

## **Resolución Consejo Directivo FCEyN N° 216 / 2025**

Santa Rosa, 06 de junio de 2025

### **VISTO:**

El Expediente. N° 363/2025, iniciado por Secretaría Académica, Programas actualizados Dpto. de Física - año 2025, y

### **CONSIDERANDO:**

Que la docente Mg. Fany Gisela ARRESE, a cargo de la asignatura “Física III” que se dicta para la carrera Profesorado en Física (Plan 1998), eleva programa de la citada asignatura para su aprobación a partir del ciclo lectivo 2024 en adelante.

Que el mismo cuenta con el aval de la Dra. Graciela Beatríz ROSTON y de la Mesa de Carrera del Profesorado en Física.

Que en la sesión ordinaria del 05 de junio de 2025 el Consejo Directivo aprobó, por unanimidad, el despacho presentado por la Comisión de Enseñanza.

### **POR ELLO:**

### **EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES RESUELVE**

**ARTÍCULO 1º:** Aprobar el Programa de la asignatura “Física III” correspondiente a la carrera Profesorado en Física (Plan 1998), a partir del ciclo lectivo 2024, que como Anexos I, II, III, IV, V, VI y VII forma parte de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2º:** Regístrese, comuníquese. Pase a conocimiento de Secretaría Académica, Departamento de Asuntos Estudiantiles, Departamento de Física, de la docente Mg. Fany Gisela ARRESE, y del CENUP. Cumplido, archívese.

Gabriela Raquel VIDOZ – Secretaria Consejo Directivo – FCEyN - UNLPam

Nora Claudia FERREYRA – Decana – FCEyN - UNLPam



a preguntarse sobre ellos y elaborar nuevas explicaciones que tengan como referencia los modelos de la Física. También, el equipo docente acuerda que el diálogo disciplinar entre la Física y otras ciencias permite relacionar e integrar puntos de vista e interpretaciones de un mismo fenómeno, o en las aplicaciones de la Física, en otras ramas del conocimiento.

La teoría clásica del electromagnetismo es la primera "teoría de campos" con la que se enfrentan las y los estudiantes a lo largo de sus estudios de Física, lo que constituye quizás la barrera conceptual más importante a superar a lo largo de esta asignatura. La misma se plantea, como uno de sus objetivos, ofrecer al estudiantado oportunidades de integración entre los campos eléctricos y magnéticos.

Aspiramos al final de la actividad curricular lograr en el alumnado la profundización conceptual del electromagnetismo, y en esa línea, unificar el estudio del campo electromagnético, estudiando los campos eléctrico y magnético. También, esperamos que el estudiantado pueda relacionar los conceptos de la materia con otras áreas del conocimiento, como las Ciencias Biológicas y la Geología.

#### **OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA:**

- Comprender desde el enfoque de la teoría de campos, el concepto de campo eléctrico y magnético, considerando los conocimientos básicos de la asignatura.
- Analizar las leyes básicas del electromagnetismo desde un enfoque científico, a través de actividades conceptuales integradoras y su aplicación a ejemplos de la vida cotidiana.
- Construir el conocimiento con razonamiento lógico y crítico.
- Construir modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando los parámetros relevantes y efectuando las aproximaciones necesarias.
- Enunciar explícitamente los límites de validez de toda afirmación, ley o fórmula empleada, circunscribiendo claramente el dominio de aplicación.
- Adquirir habilidad para organizar estrategias que permitan abordar y resolver cuestiones de los temas tratados y situaciones nuevas.
- Traducir en forma oral, gráfica y/o analítica las relaciones encontradas experimentalmente.
- Desarrollar autonomía en el trabajo experimental.

- Comunicar en forma oral los resultados obtenidos en trabajos individuales y/o grupales.

## ANEXO II

**ASIGNATURA:** Física III

**CICLO LECTIVO:** A partir del 2024

### PROGRAMA ANALÍTICO:

#### **Unidad I: Campo eléctrico.**

Carga eléctrica. Propiedades. Unidades. Campo eléctrico. Campo magnético. Campo gravitatorio. Líneas de campo. Representación de un campo vectorial Principio de superposición. Campo debido a una distribución uniforme de carga. Líneas de campo para distintas distribuciones de carga continua. Ley de Coulomb. Movimiento de una carga en un campo uniforme. Campo de un dipolo. Conservación y cuantificación de la carga. Experimento de Millikan. Aplicaciones: Diálogos entre la Física y otras disciplinas.

#### **Unidad II: Ley de Gauss para el campo eléctrico**

Flujo eléctrico. Ley de Gauss para el campo eléctrico. Cálculo de los campos eléctricos a partir de la Ley de Gauss. Esfera uniformemente cargada. Conductores. Propiedades de un conductor en equilibrio electrostático. Campo eléctrico en las cercanías de un conductor.

#### **Unidad III: Potencial eléctrico**

Definición de la función potencial escalar  $V$ . Superficies equipotenciales. Potencial y diferencia de potencial. Relación entre campo y potencial. Potencial de un dipolo. Potencial de una distribución de carga. Potencial de un conductor cargado. Cálculo de potenciales. Divergencia de un campo vectorial. Teorema de Gauss. Ecuación de Poisson y Laplace. Aplicaciones: Diálogos entre la Física y otras disciplinas.

#### **Unidad IV: Energía eléctrica y propiedades eléctricas de los materiales**

Energía potencial eléctrica. Generador electrostático. Capacidad y condensadores. Asociación de condensadores: condensadores en serie y en paralelo. Campo eléctrico en un condensador. Energía almacenada en un condensador. Densidad de energía eléctrica. Aisladores. Materiales dieléctricos en condensadores. Vector polarización. Vector desplazamiento eléctrico. Cargas ligadas: su relación con las cargas libres. Constante dieléctrica. Flujo del vector polarización. Relación entre los vectores desplazamiento eléctrico, campo eléctrico y polarización. Celda galvánica. Pilas y baterías. Aplicaciones: Diálogos entre la Física y otras disciplinas.

#### **Unidad V: Corriente eléctrica.**

Corriente y densidad de corriente. Velocidad de arrastre. Unidades. Corriente estacionaria y conservación de la carga. Conductividad y resistencia. Unidades. Dependencia de la

resistencia con las dimensiones y la temperatura. Origen de la corriente: Fuerza electromotriz continua. Ley de Ohm. Disipación de energía en la conducción. Potencia.

### **Unidad VI: Circuitos de corriente continua**

Elementos de un circuito: resistencia, capacitores. Circuitos equivalentes. Resistencias en serie y paralelo. Condensadores en serie y paralelo. Circuitos RC. Leyes de Kirchhoff. Medidas de voltajes e intensidad de corriente. Aplicaciones: Diálogos entre la Física y otras disciplinas.

### **Unidad VII: Campo magnético**

Fuentes generadoras de los campos magnéticos. definición y unidades. Ley de Ampere. Cálculo de la inducción magnética para distintas corrientes. Espira y solenoide. Campo en un solenoide. Ley de Biot y Savart. Flujo magnético y Ley de Gauss del magnetismo. Fuerza de Lorentz. Fuerzas sobre conductores con corrientes. Torque sobre una espira en un campo magnético uniforme. Momento dipolar magnético de un imán y de una espira. Movimiento de una carga en un campo magnético uniforme. Cálculo de la inducción magnética para distintas corrientes El ciclotrón. Efecto Hall. Aplicaciones: Diálogos entre la Física y otras disciplinas.

### **Unidad VIII: Energía magnética y propiedades magnéticas en los medios materiales.**

Energía almacenada en un campo magnético. Densidad de energía magnética. Materiales magnéticos. Magnetización. Corrientes de magnetización y su relación con las corrientes libres. Permeabilidad relativa. Flujo magnético. Relación entre los vectores campo magnético, inducción magnética y magnetización. Ferromagnetismo. Paramagnetismo y diamagnetismo. Susceptibilidad magnética. El campo magnético terrestre. Aplicaciones: Diálogos entre la Física y otras disciplinas.

### **Unidad IX: Campos eléctricos y magnéticos dependientes del tiempo.**

Ley de Faraday. Inductancia. Autoinductancia e inductancia mutua. Fuerza electromotriz inducida por movimiento. Ley de Lenz. Fuerza electromotriz inducida y campos eléctricos. Generador y motor eléctrico. Corrientes parásitas.

### **Unidad X: Circuitos de corriente alterna**

Cálculo de la inductancia. Circuitos RL. Circuitos de corriente alterna: RLC en serie. Reactancia capacitiva y reactancia inductiva. Impedancia.

### **Unidad XI: Síntesis del electromagnetismo**

Corriente de desplazamiento: Ley de Ampere-Maxwell. Forma integral de las ecuaciones de Maxwell. Forma diferencial de las ecuaciones de Maxwell. Importancia: Ley de Gauss para el campo eléctrico y magnético. Ley de Faraday y Ley de circulación de Ampere.

### ANEXO III

**ASIGNATURA:** Física III

**CICLO LECTIVO:** A partir del 2024

#### BIBLIOGRAFÍA:

- ABARCA JIMÉNEZ, G.S., ANDRACA ADAME, J. A., GUTIÉRREZ MEJÍA, B. M., y HERRERA COLÍN, L (2020) Electricidad y magnetismo. Grupo Editorial Patria
- ALONSO. M. y FINN, E (1999), Física vol.2 II: campos y ondas, Editorial: PEARSON EDUCACION
- CUSSÓ, F., LÓPEZ, C. y VILLAR, R. (2013) Física de los procesos biológicos. Editorial Club Universitario
- GRÜNFELD, V (1996). El caballo esférico. Temas de Física en Biología y Medicina. 2° Editorial: Lugar Editorial.
- HALLIDAY, D., RESNICK, R., y WALKER, J. (2021). Fundamentals of physics. 20° ed. Editorial: John Wiley & Sons.
- HEWITT, P. G., (2004) Física Conceptual, trad. de la 9a ed. Ed. Pearson Educación
- KIP A.(1972). Fundamentos de Electricidad y Magnetismo, 1ª ed. en español, Editorial: Me. Graw-Hill.
- ORELLANA, E. (1981) Prospección geoelectrica en corriente continua. 2° ed. Paraninfo
- SEARS, F.W., y ZEMANSKY, M., (2018) Física Universitaria con Física Moderna. Vol. II. 14ª ed. Editorial: Pearson Educación.
- SERWAY, R. A., y JEWETT, J. W. (2018). Electricidad y magnetismo. McGraw-Hill.
- TERUO MATSUSHITA (2021) Electricity and Magnetism: New Formulation by Introduction of Superconductivity. 2° Ed. Editorial: Springer
- TIPLER, P. A., y MOSCA, G. (2021). Física para la ciencia y la tecnología, vol. 2A: electricidad y magnetismo. Editorial: Reverté S.A.
- WILSON, J. D., BUFFA, A. J. y LOU, B (2020) Electricity and Magnetism. 8° Ed. Editorial: CRC Press.

## ANEXO IV

**ASIGNATURA:** Física III

**CICLO LECTIVO:** A partir del 2024

### **PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS:**

Responde a la clasificación de Trabajos Prácticos de la normativa vigente de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

### **TRABAJOS PRÁCTICOS ANALÍTICOS**

#### **Trabajo Práctico N° 1: Campo eléctrico**

En este trabajo se abordan los contenidos detallados en la Unidad I. Se propone la realización de problemas analíticos y conceptuales que permitan identificar la carga eléctrica como fuente del campo eléctrico, las líneas de campo para diversas configuraciones de cargas puntuales acompañando el formalismo matemático a través de la Ley de Coulomb.

#### **Trabajo Práctico N° 2: Ley de Gauss**

En este trabajo se abordan los contenidos detallados en la Unidad II. Se propone la realización de problemas analíticos y conceptuales con el objetivo de entender la naturaleza vectorial del campo eléctrico y calcularlo para diversas distribuciones de carga.

#### **Trabajo Práctico N° 3: Potencial eléctrico**

En este trabajo se abordan los contenidos detallados en la Unidad III. Se propone la realización de problemas analíticos y conceptuales relacionados con el concepto de potencial y diferencia de potencial

#### **Trabajo Práctico N° 4: Energía eléctrica y propiedades eléctricas en los medios materiales**

En este trabajo se abordan los contenidos detallados en la Unidad IV. Se propone la realización de problemas analíticos y conceptuales relacionados con la energía potencial electrostática de una distribución de cargas, el cálculo de la capacidad de un condensador de geometría sencilla; cálculo de la capacidad equivalente a la de una asociación de condensadores y la caracterización de la respuesta de un material dieléctrico en un campo eléctrico.

#### **Trabajo Práctico N° 5: Corriente eléctrica y circuitos de corriente continua**

En este trabajo se abordan los contenidos detallados en la Unidad V y VI. Se propone la realización de problemas analíticos y conceptuales que permitan entender los procesos que sufre la energía en circuitos simples de corriente continua; calcular la velocidad de desplazamiento promedio de los electrones en un conductor. Se propone la realización de problemas analíticos y conceptuales con el objetivo de aplicar la ley de Ohm y las leyes

de Kirchhoff a la resolución de circuitos de corriente continua, conocer el proceso de carga y descarga de un condensador en un circuito RC.

#### **Trabajo Práctico N° 6: Campo magnético**

En este trabajo se abordan los contenidos detallados en la Unidad VII. Se propone la realización de problemas analíticos y conceptuales que permitan identificar la carga magnética, la corriente eléctrica como fuente del campo magnético, momento dipolar magnético de un imán y de una espira. Cálculo de la inducción magnética para distintas corrientes

#### **Trabajo Práctico N° 7: Energía magnética y propiedades magnéticas de los materiales**

En este trabajo se abordan los contenidos detallados en la Unidad VIII. Se propone la realización de problemas analíticos y conceptuales que permitan estudiar la energía almacenada en un campo magnético y caracterizar el comportamiento de los materiales frente a un campo externo.

#### **Trabajo Práctico N° 8: Campos eléctricos y magnéticos dependientes del tiempo**

En este trabajo se abordan los contenidos detallados en la Unidad IX. Se propone la realización de problemas analíticos y conceptuales que permitan relacionar la variación temporal del flujo de campo magnético con la inducción y aplicar la ley de Faraday Lenz para calcular la fuerza electromotriz inducida en diferentes casos prácticos.

#### **Trabajo Práctico N° 9: corriente alterna y circuitos de corriente alterna**

En este trabajo se abordan los contenidos detallados en la Unidad X. Este práctico incluye también problemas para trabajar con magnitudes alternas; determinar las reactancias y la impedancia en un circuito RLC e identificar y caracterizar el fenómeno de resonancia.

### **TRABAJOS PRÁCTICOS EXPERIMENTALES**

El desarrollo de la asignatura presenta oportunidades para desarrollar actividades mostrativas de carácter cualitativo/descriptivo que permiten acercar al estudiantado a los contenidos más abstractos. Además, se prevén instancias experimentales cuantitativas que permitan el trabajo con variables cuantitativas.

#### **Laboratorio 1: Cuba Electrolítica**

Este trabajo práctico incluye los siguientes objetivos

- Visualizar líneas equipotenciales en un campo electrostático.
- Medir el campo eléctrico entre dos electrodos planos

#### **Laboratorio 2: Carga y descarga de un Condensador**

En este trabajo, el proceso de carga y descarga de un condensador a través de una resistencia permite

- Comprobar que la corriente en un circuito RC y la carga en el condensador, varían con el tiempo.

- Obtener experimentalmente las curvas de carga y descarga de un condensador en función de la corriente y el voltaje.
- Determinar teórica y experimentalmente la constante de tiempo del circuito.

### **Laboratorio 3: Resistencias en serie y en paralelo**

El objetivo del presente trabajo es la verificación de las leyes de asociación de resistencias.

### **Laboratorio 4: Campo magnético**

Este trabajo práctico tiene como objetivo la obtención del campo magnético resultante de la superposición del campo magnético terrestre con el perteneciente a un imán permanente.

## ANEXO V

**ASIGNATURA:** Física III

**CICLO LECTIVO:** A partir del 2024

### **ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVÉN:**

- A. Se prevén *seminarios* a cargo del alumnado de temas que se acordarán grupalmente y con las docentes.

En fechas acordadas, cada grupo deberá realizar una presentación que considere al menos uno de los siguientes aspectos:

- 1.- Presentación conceptual del tema: Evidencias/ideas/nociones de las unidades de la cátedra.
- 2.- Aplicación de los conceptos para explicar el fenómeno, producto o tema seleccionado.
- 3.- Contexto histórico.
  - Visión general del contexto mundial y local.
  - Situaciones geopolíticas/sociales/históricas importantes que permitan ubicar el hecho en estudio en contexto.
  - Posibles líneas de investigación asociadas
- 4.- Algún hecho que resulte personalmente significativo, ya sea de contenido estrictamente Físico, histórico, casual, etc.

- B. Se prevén *actividades integradoras* a cargo del estudiantado.  
En determinadas instancias, cada estudiante deberá realizar un *mapa de relaciones* que permita integrar conceptos de distintas unidades de la asignatura.

- C. Se prevén *charlas* a cargo de especialistas de la comunidad sobre temas que se acordarán con las docentes.

## **ANEXO VI**

**ASIGNATURA:** Física III

**CICLO LECTIVO:** A partir del 2024

**PROGRAMA DE EXAMEN:**

En el caso de los exámenes regulares el programa de examen coincide con el Programa Analítico.

En el caso de los exámenes libres el programa de examen está formado por el Programa Analítico y el Programa de Trabajos Prácticos.

## **ANEXO VII**

**ASIGNATURA:** Física III

**CICLO LECTIVO:** A partir del 2024

### **METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y/U OTROS REQUERIMIENTOS:**

El seguimiento del estudiantado se realizará desde la concepción del uso constructivo del error a partir del cual el equipo de cátedra guiará la elaboración de informes de laboratorios, seminarios y actividades integradoras con un mínimo de 1 (una) devolución posibilitando el enriquecimiento del trabajo realizado. Los seminarios incluyen una defensa oral que será evaluada a partir de una rúbrica elaborada por las docentes y compartida con el estudiantado desde el inicio de la cursada. Las actividades integradoras incluyen la elaboración de un mapa de relaciones que es debatido en clases a partir de los aportes grupales y del equipo docente.

La asignatura se desarrolla bajo la modalidad de cursado regular con examen final. Tanto para regularizar la asignatura como para rendir el examen regular y/o libre se seguirá lo establecido en la normativa vigente de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam

## Hoja de firmas