos físicos.

PERFIL DEL EGRESADO

El Licenciado en Física es un profesional capaz de desempeñarse en la investigación, tanto en forma individual como en equipo, para resolver problemas y/o crear conocimientos originales vinculados a fenómenos que involucran desde sistemas a escalas subatómicas hasta los sistemas que conciernen al Universo en gran escala. También es capaz de aplicar sus conocimientos al desarrollo tecnológico y a la prestación de servicios siempre con el objetivo de mejorar la calidad de vida del hombre mediante la utilización pacífica de la disciplina.

ALCANCES DEL TÍTULO

Los alcances profesionales del título de Licenciado en Física son los siguientes:

1. Elaborar, dirigir, coordinar, ejecutar y evaluar proyectos de investigación y/o desarrollo, ya sean teóricos o experimentales, en temas de física pura y aplicada o interdisciplinarios con la física.
2. Diseñar, ejecutar, controlar y evaluar proyectos de desarrollo, mejoramiento, adaptación u optimización de métodos de mediciones, ensayos, análisis e interpretación de resultados, aplicables a cualquier área donde se encuentren involucrados procesos físicos.
3. Diseñar, ejecutar y/o asesorar proyectos de desarrollo tecnológico (originales o de adaptación) relacionados con procesos físicos.



1. Falta de motivación en los alumnos de interesarse en la física experimental, lo que es preocupante ya que la física es una ciencia netamente fáctica.

En la actualidad las asignaturas Física General I a IV y Física Moderna I y II cuentan como parte de su carga horaria semanal con: 4 hs de teóricos, 4 hs de prácticos y 4 hs de laboratorios. Es decir, que los laboratorios tienen poca preponderancia ya que son parte integral de una materia y no una asignatura en sí misma. Además los exámenes constan también de tres partes sometiendo al alumno a un esfuerzo desgastante que suele prolongarse más de un día y medio con la consecuente disminución en el rendimiento.

2. Dificultad de los alumnos para cursar exitosamente el primer cuatrimestre de tercer año.

Esto se debe principalmente a que de las tres materias, dos son estrictamente teóricas requiriendo por parte de los alumnos un nivel de abstracción mayor al de las asignaturas Física General I a IV. Además requieren herramientas matemáticas que no fueron enseñadas con anterioridad. Como consecuencia y a modo de ejemplo buena parte del curso de Electromagnetismo se dedica a suplir esta falencia.

3. Repetición de temas.

- Hay temas de Física Moderna I que se vuelven a ver en Mecánica Cuántica con la misma profundidad.
- Hay cierta superposición entre los contenidos de Física General II y Termodinámica y Mecánica Estadística I.
- Buena parte del curso de Física Moderna II se dedica a Física del Estado Sólido, que luego (aunque más exhaustivamente) vuelven a ver algunos alumnos como especialidad. Otros temas de esta materia se vuelven a dictar en Termodinámica y Mecánica Estadística II.

Frente a estos problemas, la comisión designada a tal efecto propone las siguientes soluciones, las cuales involucran una reestructuración de grado medio en el plan de estudios.

1. Crear las asignaturas Métodos Matemáticos de la Física I y II, reemplazando a Análisis Matemático IV (2º cuatrimestre de 2º año) y Métodos Matemáticos de la Física (2º cuatrimestre de 3º año)

Con esta modificación los alumnos completan la formación en matemática necesaria para las materias del ciclo superior en los primeros cinco cuatrimestres. En particular en la materia Electromagnetismo I el profesor dedicará más tiempo a profundizar en los aspectos físicos sin detenerse en los aspectos matemáticos como ocurre en la actualidad. Por otro lado, la materia Métodos Matemáticos de la Física II estará destinada principalmente a cubrir aquellos tópicos necesarios para realizar las asignaturas Mecánica Cuántica I y II y Termodinámica y Mecánica Estadística II



promoción cumpliendo con los requisitos establecidos a tal efecto por los docentes de las respectivas asignaturas.

5. Incorporar aquellos contenidos de la asignatura Física Moderna I relacionados con el origen y desarrollo histórico de la física cuántica en la asignatura Física General IV y los experimentos de Física Moderna en Física Experimental IV.
6. Reducir a dos el número de materias relacionadas con el trabajo especial y la formación del estudiante en el área específica de la física elegida por el mismo.
7. Eliminar la materia Seminario. Sus objetivos son cubiertos por la materia Trabajo Especial.
8. Crear la materia Métodos Numéricos en lugar del actual Análisis Numérico I. Si bien el programa no cambia sustancialmente (sólo se agrega como objetivo aprender un lenguaje de programación) se le quiere dar una orientación más aplicada y por eso se convierte en una materia que tendrá sólo clases teóricas y prácticas de laboratorios.
9. En cada una de las materias experimentales se desarrollará una o varias exposiciones, totalizando alrededor de dos horas por cuatrimestre, sobre el marco conceptual histórico en el que evolucionaron las ideas y los experimentos estudiados en las físicas generales correspondientes.



CARGA HORARIA DE LA CARRERA

MATERIA	Dedicación	Horas semanales			Carga Horaria Total
		T	P	L	
Álgebra I	C	4	4		120
Análisis Matemático I	C	4	4		120
Introducción a la Física	C	4	4		120
Álgebra II	C	4	4		120
Análisis Matemático II	C	4	4		120
Física General I	C	4	4		120
Análisis Matemático III	C	4	4		120
Física General II	C	4	4		120
Física Experimental I	C	1		4	75
Métodos Numéricos	C	4		4	120
Métodos Matemáticos de la Física I	C	4	4		120
Física General III	C	4	4		120
Física Experimental II	C	1		4	75
Métodos Matemáticos de la Física II	C	4	4		120
Física General IV	C	4	4		120
Física Experimental III	C	1		4	75
Electromagnetismo I	C	4	4		120
Mecánica	C	4	4		120
Física Experimental IV	C	1		4	75
Electromagnetismo II	C	4	4		120
Física Experimental V	C			8	120
Mecánica Cuántica I	C	4	4		120
Termodinámica y Mecánica Estadística I	C	4	4		120
Mecánica Cuántica II	C	4	4		120
Termodinámica y Mecánica Estadística II	C	4	4		120
Física del Estado Sólido	C	4	4		120
Física Contemporánea	C	4	4		120
Especialidad I	C				120
Especialidad II	C				120
Trabajo Especial	A				240
TOTAL CARRERA					3540

T: Teórico
C: cuatrimestral

P: Prácticos
A: anual

L: Laboratorios



Universidad Nacional de Córdoba

FACULTAD DE MATEMÁTICA ASTRONOMÍA Y FÍSICA

Electromagnetismo II	Electromagnetismo I Métodos Matemáticos de la Física II	Física General III Métodos Matemáticos de la Física I	Electromagnetismo I Métodos Matemáticos de la Física II
Mecánica Cuántica I	Métodos Matemáticos de la Física II Mecánica Electromagnetismo II	Física General IV Electromagnetismo I	Métodos Matemáticos de la Física II Mecánica Electromagnetismo II
Termodinámica y Mecánica Estadística I	Mecánica Electromagnetismo II	Física General IV Electromagnetismo I	Mecánica Electromagnetismo II
Física Experimental V	Electromagnetismo II	Electromagnetismo I Física General IV Física Experimental IV	Electromagnetismo II
Mecánica Cuántica II	Mecánica Cuántica I	Mecánica Electromagnetismo II	Mecánica Cuántica I
Termodinámica y Mecánica Estadística II	Termodinámica y Mecánica Estadística I Mecánica Cuántica I	Mecánica Electromagnetismo II	Termodinámica y Mecánica Estadística I Mecánica Cuántica I
Especialidad I	Lo que solicite el docente	Mecánica Electromagnetismo II	Lo que solicite el docente
Física del Estado Sólido	Mecánica Cuántica II Termodinámica y Mecánica Estadística II	Mecánica Cuántica I Termodinámica y Mecánica Estadística I	Mecánica Cuántica II Termodinámica y Mecánica Estadística II
Especialidad II	Lo que solicite el docente	Termodinámica y Mecánica Estadística I Mecánica Cuántica I y lo que solicite el docente	Lo que solicite el docente
Física Contemporánea	Termodinámica y Mecánica Estadística II Mecánica Cuántica II	Mecánica Cuántica I Termodinámica y Mecánica Estadística I	Mecánica Cuántica II Termodinámica y Mecánica Estadística II
Trabajo Especial	Especialidad I y lo que solicite el docente	Mecánica Cuántica I Termodinámica y Mecánica Estadística I Física Experimental V	Especialidad II Física del Estado Sólido Física Contemporánea



IMPLEMENTACIÓN

Año 1: Dictado de 1° año del nuevo plan
Dictado de 2°, 3°, 4° y 5° año del plan 71

Año 2: Dictado de 1° y 2° año del nuevo plan
Dictado de 3°, 4° y 5° año del plan 71

Año 3: Dictado de 1°, 2°, 3° año del nuevo plan
Dictado 4° y 5° año del plan 71

Año 4: Dictado de 1°, 2°, 3°, 4° año del nuevo plan
Dictado de 5° año del plan 71

Año 5: Dictado de 1°, 2°, 3°, 4° y 5° año del nuevo plan
Se rinden materias de 4° y 5° año del plan 71

Año 6: Se rinden materias de 4° y 5° año del plan 71



CONTENIDOS MÍNIMOS

Introducción a la Física

Sistema de coordenadas unidimensional. Función de movimiento. Funciones trigonométricas. Velocidad media. Concepto de límite. Velocidad instantánea. Derivadas de funciones simples. Puntos críticos. La diferencial. Aceleración. Movimiento de un cuerpo en la recta. Movimiento uniforme. Movimiento uniformemente variado. Integración de las funciones de movimiento. Cambio de coordenadas. Transformaciones de Galileo. Velocidad y aceleración relativa. Sistema de coordenadas cartesianas ortogonales en el plano y en el espacio. Sistema de coordenadas polares. Vectores. Vector posición. Vector velocidad. Aceleración tangencial y normal. Movimiento circular. Velocidad angular. Movimiento de un cuerpo en el plano y en el espacio. Movimiento circular uniforme y uniformemente acelerado.

Álgebra I

Números naturales. Principio de inducción. Principio de buena ordenación. Combinatorias. Problemas de conteo. Binomio de Newton. Números entero. Divisibilidad. Desarrollos s-ádidos. Máximo común divisor y mínimo común múltiplo. Algoritmo de Euclides. Números primos. Teorema fundamental de la aritmética. Congruencias. Ecuaciones lineales en congruencia. Congruencias simultáneas. Aritmética módulo n . Teorema pequeño de Fermat. Números complejos. Propiedades fundamentales. Conjugados. Valor absoluto. Fórmula de Moivre. Raíces n -ésimas de un número complejo.

Análisis Matemático I

Números reales. Propiedades. Supremo e ínfimo. Valor absoluto. Funciones. Gráficos. Funciones trigonométricas. Límites. Límites notables. Asíntotas verticales y horizontales. Funciones continuas. Teorema del valor intermedio. Valores extremos de funciones continuas en intervalos cerrados. Derivadas. Reglas de la derivación. Extremos relativos. Teorema de Rolle, del valor medio y del valor medio de Cauchy. Regla de L'Hopital. Derivadas sucesivas. Aplicaciones al esbozo de gráficos de funciones. Derivadas de funciones inversas. Nociones de antiderivadas.

Física General I

Dinámica de una partícula. Leyes de Newton. Energías cinética, potencial y total del movimiento. Momento lineal de una partícula y de un sistema de partículas. Teorema de conservación del momento lineal. Momento angular. Trabajo de una fuerza. Campo de fuerzas. Campos conservativos. Trabajo de fuerzas no conservativas. Choque elástico, plástico y explosivo. Cinemática del Cuerpo Rígido. Movimientos de traslación, rotación y roto-traslación. Dinámica del Cuerpo Rígido. Ecuaciones de movimiento del cuerpo rígido. Momento de inercia. Sistemas de coordenadas cilíndrico y esférico. Trabajo y energía.



secante. Métodos de punto fijo. Método de Newton modificado. Interpolación: Algoritmo de Horner. Forma de Lagrange y de Newton. Interpolación lineal. Interpolación de Hermite. Splines lineales. Splines cúbicos. Integración numérica. Reglas simples y compuestas: rectángulo, punto medio, trapecio, Simpson, trapecio corregida. Reglas Gaussianas. Sistemas lineales. Métodos iterativos: Planteo general. Método de Jacobi. Método de Gauss-Seidel. Métodos para resolver ecuaciones diferenciales: Método de Euler. Método de Euler modificado. Método de Runge-Kutta. Lenguajes de programación.

Física Experimental I

Introducción al análisis de incertezas. Cómo reportar y usar incertezas. Propagación de incertezas. Análisis estadístico de incertezas aleatorias. Distribución normal. Aceptación y rechazo de datos. Ajuste por cuadrados mínimos. Distribución t-student. Conceptos básicos de metrología. Mediciones de longitudes y volúmenes, tiempo, masa y densidades, temperatura, fuerza. Técnicas para la determinación de incertezas de distintas magnitudes. Comparación de técnicas de medición de una misma magnitud. Calibración de rangos de linealidad de un resorte. Introducción al reporte de mediciones. Presentación de tablas y gráficos. Métodos cualitativos y cuantitativos de análisis gráfico. Análisis de resultados. Normas de seguridad en el Laboratorio. Aspectos históricos de los conceptos físicos desarrollados en la materia.

Física General III

Electrostática. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Energía potencial y potencial eléctrico. Ley de Gauss. Capacitores. Dielectrico. Polarización de la materia. Campo de desplazamiento eléctrico. Susceptibilidad eléctrica. Corriente eléctrica. Ley de Ohm. Circuitos. Reglas de Kirchoff. Magnetostática. Ley de Biot y Savart. Ley de Ampère. Flujo magnético. Fuerza de Lorentz. Efecto Hall. Susceptibilidad magnética. Paramagnetismo. Ley de Curie. Diamagnetismo. Ferromagnetismo. Campos electromagnéticos dependientes del tiempo. Ley de Faraday. Ley de Ampere-Maxwell. Auto inducción. Oscilaciones eléctricas. Corriente alterna. Circuitos simples con corriente alterna. Circuito con R L C. Potencia.

Métodos Matemáticos de la Física I

Cálculo de variable compleja. Funciones analíticas. Límite, continuidad y derivadas. Las ecuaciones de Cauchy-Riemann. Funciones armónicas. Superficies de Riemann. Integrales y Series. Integrales definidas. Integrales de línea. Integrales indefinidas. Convergencia de sucesiones y series. Serie de Taylor. Serie de Laurent. Integración y diferenciación de series. Teorema del Residuo. Integración y diferenciación de series de Fourier. La transformada de Fourier. La transformada de Laplace. Ecuaciones diferenciales ordinarias y funciones especiales. El problema de Sturm-Liouville. Ecuación de Legendre, de Bessel, y de Hermite. Funciones hipergeométricas. Funciones de Mathieu. Funciones elípticas.

Física Experimental II

Introducción al análisis de incertezas. Promedios pesados. Covarianza y correlación. Distribución binomial y de Poisson. Test de χ -cuadrado para una distribución. Calibración de



Mecánica

Mecánica Newtoniana. Vínculos. Coordenadas generalizadas. Principio variacional. Lagrangeano. Principio de Hamilton. Fuerzas generalizadas. Leyes de conservación en la teoría lagrangeana. Teorema de Noether. Problema de dos cuerpos. Problema de Kepler. Colisiones entre partículas. Colisiones elásticas. Sección eficaz. Sistemas armónicos con varios grados de libertad. Modos normales. Movimiento de un cuerpo rígido. Transformaciones ortogonales. Fuerzas inerciales. Tensor de inercia. Ecuaciones de Euler. Transformaciones de Legendre. Espacio de las fases. Hamiltoniano. Ecuaciones de Hamilton. Paréntesis de Poisson. Transformaciones canónicas. Teorema de Liouville.

Electromagnetismo II

Propagación de ondas. Polarización. Reflexión y refracción Superposición de ondas. Dispersión. Guía de ondas dieléctricas. Cavidades resonantes. El principio de relatividad. Transformaciones de Lorentz. El espacio-tiempo de Minkowski. Dinámica relativista. Potenciales de Lienard-Wiechert. Radiación de partículas aceleradas. Sistemas radiantes simples. Campos dipolares eléctricos, dipolares magnéticos y cuadrupolares eléctricos.

Física Experimental IV

Óptica Geométrica. Reflexión. Refracción. Interferencia y difracción. Fotometría. Elipsometría. Interferómetros. Medición de propiedades ópticas de materiales. Experimentos de física moderna. Informes de Laboratorio. Presentación oral y escrita de informes. Normas de seguridad en el Laboratorio. Aspectos históricos de los conceptos físicos desarrollados en la materia.

Mecánica Cuántica I

Ecuación de Schrödinger para la partícula libre. Relaciones de incerteza. Ecuación de Schrödinger para la partícula en un potencial externo. Ecuación de Schrödinger en la representación momento. Reglas de cuantización. Ecuación de Schrödinger para Hamiltonianos que no dependen explícitamente del tiempo. Mediciones en mecánica cuántica, interpretación física de autovalores y autofunciones de observables. Sistemas cuánticos unidimensionales. Potenciales constante a trozos. Efecto túnel. El oscilador armónico. Relaciones de Heisenberg generalizadas. Métodos variacionales. Partículas en un campo magnético constante. Momento angular orbital y rotaciones. Potencial central. Átomo hidrogenoide.

Termodinámica y Mecánica Estadística I

Postulados fundamentales de la Termodinámica. Condiciones de equilibrio. Parámetros intensivos y ecuaciones de estado. Gases ideales. Radiación electromagnética en una cavidad. Procesos reversibles y el principio de Máximo Trabajo; Máquinas térmicas. El principio de mínima energía. Potenciales termodinámicos. Estabilidad. Transiciones de fase de primer orden en sistemas simples y multicomponentes. Transiciones de fase continuas (segundo



Física Contemporánea

Moléculas. Unión por efecto túnel cuántico, covalente, iónica, de Van der Waals. Moléculas poliatómicas. Rotación. Vibración. Espectros moleculares. Núcleos. Estructura Nuclear. Procesos Nucleares. Partículas elementales. Interacciones básicas. Partículas y antipartículas. Leptones y quarks. Aceleradores y detectores. LASER. Tipos de LASER. Aplicaciones. Superconductividad. Efecto Josephson. Squids. Superconductividad de altas temperaturas. Relatividad general y cosmología. La teoría general de la relatividad. Verificaciones de la relatividad general. La expansión del Universo, cosmología del "big bang". Fondo de radiación cósmica.

Especialidad I y Especialidad II

Los contenidos de estas materias dependerán del área de la física en que el alumno decida hacer su especialización y de lo que el director recomiende en función del Trabajo Especial que el alumno vaya a realizar. Estas dos materias posibilitan la orientación al estudio más avanzado de alguna rama de la física.

Trabajo Especial

Consiste en un trabajo de investigación que el alumno llevará a cabo bajo la supervisión de un director. La inscripción en esta materia se realiza con la aprobación del tema de trabajo y el director por parte del Consejo Directivo de la Facultad.