



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

**FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROGRAMAS DE ASIGNATURAS en
el CONTEXTO DE PANDEMIA por Covid-19¹**

Año Lectivo: 2020

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE FÍSICA**

CARRERA/S: LICENCIATURA EN FÍSICA

PLAN DE ESTUDIOS: 2010

ASIGNATURA: Física Moderna I

CÓDIGO: 2248

MODALIDAD DE CURSADO: No presencial

DOCENTE RESPONSABLE: Dra. Marisa Santo (PAD-DE)

DOCENTE Co-RESPONSABLE: Dr. Manuel Otero (PAD-DS)

AÑO ACADÉMICO: 2020

RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: 3^{er} Año 2^{do} Cuatrimestre

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:

Asignaturas aprobadas: Física General III (2241)

Asignaturas regulares: Física General IV (2244), Química General (2238), Estadística (2239)

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria

CARGA HORARIA TOTAL: 168 horas

Teóricas - Prácticas:	140hs	Laboratorio:	28. hs
----------------------------------	--------------	---------------------	---------------

CARGA HORARIA SEMANAL: 12 horas

Teóricas - Prácticas:	10 hs	Laboratorio:	2 hs
----------------------------------	--------------	---------------------	-------------

¹ Res. CS 120/2017 y Res. CD 049/2020



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

A. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura Física Moderna I (2248), corresponde a la carrera Licenciatura en Física, que ofrece la Facultad de Ciencias Exactas Físicoquímicas y Naturales de la Universidad Nacional de Río Cuarto. El Programa Analítico se elaboró según el *Régimen de Enseñanza de Grado la Facultad de Ciencias Exactas*, en base a lo establecido en el *Texto Ordenado del Plan de Estudios* de Licenciatura en Física propuesto en el año 2010. Para el estudio de la Física Moderna I es necesario comprender todos los fenómenos y cálculos físico-matemáticos incluidos en las asignaturas previas denominada Física General I, Física General II, Física General III y Física General IV que abordan temas propios de la Física Clásica. Estos conceptos se consideran esenciales para arribar al cambio de paradigma que define la Física Moderna. También son imprescindibles los razonamientos y conocimientos de las diversas Matemáticas involucradas en los primeros años de formación básica. La asignatura Física Moderna I contiene las bases fundamentales de la Física Cuántica, que permitieron describir y explicar diversos hechos experimentales que no podían explicar las teorías clásicas anteriores, bases que son necesarias para la construcción de nuevos modelos y leyes que serán objeto de estudio para el alumno en los últimos años de su formación de grado.

B. OBJETIVOS PROPUESTOS

Las actividades planificadas en esta asignatura fueron diseñadas con el objetivo general de lograr en los alumnos aprendizajes significativos de los conceptos fundamentales inherentes a la Física Moderna. Se procura favorecer la comprensión y la interrelación de los contenidos para facilitar la construcción de modelos físicos y su aplicación a diversos fenómenos. También se brinda un panorama de algunos temas de investigación actuales, con el propósito de familiarizar al estudiante con diferentes líneas de trabajo y con del desarrollo de técnicas de avanzada y sus aplicaciones en ciencia y tecnología.

C. EJES TEMÁTICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y ESPECIFICACIÓN DE CONTENIDOS

C.1. Contenidos mínimos (según plan de estudio vigente)

Radiación térmica. Efecto fotoeléctrico. Rayos X. Dualidad onda-partícula. Modelos del átomo. Teoría de Schrödinger: estados estacionarios. Átomos multielectrónicos y moléculas.

C.2. Ejes temáticos o unidades

Unidad I: Radiación Térmica

- 1.1 La luz como onda electromagnética. Experimento de Hertz
- 1.2 Radiación de cuerpo negro
- 1.3 Ley de Kirchhoff
- 1.4 Ley de desplazamiento de Wien
- 1.5 Ley de Stefan
- 1.6 Ley de exponencial de Wien
- 1.7 Ley de Rayleigh-Jeans y la “catástrofe ultravioleta”
- 1.8 Ley de Planck



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

1.9 Hipótesis de Planck.

Unidad II: El efecto fotoeléctrico

2.1 Cuantización de la Luz

2.2 Efecto fotoeléctrico

2.3 Potencial de frenado

2.4 Frecuencia umbral

2.5 Modelo de Einstein

Unidad III: El efecto Compton y Rayos X

3.1 Emisión de Rayos X.

3.2 Experimento de Laue

3.3 Espectrómetro de rayos X de Bragg

3.4 Espectro de rayos X. Radiación de frenado

3.5 Dispersión de Compton.

3.6 Ecuación de desplazamiento de Compton

Unidad IV: Introducción al átomo

4.1 Naturaleza atómica de la materia

4.2 Experimento de Faraday

4.3 Experiencia de Millikan

4.4 Experimento de Thomson. Modelo atómico de Thomson

4.5 Experimento de Rutherford. Modelo atómico de Rutherford

4.6 Espectros de emisión y de absorción

4.7 Series espectrales

4.8 Modelo atómico de Bohr

4.9 Postulados de Bohr

4.10 Experimento de Franck-Hertz

Unidad V: Dualidad Onda-Partícula

5.1 Ondas de De Broglie

5.2 Difracción de electrones

5.3 Microscopios electrónicos (TEM y SEM)

5.4 Paquetes de ondas, velocidad de fase, Fourier

5.5 Principio de incertidumbre de Heisenberg

5.6 Experimento de Young para electrones

Unidad VI: Mecánica cuántica en una dimensión

6.1 Ecuación de Schrödinger

6.2 Función de onda

6.3 Interpretación de Born

6.4 Partícula libre

6.5 Ecuación de Schrödinger independiente del tiempo

6.6 Soluciones estacionarias

6.7 Partícula en una caja

6.8 Osciladores cuánticos

6.9 Valor de expectación e incerteza



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

- 6.10 Observables, operadores, autoestados y autovalores
- 6.11 Efecto túnel
- 6.12 Aplicaciones del efecto túnel
- 6.13 Microscopía de efecto túnel

Unidad VII: Mecánica cuántica en tres dimensiones

- 7.1 Partícula en una caja tridimensional
- 7.2 Simetría y estados degenerados
- 7.3 Fuerzas centrales
- 7.4 Ecuación de Schrödinger en coordenadas esféricas
- 7.5 Movimiento rotacional y momento angular
- 7.6 Cuantización del espacio, momento angular y energía
- 7.7 Observables y operadores en coordenadas esféricas

Unidad VIII: Estructura atómica

- 8.1 Soluciones radiales
- 8.2 Estados degenerados
- 8.3 Números cuánticos y notación espectroscópica.
- 8.3 Distribución de probabilidad
- 8.4 Transiciones radiativas
- 8.5 Reglas de selección

D. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Se propone una metodología de trabajo basada en una serie de actividades seleccionadas y diseñadas con el propósito de fomentar la adquisición de conocimientos integrados de conceptos básicos de física moderna. La actividad correspondiente a la asignatura, la cual se desarrolla en encuentros semanales, incluye clases teórico-prácticas y clases donde se analizarán actividades experimentales. Durante el desarrollo de las actividades propuestas, se propende a que el alumno logre un aprendizaje autónomo y significativo de los conceptos abordados.

D.1. Actividades en modalidad virtual (modalidades alternativas a la presencialidad).

CLASES TEÓRICO-PRACTICAS: 8hs

Durante las clases teórico-prácticas se presentan los contenidos fundamentales de la asignatura y se orienta al alumno en cuanto a la forma de abordar el estudio de los temas propuestos. El desarrollo de clases con modalidad participativa permite distinguir los aspectos básicos, de los aplicados de cada unidad y brindar una orientación de cómo aplicar los conceptos trabajados a sistemas más complejos. Durante las clases se promueve continuamente la discusión e intervención de los alumnos en los temas que se desarrollan. Se pretende estimular la integración de los diferentes temas que se estudian durante el curso y presentar diferentes aplicaciones tecnológicas y cotidianas de los mismos.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

CLASES DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO: 4hs

La actividad experimental se planifica teniendo presente la importancia de la observación de los fenómenos y su posterior interacción con los mismos a través del análisis de los resultados obtenidos, y la elaboración de las conclusiones finales.

Se analizarán los fundamentos básicos de diferentes técnicas de avanzada relacionadas con los conceptos abordados en el curso. Se realizarán visitas virtuales y actividades guiadas en los microscopios (TEM, SEM y STM) existentes en diferentes laboratorios de investigación de la UNRC

OTRAS:

ACTIVIDADES A DESARROLLAR

D.1. Actividades en modalidad virtual (modalidades alternativas a la presencialidad).

CLASES TEÓRICO-PRACTICAS: Exposición por parte del equipo docente de la temática y su aplicación a problemas prácticos modelo. Planteo y resolución de guías de ejercicios y análisis teórico de sus resultados. Participación de los alumnos en las exposiciones.

CLASES DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO: Se utilizarán diversos simuladores para analizar los diferentes fenómenos estudiados. Se abordarán técnicas de avanzada y sus aplicaciones en ciencia y tecnología (Microscopia electrónica de transmisión, Microscopia electrónica de barrido, Microscopia de efecto túnel) y se realizarán visitas virtuales y actividades en el Laboratorio de Nanotecnología de la UNRC

OTRAS: Se tomarán, en forma virtual, dos parciales y dos recuperatorios. Estas actividades se llevarán a cabo a través de plataformas virtuales de video llamada, junto con consultas grupales/individuales vía correo electrónico, grupos de whatsapp, etc.

D.2. Actividades en la presencialidad

Todas las actividades planificadas pueden llevarse a cabo de manera virtual.

E. PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS INNOVADORES E INCLUSIVOS

No hay a la fecha proyectos pedagógicos presentados

F. CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES E INSTANCIAS EVALUATIVAS a realizar en la virtualidad y en la presencialidad

En el siguiente cronograma se detallan las unidades a desarrollar y las actividades previstas



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

F.1. Cronograma tentativo de clases e instancias evaluativas a realizar en la virtualidad.

Semana	Unidad	Actividad: tipo y descripción*
1-2	U.1	Clases teórico-prácticas (TP),
3	U.2	Clases TP, Actividades Practicas Consulta
4	U.3	Clases TP, Actividades Practicas Consulta
5-6	U.4	Clases TP, Act. Practicas. Actividad experimental. Consulta
7	U.1.2.3.4	Consulta. Actividad Evaluativa. Primer Parcial
8-9	U.5	Clases TP, Actividades Practicas Consulta
10-11	U.6	Clases TP, Actividades Practicas Consulta
12	U.7	Clases TP, Actividad experimental
13	U. 8	Clases TP, Actividad integración, Consulta
14	U.5.6.7.8	Consulta. Actividad Evaluativa. Segundo Parcial
15		Recuperatorios y carga de regularidades

*Teóricos, teóricos-prácticos, trabajos de laboratorios, seminarios, talleres, coloquios, instancias evaluativas, consultas grupales y/o individuales, otras.

Las Fecha de los parciales son provisorias, se consensuan con las otras asignaturas del cuatrimestre correspondiente, en acuerdo con Res. C.S. 120/17

F.2. Cronograma tentativo de clases e instancias evaluativas a realizar en la presencialidad.

Todas las actividades propuestas pueden llevarse a cabo de manera virtual.

G. BIBLIOGRAFÍA

G.1. Bibliografía obligatoria y de consulta

- Serway R, Moses C., Moyer C. Física Moderna, 3ra. Ed. Thomson, Mex., (2006).
- Brehm J., Mullin W. Introduction to the Structure of the Matter. A Course in Modern Physics. Ed. Wiley USA, (1989).
- P. Tipler, R. Llewellyn. Física Moderna, 5ta. Ed. Editorial REVERTE (2008)
- P. R. Berman. Introductory Quantum Mechanics. Springer (2018)

G.2. Plataformas/herramientas virtuales; materiales audiovisuales, otros.

- SIAL, email y WhatsApp grupal: para comunicar información, enviar material bibliográfico y guía de actividades, informar cronograma de trabajo y fechas de entrega de actividades propuestas
- Google Meet y WhatsApp (privado) para presentación de temas, clases de consultas, instancias evaluativas y procesos de valoración pedagógica.

H. DÍA Y HORARIOS DE CLASES VIRTUALES y PRESENCIALES

Las clases virtuales están programadas para los días Miércoles de 08 a 12 hs y de 14 a 18 hs y Viernes de 08 hs. a 12 hs



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

I. DÍA Y HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS VIRTUALES y PRESENCIALES

A convenir con los estudiantes.

J. REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN

Participar del 80% de todas las actividades propuestas durante el curso.

Aprobar los exámenes parciales y/o sus respectivos exámenes recuperatorios, con una calificación mínima de cinco puntos.

La modalidad de todas las actividades previstas se realiza de forma virtual, a través de las plataformas antes indicadas (vídeo conferencias, grupos de consulta en Whatsapp, correo electrónico, etc.).

No se considera el régimen de promoción.

K. CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS

Los parciales y recuperatorios antes mencionados consistirán en la presentación y análisis de actividades similares a las trabajadas en durante el curso. El equipo docente estará disponible durante todo el examen para responder consultas relacionadas con los enunciados establecidos.

Firma Profesora Responsable

Firma Profesor Co-Responsable

Firma Secretario/a Académico/a