



Ministerio de Cultura y Educación

"1999 - Año de la Exportación"

RESOLUCION N° 518



BUENOS AIRES, 19 ABR 1999

VISTO el expediente N°1191/97 del registro de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA, por el cual la citada Universidad, solicita el otorgamiento de reconocimiento oficial y la validez nacional para el título de LICENCIADO EN FISICA, según lo aprobado por Ordenanza del Consejo Superior N°0032/97, y

CONSIDERANDO:

Que de conformidad con lo dispuesto por los artículos 29, incisos d) y e) y 42 de la Ley de Educación Superior N° 24.521, es facultad y responsabilidad exclusiva de las Instituciones Universitarias la creación de carreras de grado y la formulación y desarrollo de sus planes de estudios, así como la definición de los conocimientos y capacidades que tales títulos certifican y las actividades para las que tienen competencia sus poseedores, con las únicas excepciones de los supuestos de Instituciones Universitarias Privadas con autorización provisoria y los títulos incluídos en la nómina que prevé el artículo 43 de la Ley aludida, situaciones en las que se requiere un control específico del Estado.

Que por no estar en el presente, el título de que se trata, comprendido en ninguna de esas excepciones, la solicitud de la Universidad debe ser considerada como el ejercicio de sus facultades exclusivas, y por lo tanto la intervención de este Ministerio debe limitarse únicamente al control de legalidad del procedimiento seguido por la Institución para su aprobación, que el plan de estudios respete la carga horaria mínima fijada por este Ministerio en la Resolución Ministerial N° 6 del 13 de enero de 1997, sin perjuicio de que oportunamente, este título pueda ser incorporado a la nómina que prevé el artículo 43 y deba cumplirse en esa instancia con las exigencias y condiciones que correspondan.

*[Firma manuscrita]*

*[Firma manuscrita]*

*[Firma manuscrita]*

*[Firma manuscrita]*

*[Firma manuscrita]*



Que en consecuencia tratándose de una Institución Universitaria legalmente constituida; habiéndose aprobado la carrera respectiva por la Ordenanza del Consejo Superior, ya mencionada, no advirtiéndose defectos formales en dicho trámite y respetando el plan de estudios la carga horaria mínima establecida en la Resolución Ministerial N°6/97, corresponde otorgar el reconocimiento oficial al título ya enunciado que expide la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA, con el efecto consecuente de su validez nacional.

Que los Organismos Técnicos de este Ministerio han dictaminado favorablemente a lo solicitado.

Que las facultades para dictar el presente acto resultan de lo dispuesto en los artículos 41 y 42 de la Ley N°24.521 y de los incisos 8), 10) y 11) del artículo 21 de la Ley de Ministerios -t.o. 1992.

Por ello y atento a lo aconsejado por la SECRETARIA DE POLITICAS UNIVERSITARIAS,

LA MINISTRA DE CULTURA Y EDUCACION

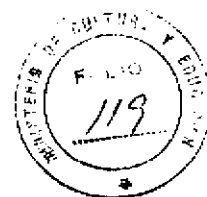
RESUELVE:

ARTICULO 1°.- Otorgar reconocimiento oficial y su consecuente validez nacional al título de LICENCIADO EN FISICA, que expide la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA, con el plan de estudios y duración de la respectiva carrera que se establecen en la Ordenanza del Consejo Superior que obra como ANEXO de la presente Resolución.

ARTICULO 2°.- Considerar como actividades para las que tienen competencias los poseedores de este título, a las incluidas por la Universidad como "alcances del título" en la Ordenanza del Consejo Superior que obra como ANEXO de la presente Resolución.

*Ministerio de Cultura y Educación*

"1999 - Año de la Exportación"

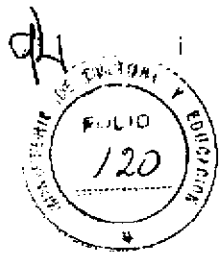


ARTICULO 3°.- El reconocimiento oficial y la validez nacional que se otorga al título mencionado en el artículo 1°, queda sujeto a las exigencias y condiciones que corresponda cumplimentar en el caso de que el mismo sea incorporado a la nómina de títulos que requieran el control específico del Estado, según lo dispuesto en el artículo 43 de la Ley de Educación Superior.

ARTICULO 4°.- Regístrese, comuníquese y archívese.

RESOLUCION N° 5181

LIC. SUSANA BEATRIZ DECIBE  
MINISTRA DE CULTURA Y EDUCACION



Universidad Nacional de Catamarca

SAN FERNANDO DEL VALLE DE CATAMARCA, 03 DIC 1997

VISTO el proyecto de modificación de la carrera de Grado Universitario: Licenciatura en Física, presentado por la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Expte N° 1191/97, y;

CONSIDERANDO

Que el Art. 4 del inc. d), del Estatuto de la Universidad Nacional de Catamarca establece entre sus atribuciones básicas "crear carreras de pregrado, grado y postgrado."

Que es competencia del Consejo Superior aprobar los diseños curriculares en todos los niveles, Art. 15 inc. a).

Que la carrera de mención surge con el propósito de atender a las demandas de la comunidad.

Que en función de las nuevas concepciones pedagógicas el Proyecto Curricular constituye un proceso flexible, dinámico, de carácter modular sujeto a permanentes actualizaciones.

Que la Comisión de Asuntos Académicos y la de Asuntos Económicos-Financieros aconseja hacer lugar a la propuesta presentada. Por ello, y en uso de las facultades conferidas por el Estatuto Universitario vigente.

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA  
(En sesión extraordinaria del 12NOV97)

ORDENA

ARTICULO N° 1: APROBAR el nuevo Diseño Curricular de las carreras de Grado Universitario "Licenciatura en Física", que forma parte de la presente Ordenanza como Anexo Único.

ARTICULO N° 2: DISPONER que dicha carrera se implemente en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y tenga validez con carácter retroactivo a partir del año académico 1997.

ARTICULO N° 3: AUTORIZAR al Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, que cuando lo estime oportuno, establezca la fecha de finalización del Plan vigente, aprobado por Ordenanza C.S. N°0019/88 de la Carrera: Licenciatura en Física.

ARTICULO N° 4: AUTORIZAR al Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales a realizar las modificaciones y/o ajustes en el Diseño Curricular siempre que no afecte la carga académica mínima y los contenidos mínimos fijados en el presente Plan.

Handwritten signatures and initials



Universidad Nacional de Catamarca

ARTICULO N° 5: La implementación del nuevo diseño curricular aprobado por la presente Ordenanza , deberá realizarse con la actual dotación de cargos docentes, en cuanto a categorías y dedicaciones, que posee la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

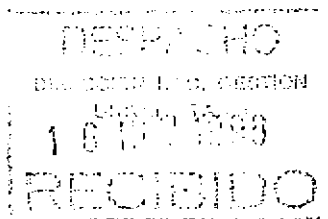
ARTICULO N° 6: REGISTRAR. Comunicar a las áreas de competencias. Cumplido, archivar.-

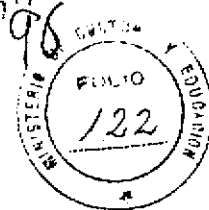
ORDENANZA N° 0032

S. A. C. S.
E
C
A

*Ing. Carlos Ruben Michaud*  
SECRETARIO  
CONSEJO SUPERIOR

*Agripino Julio Luis Salerno*  
PRESIDENTE  
CONSEJO SUPERIOR





## Universidad Nacional de Catamarca

### 1. Identificación:

Plan de estudios de la Carrera Licenciatura en Física

### 2. Finalidad del Plan de Estudios:

El presente proyecto curricular, surge como consecuencia de la necesidad de adecuar la carrera de Licenciado en Física a los requerimientos e intereses de la provincia y la región. Tiene por objeto formar graduados universitarios con una sólida capacitación científica-tecnológica que les permita a través de procesos creativos, de construcción y aplicación, transferir con éxito los conocimientos. Propicia, además, una enseñanza basada en el análisis, diseño y aplicación de propuestas metodológicas adecuadas con la producción del conocimiento científico que promueva en los futuros egresados una verdadera significación de la función social de su hacer profesional.

### 3. Objeto de la Profesión

El objeto de la Profesión de Licenciado en Física comprende fundamentalmente el estudio de las leyes básicas que gobiernan la naturaleza. Esto implica, la identificación de los fenómenos relevantes, estudiarlos, elaborar una teoría que lo explique y realizar los experimentos necesarios para corroborarlos fehacientemente.

### 4. Características de la Carrera

#### 4.1. Nivel:

Grado

#### 4.2. Acreditación:

Quienes cumplieren los requisitos establecidos en el Plan de Estudios de la Carrera Licenciatura en Física obtendrán el título de LICENCIADO EN FISICA.

#### 4.3. Alcances/Incumbencias del Título:

Los alcances del título permiten al egresado desempeñarse en actividades que se consideran de interés público, tales como las que desarrolla el Licenciado en Física en el ámbito industrial, tecnológico, productivo y de la salud que tienen amplia repercusión en el campo social y económico del país.

- Integrar los cuadros de investigación, desarrollo y transferencia en la Universidad, o en Establecimientos oficiales o privados.

- Participar en el sector productivo y en general empresas o instituciones que aprecien la capacidad de resolución de problemas.



RESOLUCION N° 515



## Universidad Nacional de Cajamarca

- Desarrollar estrategias que permitan encauzar y resolver problemas de diferente índole.
- Realizar estudios e investigaciones y asesoramiento referido al desarrollo tecnológico que permitan el mejoramiento de la calidad de vida.
- Proyectar, programar, coordinar, supervisar, ejecutar, dirigir y asumir la responsabilidad de las actividades que se desarrollan en un laboratorio, planta o empresa donde se realicen análisis, ensayos, así como tareas de investigación y desarrollo correspondiente.
- Determinar los requerimientos de equipamiento y las condiciones de instalación de laboratorios donde se realicen análisis, ensayos y controlar las condiciones de seguridad.
- Participar en el control, elaboración de normas y especificaciones de calidad de materiales, productos y contaminantes ambientales.

### 4.4. Perfil del Título

#### 4.4.1. Conocimiento:

El Licenciado en Física es un graduado universitario con un profundo conocimiento de la Física en general: Física clásica, Física Moderna, Mecánica Cuántica y Estadística en sus distintas aplicaciones, Dosimetría en radioterapia, Física de Sólidos, Relatividad y otras.

Cuenta con los conocimientos matemáticos, químicos y de informática que le permiten operar con los elementos de trabajo necesarios para la fundamentación científico técnica de su accionar.

#### 4.4.2. Capacidades y Habilidades:

- Tiene capacidad para manejar con solvencia las teorías que constituyen su ámbito de competencia.
- Asimismo es capaz de comprender y elaborar información científica.
- Tiene habilidad para transferir los conocimientos adquiridos a los más diversos ámbitos de la realidad.
- Posee además la capacidad para coordinar y dirigir grupos humanos en tareas concernientes a la actividad de la ciencia física.

#### 4.4.3. Actitudes:

- Tiene una actitud de búsqueda de respuestas originales a diferentes situaciones.
- Tiene actitud crítica y flexible que le permite evaluar su propio trabajo y trabajar en equipos interdisciplinarios.

0032



RESOLUCION N° 518



## Universidad Nacional de Catamarca

- Tiene conciencia de las responsabilidades que le corresponden en la preservación del ambiente y en el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

### 4.5. Requisitos de ingreso:

El alumno ingresante a la carrera de Licenciado en Física, deberá ser egresado de nivel medio o del nivel polimodal de establecimientos educacionales estatales o privados con títulos reconocidos por autoridad competente. Podrá considerarse además, lo reglamentado por la ordenanza C.S.N° 003/96.

### 5. Organización del Plan de Estudios:

#### 5.1. Ciclos, Arenas y Asignaturas:

La carrera de Licenciado en Física se estructurará en torno a dos ciclos:

- Ciclo de formación Básica
- Ciclo de formación Superior.

Cada uno de los ciclos propuestos comprenderá diferentes áreas de integración curricular.

#### 5.1.1. Ciclo de Formación Básica:

El ciclo de Formación Básica tiene por objeto brindar los conocimientos necesarios de Física, Matemáticas, Química e Informática en función de la preparación que requiere el Ciclo de Formación Superior. Comprende doce (12) asignaturas.

El ciclo de Formación Básica se estructurará en tres áreas: Areas Disciplinas Auxiliares, Area Disciplinas Específicas y Area Competencias Básicas.

#### Area Disciplinas Auxiliares:

- Matemática I, II y III
- Análisis numérico
- Computación
- Química General e Inorgánica
- Ingles Técnico.

#### Area Disciplinas Específicas:

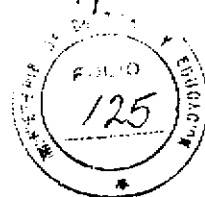
- Introducción a la Física
- Física I, II, III y IV.

#### Area Competencias Básicas:

Laboratorio I y II

0032





## Universidad Nacional de Catamarca

### Contenidos Mínimos

#### Area Disciplinas Auxiliares:

##### Matemática I

###### 1er. Módulo (5 semanas)

Vectores. Producto escalar y vectorial. Geometría analítica con enfoque vectorial. Cónicas y cuádricas. Trigonometría.

###### 2do. Módulo (10 semanas)

Números reales. Funciones reales. Representación gráfica. Límite. Continuidad. Teorema del valor medio. Derivada de una función. Técnicas de derivación. Máximos y mínimos de una función. Criterio de la segunda derivada. Diferencial. Cálculo de errores.

Integral indefinida. Propiedades. Integral definida. Propiedades y aplicaciones. Funciones trascendentes. Fórmula de Taylor. Regla de L'Hopital. Integrales impropias. Sucesiones y series.

##### Matemática II

###### 1er. Módulo (5 semanas)

Matrices. Álgebra Matricial. Rango de una matriz. Determinantes. Ecuaciones lineales. Sistemas de ecuaciones. Regla de Cramer. Método de eliminación de Gauss. Espacios vectoriales. Subespacios, generadores y bases. Dimensión de un espacio vectorial. Valores y vectores propios.

###### 2do. Módulo (10 semanas)

Campos escalares. Derivadas direccionales. Derivadas parciales. Longitud de la curva. Longitud de arco. Integrales de línea. Límite y continuidad. Diferenciales, definición y teoremas de la diferenciabilidad.

Valores extremos, extremos libres y vinculados. Método de los multiplicadores de Lagrange. Desarrollo de Taylor, aplicado al estudio de valores extremos.

Ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones diferenciales lineales de 1er. y 2do. orden.

##### Matemática III

Transformaciones lineales. Generalidades. Teorema de la dimensión. Aplicaciones a sistemas de ecuaciones. Matriz de una transformación lineal.

Números complejos. El plano complejo. Representación polar de los números complejos.

Plano de Argan. Coordenadas estereográficas. Aplicación física. Fórmula de "Moivre". Problemas físicos con variables complejas.

Desarrollos de Taylor. Series de Fourier. Desarrollo de Fourier modificado.

Campos vectoriales. Derivada direccional. Derivadas parciales vectoriales. Gradiente. Regla de la cadena. Funciones compuestas. Funciones definidas implícitamente.

Coordenadas curvilíneas. Superficies y tangentes. Superficies definidas paramétricamente, explícita e implícitamente.

Integrales iteradas. Definición de la integral múltiple de Riemann. Cálculo de la integral múltiple por integrales iteradas. Cambio de variable. Teorema de Green. Campos vectoriales conservativos, teoremas. Integrales de superficie. Aplicación al flujo. Teorema de Stokes. Rotacional. Campos irrotacionales en dominios simplemente conexos. Teorema de Gauss, Divergencia. Interpretación física del rotor y de la



## Universidad Nacional de Catamarca

divergencia. Rotor y divergencia en campos eléctricos y magnéticos. Aplicación a casos físicos concretos (campo gravitatorio, campo magnético de una corriente rectilínea; fluidos). Operadores  $\nabla$ ;  $\nabla \times$  y  $\nabla \cdot$ . Ecuaciones con los operadores gradiente, rotor y divergencia.

### Análisis Numérico

Algoritmo. Pseudocódigo. Diagramas de Flujo. Diagramación estructurada. Lenguaje de Programación estructurado. Estructuras de Datos. Conceptos generales. Solución de ecuaciones de una variable. Interpolación y aproximación polinómica.

### Diferenciación e Integración numérica.

Problemas de valor inicial para ecuaciones diferenciales ordinarias. Métodos directos para la solución de sistemas lineales. Teoría de aproximación. Técnicas iterativas en el álgebra matricial. Soluciones numéricas a sistemas no lineales de ecuaciones. Problemas de valor de frontera para ecuaciones diferenciales ordinarias. Soluciones numéricas de ecuaciones diferenciales parciales.

### Computación

Componentes de la computadora. Sistemas operativos: estructura y funciones. Algoritmos. Elementos de programación. Pseudocódigo. Diagrama de flujo. Introducción a los lenguajes de programación con orientación en Física. Software de uso general bajo formas gráficas. Conceptos básicos sobre redes. Correo electrónico. Internet.

### Química General e Inorgánica

Fórmulas y Nomenclatura de la Química Inorgánica. Estequiometría y Soluciones. Estructura del átomo. Termodinámica Química. Cinética Química. Sistemas en Equilibrio. Electroquímica y Oxido-reducción.

### Inglés Técnico

Estrategias de lectura comprensiva. Funciones y Técnicas retóricas. Conectores lógicos, lexicales y gramaticales. Referencias Contextuales. Afijos.

Frases Nominales y Verbales. Estructura de las oraciones. Núcleos: sustantivos y verbos.

Pre y post modificadores: artículos, adjetivos, adverbios, preposiciones; formas ing y ed.

Frases preposicionales y proposiciones relativas.

Verbos: tiempos, modos y formas.

### Area Disciplinas Específicas

#### Introducción a la Física

Objeto de estudio de la Física: metodología. Magnitudes Físicas: fundamentales y derivadas. Sistema de unidades. Patrones internacionales. Magnitudes escalares y vectoriales. Operaciones con magnitudes físicas vectoriales. Fuerza: clasificación. Peso de un cuerpo. Momento de un afuerza. Máquinas simples: condiciones de equilibrio.

Proceso de medición. Error. Tratamiento de errores. Representación gráfica de mediciones. Instrumentos de medición. Calibración de instrumental de mediciones.

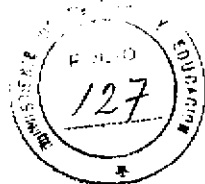
Aplicación de estos conceptos en el montaje y ejecución de experiencias sencillas para la determinación de longitud, tiempo, masa, volumen y fuerza.

518

1999 - Año de la Exportación



RESOLUCION N° 518



## Universidad Nacional de Catamarca

### Física I

Cinemática. Casos especiales de movimiento traslacional. Dinámica. Leyes fundamentales. Ejemplos de fuerzas y movimiento. Trabajo y Energía. Impulso y Cantidad de Movimiento. Cinemática y Dinámica Rotacional. Leyes de Conservación. Equilibrio del cuerpo rígido.

### Física II

Oscilaciones. Resonancia. Elasticidad: módulos. Gravitación. Ley de la Gravitación Universal. Movimiento Planetario. Hidrostática. Hidrodinámica. Temperatura y Calor: formas de propagación. Termodinámica: Principios y aplicaciones.

### Física III

Ley de Coulomb. Ley de Gauss. Potencial Eléctrico. Condensadores y Dieléctricos. Corriente y Resistencia. Circuitos. Campo Magnético. Ley de Ampere. Ley de Faraday. Corriente Alterna.

Superconductividad. Conducción eléctrica en los metales. Tipos de materiales superconductores. Superconductividad en altas temperaturas. Algunas aplicaciones.

### Física IV

Matemática del movimiento ondulatorio. Sonido. Efecto Doppler. Teoría Ondulatoria clásica de la luz. Óptica geométrica. Superposición de ondas. Polarización de la luz. Interferencia. Difracción. Coherencia.

### Area Competencias Básicas

#### Laboratorio I

Diseño, ejecución y montaje de experimentos de cinemática y dinámica, traslacional y rotacional; hidrostática; hidrodinámica; temperatura; calor y termodinámica. Instrumentos analógicos y digitales. Aplicación de la teoría de errores.

#### Laboratorio II

Diseño, ejecución y montaje de experimentos de:

Electrostática: Carga Eléctrica. Campo Eléctrico. Inducción Electrostática. Potencial Eléctrico.

Electrodinámica: Ley de Ohm. Leyes de Kirchoff. Fenómenos transitorios en circuitos reactivos. Resonancia. Inducción Mútua. Autoinducción. Circuitos elementales: RL, RC y RLC. Resonancia.

Electrónica: Circuitos básicos con transistores: amplificadores y osciladores. Modulación, Rectificación. Circuitos digitales con compuertas, flip-flop, comparadores, etc.

Óptica: Leyes de Reflexión y de Refracción. Distancias Focales.

#### 5.1.2. Ciclo de Formación Superior:

El ciclo de Formación Superior tiene por objeto posibilitar la adquisición de conocimientos teóricos de la carrera, y el tratamiento de marcos conceptuales relacionados con problemáticas específicas. Comprende 15 asignaturas incluyendo el



## Universidad Nacional de Catamarca

Trabajo Final. El ciclo superior se estructurará en tres áreas: Area Disciplinas Auxiliares, Area Disciplinas Específicas y Area Especialización.

### Area Disciplinas Auxiliares

Métodos Matemáticos I y II

### Area Disciplinas Específicas

Mecánica Analítica

Electromagnetismo I y II

Física Moderna I y II

Mecánica Cuántica I y II

Mecánica Estadística I y II

### Area Especialización

Metodología de la Investigación en Física

Optativa I y II

Trabajo Final

### Contenidos Mínimos

#### Area Disciplinas Auxiliares

##### Métodos Matemáticos I

Soluciones de ecuaciones diferenciales mediante series de potencias. Funciones Especiales. Transformada de Laplace. Análisis de variables complejas. Transformación conforme. Introducción a la teoría de probabilidades.

##### Métodos Matemáticos II

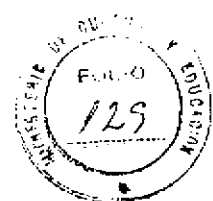
Serie de Fourier. Problemas de contorno para ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones diferenciales parciales. Problemas de contorno. Ecuaciones integrales. Elementos de geometría diferencial.

#### Area Disciplinas Auxiliares

##### Mecánica Analítica

Leyes de Newton. Sistema de muchas partículas. Principio variacional. Principio de Hamilton (mínima acción). Teoremas de conservación. Movimiento en un campo central. Problema de Kepler. Dispersión de partículas. Sección eficaz. Fórmula de Rutherford. Pequeñas oscilaciones en sistemas con varios grados de libertad. Cuerpo rígido. Angulos de Euler y ecuaciones de movimiento. Ecuaciones de Hamilton del movimiento.

*[Handwritten signature]*



*Universidad Nacional de Catamarca*

Paréntesis de Poisson. Transformadas canónicas. Teorema de Liouville. Ecuaciones de Hamilton-Jacobi.

**Electromagnetismo I**

Electrostática. Ecuación de Poisson. Ecuación de Laplace. Dieléctricos. Polarización. Problemas con valor en la frontera en que intervienen dieléctricos. Teoría microscópica de dieléctricos. Corriente eléctrica. Magnetostática. Propiedades magnéticas de la

materia. Teoría microscópica del magnetismo. Propiedades electromagnéticas de superconductores. Ecuaciones de Maxwell. Vector de Poynting.

**Electromagnetismo II**

Ondas electromagnéticas. Propagación de Ondas electromagnéticas. Reflexión y Refracción. Ondas en medios conductores. Relación de Dispersión. Guías de Onda. Emisión de Radiación. Electrodinámica. Potencial de Lienard-Wiechert. Forma covariante de las ecuaciones electromagnéticas.

**Física Moderna I**

Radiación del cuerpo negro. Ley de Wien. Ley de Raleigh-Jeans. Ley de Planck. Efecto Fotoeléctrico. Efecto Compton. Espectroscopia atómica. Series espectrales. Modelos atómicos de Rutherford. Postulado de estados estacionarios: modelo atómico de Bohr. Cuantificación de la energía. Propiedades ondulatorias de las partículas. Principio de incerteza. Función de onda asociada a una partícula. Interpretación estadística de la función de onda. Postulados de la mecánica cuántica. Ecuación de Schrodinger y la existencia de estados estacionarios. Movimiento de partículas en zonas de potencial constante. Discontinuidades de potencial. Oscilador lineal. Átomos unieletrónicos. Cuantificación de la energía y momento angular orbital. Números cuánticos, su interpretación. Densidad de probabilidad electrónica. Espectros atómicos: reglas de selección. Spin electrónico. Principio de exclusión de Pauli. Estructura atómica en capas. Simetría de intercambio de la función de onda: bosones y fermiones.

**Física Moderna II**

Átomo con muchos electrones: átomo de helio, átomo con uno o dos electrones. Moléculas: molécula de hidrógeno. Moléculas poliatómicas. Sólidos: tipos, teoría de bandas, teoría cuántica de la conductividad eléctrica. Estructura nuclear: propiedades del núcleo, fuerzas nucleares, transiciones radiactivas. Procesos nucleares: desintegración radiactiva, reacciones nucleares, fisión y fusión nuclear. Partículas elementales: genealogía de las partículas, leyes de conservación.

**Mecánica Cuántica I**

Ondas y partículas. Ecuación de Schrödinger. Interpretación de la función de onda. Espacio vectorial directo. El espacio dual. Notación de Dirac. Postulados de la Mecánica Cuántica. Estados estacionarios. Pozos y barreras de potencial. Efecto túnel. Modelo de Krönig-Peñney. Formalismo matemático. Constantes de movimiento. Intercambio de partículas. Problemas de autovalores que se resuelven exactamente.

Handwritten signature and the number 0032.



RESOLUCIÓN N° 518



## Universidad Nacional de Catamarca

Oscilador armónico. Momento angular y paridad. Sistemas de simetría esférica. Atomo de Hidrógeno. Spin 1/2.

### Mecánica Cuántica II

Teoría de perturbaciones para estados estacionarios. El caso no degenerado. Caso niveles degenerados. Teoría del efecto Stark. Atomo de dos electrones. El metodo variacional. Molécula de Hidrógeno. La interacción de intercambio. La aproximación WKB. La evolución temporal del sistema. Teoría de perturbaciones para problemas de evolución temporal. Probabilidades de transición. Reglas de selección.

### Mecánica Estadística I

Teoría de la información. Función de Boltzman-Shannon. Criterio de máxima incerteza. Problema de Jaynes. Función de partición  $\exp(\lambda_0)$ . Transformación de Legendre. Estructura formal de la termodinámica clásica. Relación de los parámetros de Jaynes con variables de la termodinámica clásica. Sistemas formados por osciladores armónicos. Modelos de Einstein y Debye. Radiación térmica. Formulación de Gibbs de la termodinámica estadística. "Colectivos" canónico y macrocanónico, etc. Aplicación a gas monoatómico ideal. Termodinámica estadística de la adsorción. Termodinámica estadística del paramagnetismo. Termodinámica estadística clásica. Equipartición de la energía.

### Mecánica Estadística II

Termodinámica estadística de moléculas diatómicas y poliatómicas. Orto y para hidrógeno. Estadística de Bose-Einstein. Condensación de B-E. Estadística de Fermi-Dirac. Electrones en cristales. Fenómenos cooperativos. Ferromagnetismo. Orden y segregación en aleaciones. Transición gas-líquidos. El modelo de Ising para el ferromagnetismo. Aproximaciones de Bragg-Williams y de Bethe-Peierls. Aproximación combinatoria. Aproximación de máxima incerteza. Sistemas lineales. Teoría moderna de fenómenos críticos. Indices críticos. La hipótesis de escala. Funciones homogéneas generalizadas. Relaciones entre indices críticos.

### Area Especialización

#### Metodología de la Investigación en Física

Procedimientos relacionados con la investigación. Análisis y construcción de los componentes de un diseño metodológico. Formulación de problemas y explicaciones provisorias. Hipótesis - variables. Proceso de operacionalización. Medición y escalas de medición de variables. Selección, recolección y registro organizado de la información: organización de información de diferentes fuentes, selección de datos. Interpretación de la información. Análisis e interpretación de situaciones a partir de principios o modelos, comparación de diferentes teorías. Elaboración de diseños descriptivos, explicativos y/o experimentales. Comunicación de la información.

0032



## Universidad Nacional de Catamarca

### Optativa

Las materias Optativa I y Optativa II se elegirán de acuerdo a las necesidades y conveniencias de los planes de trabajo de los estudiantes y de la Universidad. Algunas optativas podrán ser las siguientes:

- Metalurgia Física
- Física del Sólido
- Interacción de la Radiación con la Materia
- Relatividad General I y II

### Metalurgia Física

Elementos de Cristalografía. Redes de Bravais. Índice de Miller. Estructuras compactas. Imperfecciones puntuales en cristales. Impurezas sustitucionales e impurezas intersticiales. Vacancias y autointersticiales. Su concentración en equilibrio termodinámico. Dislocaciones en cristales. Paredes de dislocaciones. Bordos de grano. Deformación plástica de Monocristales. Aspectos fenomenológicos. Deformación plástica de policristales. Diagramas de fase en metalurgia. El sistema hierro-carbono. Aceros. Deformación plástica de monocristales de metales.

### Física del Sólido

Estructura Cristalina. Red recíproca. Tipos de uniones en cristales. Vibraciones de la red. Propiedades térmicas. Modelo de electrones libres. Conducción eléctrica. Propiedades térmicas. Teoría cuántica de electrones en cristales. Banda de energía. Cristales semiconductores. Semiconductores intrínsecos y extrínsecos. Dispositivos semiconductores. Materiales superconductores.

### Interacción de la Radiación con la Materia

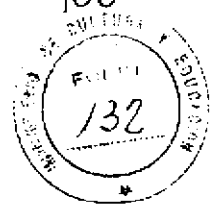
Radiación directa e indirectamente ionizante. Efectos de la radiación sobre sistemas vivientes. Sección eficaz de pérdida colisional de energía. Stopping Power Másico. Pérdida de energía colisional por positrones y electrones. Stopping Power radiativo y másico de electrones y positrones. Deposición de energía por partículas cargadas, en profundidad. Longitud de camino y rango. Scattering múltiple. Curvas de dosis en profundidad para haces de partículas cargadas. Exposición, Kerma y Dosis. Scattering de fotones. Scattering Compton. Sección eficaz de Klein-Nishina. Coeficientes de atenuación para scattering. Absorción de fotones. Fotoabsorción a baja energía. Reacciones fotonucleares. Coeficientes de atenuación para absorción.

### Relatividad General I

Relatividad Especial: Postulados básicos. Propiedades matemáticas del espacio tiempo. Variedades Diferenciales: Campos vectoriales y tensoriales. Operador Derivada y Transporte paralelo. Ecuaciones de Einstein: Las ecuaciones de relatividad general. Cosmología Homogénea e Isótropa. Dinámica de un universo homogéneo e isótropo. La solución de Schwarzschild: Geodésicas. La extensión de Kruskal.

### Relatividad General II

Temas en Geometría Diferencial: Derivada de Lie. N-formas. Agujeros Negros: Propiedades generales. Estructura Asintótica: El universo de Einstein. Espacio-tiempos



Universidad Nacional de Catamarca

asintóticamente planos. Singularidades: Noción de singularidad. Formulación Lagrangeana de la relatividad general. Formalismo Hamiltoniano.

Trabajo Final

El alumno desarrollará un Trabajo Final, bajo la supervisión y dirección de un investigador idóneo, cuyo objetivo es la aplicación de los conocimientos adquiridos en un trabajo de investigación referido a problemáticas específicas de la Física.

El desarrollo del Trabajo se realizará según las pautas establecidas por el Reglamento de Trabajo Final aprobado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Ordenanza N° 001/89.

6. Plan de Estudios

COD.	ASIGNATURAS	DEDIC.	CARGA HORARIA SEMANAL	CARGA HORARIA TOTAL	CORRELATIVIDAD
------	-------------	--------	-----------------------	---------------------	----------------

PRIMER AÑO:

01	Introducción a la Física	C	6	90	----
02	Matemática I	C	9	135	----
03	Computación	A	3	90	----
04	Física I	C	8	120	Reg. 2
05	Química G. e Inorgánica	C	6	90	----
06	Matemática II	C	9	135	Reg. 2

SEGUNDO AÑO:

07	Física II	C	8	120	Reg. 4, 6
08	Matemática III	C	8	120	Reg. 6
09	Laboratorio I	C	6	90	Reg. 4
10	Inglés	A	3	90	Reg. 4
11	Física III	C	8	120	Reg. 7, 8 Aprob. 1, 4
12	Métodos Matemáticos I	C	8	120	Reg. 8 Aprob. 2, 6
13	Análisis Numérico	C	8	120	Reg. 8 Aprob. 3

TERCER AÑO:

14	Física IV	C	8	120	Reg. 11 Aprob. 7
15	Laboratorio II	C	6	90	Reg. 11 Aprob. 5, 9
16	Electromagnetismo I	C	8	120	Reg. 11, 12 Aprob. 8
17	Métodos Matemáticos II	C	8	120	Reg. 11, 12 Aprob. 8
18	Mecánica Analítica	C	8	120	Reg. 14 Aprob. 10, 11, 12

*[Handwritten signatures and initials]*





RESOLUCION N° 518



Universidad Nacional de Catamarca

19	Electromagnetismo II	C	8	120	Reg. 14, 16, 17 Aprob. 10, 11, 12
20	Física Moderna I	C	8	120	Reg. 14, 17 Aprob. 10, 11, 12

## CUARTO AÑO:

21	Mecánica Cuántica I	C	8	120	Reg. 18, 19, 20 Aprob. 14, 16, 17
22	Mecánica Estadística I	C	8	120	Reg. 18, 20 Aprob. 14, 17
23	Física Moderna II	C	8	120	Reg. 19, 20 Aprob. 14, 15, 16, 17
24	Mecánica Cuántica II	C	8	120	Reg. 21 Aprob. 18, 19, 20
25	Mecánica Estadística II	C	8	120	Reg. 22 Aprob. 20
26	Optativa I	C	8	120	Reg. * Aprob. 10, 13 + *

## QUINTO AÑO:

27	Optativa II	C	8	120	Reg. 26 Aprob. *
28	Metodología de la Investigación en Física	C	6	90	Reg. 24, 25 Aprob. 21, 22, 23
29	Trabajo Final	A	8	240	*

\* Las materias regulares y aprobadas de las optativas y el trabajo final serán determinadas por el docente y estarán acordes al grupo de investigación que se inserte el estudiante.

**Nota:** Para rendir examen final o promocionar una asignatura se deben aprobar previamente las materias cuyo regularización se exige para el cursado.

Horas Totales de la Carrera: 3420 Horas

0032

S. A. C. S.
E
C
A

*Ing. Carlos Ruben Michaud*  
SECRETARIO  
CONSEJO SUPERIOR

*Agrím. Julio Luis Salerno*  
PRESIDENTE  
CONSEJO SUPERIOR



RESOLUCION Nº 518



Universidad Nacional de Catamarca

Universidad:

Universidad Nacional de Catamarca

Título:

Licenciado en Física

Condiciones de Ingreso:

El alumno ingresante a la carrera de Licenciado en Física, deberá ser egresado de nivel medio o del nivel polimodal de establecimientos educacionales estatales o privados con títulos reconocidos por autoridad competente. Podrá considerarse además, lo reglamentado por la ordenanza C.S.Nº 003/96.

Plan de Estudios:

COD.	ASIGNATURAS	DEDIC.	CARGA HORARIA SEMANAL	CARGA HORARIA TOTAL	CORRELATIVIDAD
------	-------------	--------	-----------------------	---------------------	----------------

PRIMER AÑO:

01	Introducción a la Física	C	6	90	----
02	Matemática I	C	9	135	----
03	Computación	A	3	90	----
04	Física I	C	8	120	Reg. 2
05	Química G. e Inorgánica	C	6	90	----
06	Matemática II	C	9	135	Reg. 2

SEGUNDO AÑO:

07	Física II	C	8	120	Reg. 4, 6
08	Matemática III	C	8	120	Reg. 6
09	Laboratorio I	C	6	90	Reg. 4
10	Inglés	A	3	90	Reg. 4
11	Física III	C	8	120	Reg. 7, 8 Aprob. 1, 4
12	Métodos Matemáticos I	C	8	120	Reg. 8 Aprob. 2, 6
13	Análisis Numérico	C	8	120	Reg. 8 Aprob. 3

TERCER AÑO:

14	Física IV	C	8	120	Reg. 11 Aprob. 7
15	Laboratorio II	C	6	90	Reg. 11 Aprob. 5, 9
16	Electromagnetismo I	C	8	120	Reg. 11, 12 Aprob. 8
17	Métodos Matemáticos II	C	8	120	Reg. 11, 12 Aprob. 8
18	Mecánica Analítica	C	8	120	Reg. 14 Aprob. 10, 11, 12

0032



RESOLUCIÓN N°

518



Universidad Nacional de Catamarca

19	Electromagnetismo II	C	8	120	Reg. 14, 16, 17 Aprob. 10, 11, 12
20	Física Moderna I	C	8	120	Reg. 14, 17 Aprob. 10, 11, 12

## CUARTO AÑO:

21	Mecánica Cuántica I	C	8	120	Reg. 18, 19, 20 Aprob. 14, 16, 17
22	Mecánica Estadística I	C	8	120	Reg. 18, 20 Aprob. 14, 17
23	Física Moderna II	C	8	120	Reg. 19, 20 Aprob. 14, 15, 16, 17
24	Mecánica Cuántica II	C	8	120	Reg. 21 Aprob. 18, 19, 20
25	Mecánica Estadística II	C	8	120	Reg. 22 Aprob. 20
26	Optativa I	C	8	120	Reg. * Aprob. 10, 13 + *

## QUINTO AÑO:

27	Optativa II	C	8	120	Reg. 26 Aprob. *
28	Metodología de la Investigación en Física	C	6	90	Reg. 24, 25 Aprob. 21, 22, 23
29	Trabajo Final	A	8	240	*

\* Las materias regulares y aprobadas de las optativas y el trabajo final serán determinadas por el docente y estarán acordes al grupo de investigación que se inserte el estudiante.

Nota: Para rendir examen final o promocionar una asignatura se deben aprobar previamente las materias cuyo regularización se exige para el cursado.

Horas Totales de la Carrera: 3420 Horas

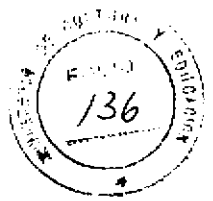
## Cuadro Comparativo de las modificaciones introducidas en el Plan de Licenciatura en Física

Aspecto Observado	Sugeridas por la Comisión de Asuntos Académicos Consejo Superior		Sugeridos por técnicos de la Dirección Nacional de Gestión Universitaria	
	Expte. 1191/97	Plan Modificado	Expte. 1191/97	Plan Modificado
Fundamentación del nuevo diseño curricular	Foja 6	Pag. 1, 2	-----	-----
Reformulación de alcances/incumbencias	-----	-----	Foja 6	Pag. 1, 2
Contenidos de	Foja 13, 14	Pag. 9, 10	-----	-----

5.18



RECEPCION N° 518



Universidad Nacional de Catamarca

Optativas				
Ausencia de Metodología de la Investigación	-----	-----	Foja 13	Pag. 9
Características del Trabajo Final	-----	-----	Foja 10	Pag. 10, 11

0032

S. A. C. S.
E
C
A

Ing. Carlos Ruben Michaud  
SECRETARIO  
CONSEJO SUPERIOR

Agrlm. Julio Luis Salerno  
PRESIDENTE  
CONSEJO SUPERIOR

Handwritten notes and signatures on the left side of the page, including a large 'A' and 'w'.