



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

**Plan de Estudios:** 2010

**Asignatura:** Física II      **Código:** 3811

**Docente encargado:** Lic. Teresa del Carmen QUINTERO

**Cuerpo docente:** Prof. Silvina BRANDANA  
Dra. Cecilia CHALLIER

**Año académico:** 2019

**Régimen:** Cuatrimestral, Primer cuatrimestre

**Régimen de correlatividades**

| Para cursar     |                           | Para rendir     |
|-----------------|---------------------------|-----------------|
| Regular         | Aprobada                  | Aprobada        |
| Física I (3808) | Química Inorgánica (3805) | Física I (3808) |
| -----           | Matemática III (3806)     | -----           |

**Carga horaria total:** 168 horas.    **Carga horaria semanal:** 12 hs.

**Clases teórico - prácticas:** 8 hs.

**Prácticas de Laboratorio:** 4 hs.

**Carácter de la asignatura:** Obligatoria

**A) Contextualización de la asignatura:**

La asignatura Física II (3811) es una de las dos asignaturas que componen el Área Física del Ciclo Básico de formación del alumno de Licenciatura en Química, correspondiendo su ubicación temporal de cursado al primer cuatrimestre del 3er. año de la carrera. En esta materia se estudian los fundamentos del Electromagnetismo Clásico, con énfasis particular en las propiedades eléctricas y magnéticas de la materia tanto a nivel microscópico como macroscópico. La Física II integra el proyecto PELPA de alfabetización académica, "**Leer y escribir para aprender Química y Física**".

**B) Objetivos propuestos:**

Se espera que el alumno logre: i) conocer las leyes básicas del Electromagnetismo que describan los fenómenos estudiados; ii) conceptualizar modelos explicativos simples de tales fenómenos; iii) aplicar los conocimientos adquiridos a diversas situaciones

problemáticas que se le presenten; iv) desarrollar habilidades en la manipulación del instrumental propio de un laboratorio de Electromagnetismo Básico universitario. -

### **C) Contenidos básicos del programa a desarrollar:**

Electrostática. Ley de Gauss. Propiedades eléctricas de la materia. Energía eléctrica. Corriente continua. Instrumentos de corriente continua. Magnetismo. Propiedades magnéticas de la materia. Corriente alterna. Circuitos e instrumentos de corriente alterna. Oscilaciones electromagnéticas. Naturaleza y propagación de las ondas electromagnéticas. Óptica Física. -

### **D) Fundamentación de los contenidos:**

La selección y estructuración de conocimientos existente en los contenidos formulados para la asignatura Física II (3811) asume que los mismos constituyen un conjunto mínimo necesario de conceptos del Electromagnetismo básico que, interrelacionados con los correspondientes a las demás asignaturas del plan de estudios de la Licenciatura en Química, le dan sentido de acuerdo a sus objetivos, perfil del egresado, alcance del título e incumbencias profesionales.

Sobre la base de lo expresado, se ha efectuado una selección de bloques temáticos desarrollada en las 9 unidades del programa analítico, la cual sigue un formato tradicional adoptado en la gran mayoría de las universidades nacionales que cuentan con carreras de Lic. en Química. El ordenamiento de los temas dentro de cada bloque no se corresponde necesariamente con la secuencia temporal del desarrollo de los mismos.

### **E) Actividades a desarrollar:**

A fin de alcanzar los objetivos mencionados, el alumno realizará diversas actividades que le permitan estructurar nuevos conocimientos e integrarlos con los adquiridos previamente. Para ello, deberá asistir a:

**Clases teórico - prácticas:** obligatorias, de 8 hs semanales, en las que se desarrollan los contenidos temáticos específicos de la materia, puntualizando particularmente en ejemplos de aplicaciones concretas relacionadas con las temáticas expuestas, utilizando recursos didácticos como la pizarra convencional, el proyector multimedial y la realización de sencillas experiencias demostrativas de los contenidos abordados. Por otra parte, se trabaja en la resolución de ejercicios de aplicación de los contenidos desarrollados, instancia en la que el estudiante aborda la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos, relacionados con los modelos teóricos expuestos. Se estimula la participación activa del alumno a través del planteo de interrogantes sobre el problema analizado, con el fin de orientarlo en la construcción de su propia metodología de resolución. En este proceso, se valora su capacidad de razonamiento, la utilización de las unidades y convenios, lenguaje, etc. Se integran actividades que abordan aspectos de la lectura, escritura y géneros académicos de uso en la asignatura. Se proponen tareas de lectura, de escritura y reescritura que enfatizan aspectos conceptuales, gramaticales y lingüísticos, e instrumentos para relevar y trabajar las interpretaciones que hacen los

estudiantes sobre los fenómenos físicos a partir de la lectura. Estas tareas se complementan con estrategias para analizar textos académicos disciplinares, modelar su lectura, identificar tramas textuales y procedimientos discursivos utilizados.-

**Clases prácticas de laboratorio:** obligatorias, de 4 hs. semanales, en donde a través de la realización grupal de un conjunto de experimentos guiados, adquiere habilidades para manipular diversos dispositivos experimentales propios del Electromagnetismo y el correspondiente instrumental de medición. Los datos obtenidos en el desarrollo de la experiencia, son procesados y analizados mediante recursos informáticos específicos disponibles en el laboratorio.

## F) Nómina de trabajos prácticos

### Listado de Trabajos Prácticos de Laboratorio

**Laboratorio N° 1:** Amperímetros, voltímetros y multímetros analógicos y digitales. Osciloscopios analógicos y digitales. Equipos auxiliares de laboratorio. Aplicación: Instrumentos básicos de medición en el laboratorio de Electromagnetismo.-

**Laboratorio N° 2:** Relaciones entre potencial y campo eléctrico. Superficies equipotenciales. Ecuación de Laplace. Aplicación: Estudios experimentales sobre la distribución de E y V en un medio conductor bidimensional.-

**Laboratorio N° 3:** Relaciones corriente - voltaje (I-V) en dispositivos de dos terminales. Resistencia eléctrica. Circuitos eléctricos básicos. Aplicación: Leyes de Ohm y Kirchoff.-

**Laboratorio N° 4:** La resistencia eléctrica como función de la temperatura. Noción de transductor. El puente de Wheatstone como medidor de resistencias. Aplicación: Curvas de calibración de resistores con dependencia lineal y no lineal de la temperatura.-

**Laboratorio N° 5:** Estudios sobre el régimen transitorio en circuitos RC. Aplicación: Procesos de carga y descarga de un condensador.-

**Laboratorio N° 6:** Interacciones corriente - campo magnético. Leyes de Biot-Savart y Ampere. Aplicación: La balanza de corriente.-

**Laboratorio N° 7:** Inducción electromagnética. Ley de Faraday - Lenz. Inductancia.- Aplicación: Un sencillo método para medir inductancias.-

**Laboratorio N° 8:** Materiales magnéticos. Ferromagnetismo. Histéresis magnética.- Aplicación: Ciclo de histéresis de un toroide de hierro.-

**Laboratorio N° 9:** Óptica Física. Difracción. Interferencia. Experiencia de Young.- Aplicación: Difracción de rendija simple. Interferencia y difracción de doble rendija. Determinación de  $\lambda$  con una red de difracción por reflexión.-

**Laboratorio N° 10:** Circuitos RL, RC y RLC en corriente alterna. Impedancia eléctrica. Aplicación: Relaciones de fase I - V en circuitos serie. Resonancia eléctrica.-

## Recursos informáticos a utilizar en los diferentes laboratorios

1. Software de ajuste de datos experimentales, OriginPro 8.0 (OriginLab, Inc.).-
2. Software de simulación de circuitos eléctricos, Multisim 10.0 (National Instruments, Inc.).-

### G) Horarios de clases:

**Clases teórico - prácticas:** martes y miércoles de 14 a 18 hs.

**Clases prácticas de laboratorio:** lunes de 14 a 18 hs.

**Horarios de consulta:** 1 hora semanal, a acordar con los estudiantes.

### H) Modalidad de evaluación:

- ◆ **Condiciones de regularidad:** se requiere a) una asistencia del 80% a las clases teórico - prácticas y aprobación de los 2 (dos) parciales previstos. Para el caso de desaprobado, el alumno dispondrá de 1 (un) recuperatorio por cada uno de los parciales previstos; b) asistencia del 100% a las prácticas de laboratorio y aprobación del 100% de los informes correspondientes. En el caso de que un informe resultará desaprobado, la recuperación consistirá en una nueva realización del práctico de laboratorio. Se dispondrán horarios de recuperación para los laboratorios no realizados en su primera instancia por causales de salud o fuerza mayor.-
- ◆ **Condiciones de promoción:** se requiere a) asistir al 80 % de las clases teórico-prácticas. b) Aprobar todos los exámenes parciales y una evaluación integradora, alcanzando una calificación promedio de siete puntos, sin registrar instancias evaluativas de aprobaciones con notas inferiores a cinco puntos. c) Un estudiante que no hubiere alcanzado la nota mínima de cinco puntos (cualquiera sea la calificación obtenida), tendrá derecho a recuperar cada instancia evaluativa, para mejorar sus aprendizajes y poder acceder al sistema de promoción, d) para alcanzar la calificación de siete puntos requeridos en las evaluaciones del sistema de promoción, se establece que el estudiante deberá acreditar como mínimo el 70% de los conocimientos solicitados en la evaluación. En ese porcentaje deben estar incluidos los contenidos fundamentales de la asignatura. e) Todas las actividades evaluativas tienen su correspondiente recuperatorio.
- ◆ **Evaluación final:** Examen teórico oral sobre los contenidos del programa analítico. -

## PROGRAMA ANALÍTICO

### A) CONTENIDOS

#### TEMA 1: CAMPOS ELECTRICOS

Análisis vectorial aplicado. Carga eléctrica. Propiedades. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Flujo eléctrico. Ley de Gauss. Divergencia y rotor del campo eléctrico. Energía potencial eléctrica. Potencial eléctrico. Cálculo de  $E$  y  $V$  para distintas distribuciones de carga. Gradiente de potencial. Campo y potencial de un dipolo. Dipolo en un campo eléctrico. Aplicaciones.-

#### TEMA 2: CAMPOS ELECTRICOS EN MEDIOS MATERIALES

Capacidad. Energía de un capacitor cargado. Densidad de energía. Conductores y dieléctricos en presencia de un campo eléctrico. Polarización. Potencial y campo eléctrico en dieléctricos. Ley de Gauss para dieléctricos. Desplazamiento eléctrico. Relaciones constitutivas. Los 3 vectores eléctricos. Conexión de capacitores. Capacitores en serie y paralelo. Aplicaciones.-

#### TEMA 3: FUERZA ELECTROMOTRIZ, CORRIENTE Y RESISTENCIA ELECTRICA

Intensidad de corriente. Resistividad. Resistencia eléctrica. Ley de Ohm. Diagramas I-V. Fuerza Electromotriz. Voltaje entre los bornes de un generador. Potencia y trabajo en circuitos eléctricos. Ley de Joule. Teorema de máxima transferencia de energía. Aplicaciones.-

#### TEMA 4: CIRCUITOS de CORRIENTE CONTINUA

Circuitos de corriente continua. Resistencias en serie y en paralelo. Reglas de Kirchoff. Teoremas fundamentales de circuitos eléctricos: Thevenin y Norton. Instrumentos de medición en C.C. Medición de  $V$ ,  $I$ ,  $R$ . El puente de Wheatstone. Circuitos RC. Análisis transitorio. Aplicaciones.-

#### TEMA 5: CAMPOS MAGNETICOS

Campo magnético. Flujo magnético. Fuerza sobre una carga en movimiento en un campo magnético. Espectrómetro de masas (Bainbridge). Fuerza magnética sobre conductores que transportan corrientes. Momento sobre una espira de corriente. Efecto Hall. Campos magnéticos creados por corrientes. Ley de Biot-Savart. Ley de Ampere. Aplicaciones.-

#### TEMA 6: INDUCCION ELECTROMAGNETICA

Ley de inducción de Faraday. Ley de Lenz. F.e.m de movimiento. Generador de corriente alterna. Campos eléctricos inducidos. Inductancia mutua. Autoinductancia. Circuitos RL. Análisis transitorio. Aplicaciones.-

#### TEMA 7: CAMPOS MAGNETICOS EN MEDIOS MATERIALES

El dipolo magnético. Momento dipolar magnético. Magnetización. Materiales magnéticos. Diamagnetismo. Paramagnetismo. Ferromagnetismo. Histéresis magnética. Corriente de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell. Ecuación de onda. Ondas electromagnéticas.

Aplicaciones.-

### **TEMA 8: OPTICA FISICA**

Naturaleza ondulatoria de la luz. Interferencia de dos fuentes. Interferencia de doble rendija. Coherencia. Interferencia en películas delgadas. Difracción de rendija simple. Difracción de abertura circular. Rejillas de difracción. Dispersión y potencia de resolución. Polarización. Polarización por reflexión, circular y por dispersión. Aplicaciones.-

### **TEMA 9: CIRCUITOS de CORRIENTE ALTERNA**

Circuitos de CA con resistencia, capacitancia e inductancia. Representación fasorial de una CA. Circuitos RC y RL. Impedancia. Valor medio y eficaz de una corriente alterna. Potencia en los circuitos de corriente alterna. Factor de potencia. Circuitos RLC serie y paralelo. Resonancia eléctrica. Aplicaciones.-

## B) CRONOGRAMA

| CRONOGRAMA FISICA II (3811 / 2001) - AÑO 2018 |        |  |        |   |           |   |   |
|---|--------|--|--------|---|-----------|---|---|
| SEMANA  | Lunes  | LABORATORIO (4 hs.)                      | Martes | TEOR. - PRACTICO (4 hs.)                    | Miércoles | TEOR. - PRACTICO (4 hs.)                    | Observaciones                                   |
| No. 1   | 11-mar | (T1) Campos eléctricos                   | 12-mar | (T1) Campos eléctricos                      | 13-mar    | (T1) Campos eléctricos                      |   |
| No. 2   | 18-mar | (T1) Campos eléctricos                   | 19-mar | (T1) Campos eléctricos                      | 20-mar    | (T1) Campos eléctricos                      |   |
| No. 3   | 25-mar | (T1) Campos eléctricos                   | 26-mar | (T1) Campos eléctricos                      | 27-mar    | (T1) Campos eléctricos                      |   |
| No. 4   | 01-abr | Laboratorio N° 1 Mapeo de equipot.       | 02-abr | (T2) Campos eléctricos en medios materiales | 03-abr    | (T2) Campos eléctricos en medios materiales |   |
| No. 5   | 08-abr | Laboratorio N° 1 Mapeo de equipot.       | 09-abr | (T2) Campos eléctricos en medios materiales | 10-abr    | (T3) Fem, corriente y R                     |   |
| No. 6   | 15-abr | Informe de laboraorio                    | 16-abr | (T3) Fem, corriente y R                     | 17-abr    | (T4) Circuitos de CC                        |   |
| No. 7   | 22-abr | Laboratorio N° 2 Ohm y Kirchoff          | 23-abr | (T4) Circuitos de CC                        | 24-abr    | (T4) Circuitos de CC                        | Primer Parcial Viernes 26 de abril              |
| No. 8   | 29-abr | Laboratorio N° 3 Puente de Wheatstone    | 30-abr | (T5) Campos magnéticos                      | 01-may    | Feriado nacional                            |   |
| No. 9   | 06-may | Laboratori N° 4 Transitorios RC          | 07-may | (T5) Campos magnéticos                      | 08-may    | (T5) Campos magnéticos                      | Recuperatorio del 1° Parcial Viernes 10 de mayo |
| No. 10  | 13-may | Laboratorio N° 5 Balanza de corriente    | 14-may | (T6) Inducción EM                           | 15-may    | (T6) Inducción EM                           |   |
| No. 11  | 20-may | Laboratorio N° 6 Medición de inductancia | 21-may | (T6) Inducción EM                           | 22-may    | (T7) Campos magnéticos en medios materiales |   |
| No. 12  | 27-may | Laboratorio N° 7 Histéresis magnética    | 28-may | (T8) Optica ondulatoria                     | 29-may    | (T8) Optica ondulatoria                     |   |
| No. 13  | 03-jun | Laboratorio N° 8 Óptica ondulatoria      | 04-jun | (T8) Optica ondulatoria                     | 05-jun    | (T9) Corriente alterna                      | Segundo Pacila 7 de junio                       |
| No. 14  | 10-jun | Laboratorio N° 9 Cte. Alterna            | 11-jun | (T9) Corriente alterna                      | 12-jun    | (T9) Corriente alterna                      |   |
| No. 15  | 17-jun | Feriado nacional                         | 18-jun | - Recuperación de Parciales                 | 19-jun    | - Examen integrador de promoción            | Carga regularidades SIAL Viernes 22 de junio    |

## **C) BIBLIOGRAFIA**

### **a) Básica**

- Serway, R. Y Jewett, John W., (2009), Física para Ciencias e Ingeniería con Física Moderna, Cengage Learning / Thomson Internacional, 7ª Edición,
- Sears, F.W., Zemansky, M.W., Young, H.D., Freedman, R.A., (2004), Física Universitaria, Volumen 2, Pearson Educación, 11ª Edición, México.

### **b) Complementaria**

- Resnick, R., Halliday, D., Krane, K., (2002), Física, Volumen 2, Grupo Editorial Patria, 4ª Edición, México.
- Alonso, M., Finn, E., (1976), Física: Campos y Ondas, Vol. 2, Addison Wesley, Madrid.
- Griffiths, D. J. (2013) Introduction to Electrodynamics, 4º edition, Pearson.
- Berkeley Physics Course, Vol. II: Electricity and Magnetism, PURCELL, Edward, 2ª edition, Editorial Reverté S.A, Madrid, (1992).
- Tipler, P., Mosca, G., (2005), Física para la ciencia y la tecnología Vol. 2, 5ª Edición, Editorial Reverté S.A, Madrid.
- Fleisch, D., (2008), A Student's Guide to Maxwell's Equations, Cambridge University Press, New York.

-----