



POSADAS, 06 SEP 2023

**VISTO:** el expediente FCEQYN-S01:0001440/2023, referente al Programa de la asignatura "LABORATORIO I" de la carrera Profesorado en Física; y

**CONSIDERANDO:**

**QUE**, desde el Departamento de Formación Docente y Educación Científica se eleva el Programa de la asignatura "LABORATORIO I" de la carrera Profesorado en Física.

**QUE**, la Secretaría Académica toma conocimiento del trámite y eleva al Honorable Consejo Directivo para su tratamiento.

**QUE**, la comisión de Asuntos Académicos emite el despacho N° 174/23 en el que se sugiere Aprobar el Programa de la asignatura "LABORATORIO I" de la carrera de Profesorado en Física (Plan 1997).

**QUE**, el tema se pone a consideración en la Vª Sesión Ordinaria de Consejo Directivo realizada el 24 de julio de 2023, aprobándose -por unanimidad y sin objeciones de los consejeros presentes- el despacho N° 174/23 de la comisión de Asuntos Académicos.

Por ello:

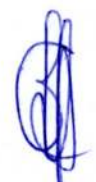
**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES  
RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1º: APROBAR** por el período 2023-2026 el Programa de la asignatura "LABORATORIO I" de la carrera Profesorado en Física (Plan 1997), el que se incorpora como Anexo de la presente Resolución.

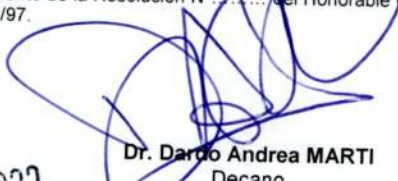
**ARTÍCULO 2º: REGISTRAR.** Notificar al Señor Decano. Comunicar. Cumplido. **ARCHIVAR.**

**RESOLUCION CD N°** 417-23  
mle/PCD

  
**Dra. Claudia Marcela MENDEZ**  
Secretaria Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales

  
**Dra. Sandra Liliana GRENON**  
Presidente Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales

VISTO: se deja expresa constancia que en la fecha se tomó conocimiento de la Resolución N° ..... del Honorable Consejo Directivo de la FCEQYN de conformidad al Art. 1º inciso "c" de la Ordenanza N° 001/97.

  
**Dr. Dardo Andrea MARTI**  
Decano  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales

06 SEP 2023



ANEXO RESOLUCION CD Nº 417-23.-

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES**

**Período**  
**2023-2026**

PROGRAMA DE: **Laboratorio I (Mecánica, Ondas y Sonidos)**

CARRERA: **Profesorado en Física** AÑO EN QUE SE DICTA: **2do.**

PLAN DE ESTUDIO: **1997** CARGA HORARIA: **90 (noventa) horas**

PORCENTAJE FORMACION TEÓRICA: **30%** PORCENTAJE FORMACIÓN PRACTICA: **70%**

DEPARTAMENTO: **Formación Docente y Educación Científica**

PROFESOR TITULAR: **Prof. Silvia Marta Salomón**

CARGO Y DEDICACIÓN: **Profesor Adjunto Semi Exclusivo**


EQUIPO DE CÁTEDRA	CARGO Y DEDICACIÓN
1) Prof. Silvia Marta Salomón	Profesor Adjunto SE (dedicación Simple)
2) Prof. Guillermo Emilio Wurm	Ayudante de Primera SE (dedicación Simple)
3)	
4)	
5)	

RÉGIMEN DE DICTADO			RÉGIMEN DE EVALUACIÓN
Anual	Cuatrimestre 1º		Promocional
Cuatrimestral <input checked="" type="checkbox"/>	Cuatrimestre 2º <input checked="" type="checkbox"/>		SI <input checked="" type="checkbox"/> NO

Atención: Marcar según corresponda con una "x"

OTRAS CARRERAS EN LAS QUE SE DICTA LA MISMA ASIGNATURA

Denominación Curricular	Carreras en que se dicta	Año del Plan de Estudios
1º		
2º		
3º		

  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARÍA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

  
Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM







ANEXO RESOLUCION CD N° 417-23

<b>CRONOGRAMA</b>	Semanas 1, 2 y 3 Semanas 4, 5, 6 y 7 Semanas 8, 9, 10 y 11 Semanas 12 y 13 Semanas 14 y 15	<b>Módulo 1</b> <b>Módulo 2</b> <b>Módulo 3 y 4</b> <b>Módulo 4</b> <b>Presentación</b> de <b>Trabajo Final</b> de <b>Laboratorio</b>
-------------------	--	---

<b>FUNDAMENTACION</b>	<p>Este espacio de formación se cursa en el segundo cuatrimestre del segundo año de la carrera y los estudiantes ya han cursado Fisicoquímica, Física General, Física II (Termodinámica) y se encuentran cursando Física I (Mecánica).</p> <p>El Laboratorio pretende brindar a los estudiantes una visión amplia y aceptable del trabajo de la ciencia, enfrentándolos a situaciones problemáticas abiertas. Para su solución se hace necesario precisarlas y acotarlas, construir hipótesis fundamentadas, realizar diseños experimentales, búsquedas bibliográficas, con lo cual se intenta validar sus conclusiones con los resultados de otros estudiantes y de la propia comunidad científica.</p> <p>En este Laboratorio I, al igual que en Laboratorio II, los trabajos prácticos son concebidos como investigaciones colectivas guiadas en torno a situaciones problemáticas, es decir, como una faceta de un proceso de construcción de conocimientos que incluyen a las actividades de resolución de problemas y de introducción de conceptos.</p> <p>Durante el cursado se plantearán actividades que rompan con las rutinas habituales de los trabajos de ilustración y que recuperen para la enseñanza los aspectos más creativos de la tarea de la Ciencia. El diseño de las experiencias apunta principalmente a incorporar y optimizar el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación y, por otra parte, a la elaboración de materiales y equipos de bajo costo, en virtud de subsanar eventuales limitaciones y carencias en cuanto a equipamiento específico de laboratorio en las instituciones educativas en las que se desempeñarán en el futuro como profesionales.</p> <p>Esta asignatura se relaciona, en general, con las demás materias que hacen a la formación disciplinar en Física (dado que recoge los conceptos estructurantes de Mecánica, Ondas y Sonido) y, a su vez, incorpora los principales aportes realizados desde la Didáctica de las Ciencias.</p>
-----------------------	---

*Palomero*

*[Signature]*  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

*[Signature]*  
Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD Nº 417-23.

OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Incorporar a los alumnos en un programa de actividades a través de las cuales puedan adquirir y construir conocimientos y habilidades científicas, así como favorecer su autonomía en el difícil camino del cuestionamiento y la superación de sus propias estructuras cognitivas.</li><li>■ Familiarizar a los estudiantes con metodologías que aseguren un proceso eficaz de enseñanza y aprendizaje de la Física.</li><li>■ Aplicar los conocimientos adquiridos a diversas situaciones problemáticas que se le presenten.</li><li>■ Seleccionar, clasificar y valorar diferentes fuentes de información.</li><li>■ Diseñar material de bajo costo para la recreación de fenómenos, verificación de leyes físicas, la resolución de situaciones problemáticas y la explicación del funcionamiento de dispositivos tecnológicos usados cotidianamente.</li><li>■ Desarrollar habilidades en la manipulación del instrumental propio de laboratorio.</li><li>■ Incorporar las simulaciones de acceso libre para el estudio de fenómenos mecánicos, ondulatorios y de sonido.</li><li>■ Analizar y comparar los resultados derivados del tratamiento analítico de los modelos teóricos con los proporcionados por los simuladores seleccionados.</li><li>■ Elaborar informes en procesador de texto utilizando para ello el editor de ecuaciones, la captura de pantallas, las herramientas de dibujo, etc.; contenidos transversales que involucren el desarrollo de competencias fundamentales en la formación integral de futuros profesores.</li></ul>
-----------	--

CONTENIDOS MINIMOS	En el plan de estudios no se especifican los contenidos mínimos. Sin embargo, están en relación con contenidos de Mecánica, Ondas y Sonidos que son los grandes ejes de trabajo de este laboratorio.
--------------------	--

MODULOS	<p><i>Módulo 1: Magnitudes físicas y prácticas de laboratorio.</i></p> <p><i>Módulo 2: Estudio de movimientos.</i></p> <p><i>Módulo 3: Ondas mecánicas y sonido.</i></p> <p><i>Módulo 4: Uso de simuladores en el aula de Física.</i></p>
---------	---

*[Firma]*

*[Firma]*  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARÍA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM


*[Firma]*  
Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM






ANEXO RESOLUCION CD N° 417-23

CONTENIDOS POR UNIDAD	
	<p><b>Unidad N° 1: Magnitudes Físicas y Prácticas de laboratorio.</b> Incertidumbre en las mediciones y reglas del SI. Instrumentos de medición varios: calibre, probeta, tornillo micrométrico. Mediciones indirectas. Experiencias de laboratorios alternativos: Las prácticas de laboratorio como investigación (contenido transversal a todas las unidades) <u>Posibles experiencias:</u> Propuestas alternativas para una guía de laboratorio con el fin de determinar densidad de un sólido irregular. Determinación de densidad sin medir volumen. Método de paralaje para la determinación de distancias a objetos lejanos. Experiencia "Cajas misteriosas". Determinación de longitudes mediante probabilidades. Cámara de niebla para la detección de partículas subatómicas.</p> <p><b>Unidad N° 2: Estudio de movimientos.</b> Caracterización de diferentes movimientos en el plano y en el espacio. Software Tracker para análisis de movimientos. Movimiento en presencia de fuerzas resistivas. Movimiento del centro de masa. <u>Posibles experiencias:</u> Lanzamiento de cohetes de agua, análisis de su movimiento con software Tracker. Determinación del modelo para el movimiento de caída de objetos livianos en el aire. Caída de un resorte slinky. Análisis de movimientos de objetos con roto traslación. Experiencias para evidenciar el efecto Magnus.</p> <p><b>Unidad N° 3: Ondas mecánicas y sonido.</b> Sonido: características. Software Audacity. Clasificación de ondas mecánicas. Ondas estacionarias en tubos. Tubo de Rubens. Fenómenos ondulatorios: resonancia y reverberación. <u>Posibles experiencias:</u> Audiometría con generación de tonos en Aplicaciones o software específicos. Determinación de la rapidez del sonido en tubos mediante ondas estacionarias. Construcción de estructuras resonantes. Estructuras de Moire con analogía en sonido.</p> <p><b>Unidad N° 4: Uso de simuladores en el aula.</b> Simulaciones: concepto. Applets y Fislets. Características. Limitaciones. Laboratorios reales, virtuales y remotos: características de cada uno. Diseño de experiencias usando simulaciones.</p>

  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM


  
Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM


  
Dra. Palomino



ANEXO RESOLUCION CD Nº 417-23..

<b>ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE</b>	<p>Las clases tendrán la modalidad de taller. Además de exposiciones teóricas clásicas, según lo requiera la complejidad del tema, se propiciará que los estudiantes adquieran las herramientas para la construcción de los conceptos contemplados en el programa, mediante la realización de diversas experiencias prácticas motivadas por problemas que apelen a los conocimientos previos y así hacerlos evolucionar hacia los nuevos y que, en algunos casos, permitan la emergencia de eventuales concepciones alternativas. Para estos problemas se requerirá el diseño y la elaboración de material de laboratorio.</p> <p>La modalidad de trabajo será grupal o individual, dependiendo de la dinámica de los contenidos y de las estrategias seleccionadas. Se analizará la validez de las producciones y se volverá sobre los problemas para discutir las cuestiones formales en ellos involucrados.</p> <p>Cómo producción final de cursado, los estudiantes realizarán un trabajo de investigación sobre algún tema de su interés relacionado con los contenidos de laboratorio y de acuerdo a las indicaciones hechas por el equipo de cátedra. Para ello investigarán y desarrollarán un tema que involucre alguna problemática interesante, diseñarán o transformarán una experiencia de laboratorio y la expondrán ante sus pares y el equipo de cátedra, presentando la correspondiente fundamentación teórica.</p>
-----------------------------------	--

  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARÍA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

  
Dra. SANDRA LILIANA GRENCO  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

  
Salomón






ANEXO RESOLUCION CD Nº 417-23

<b>SISTEMA DE EVALUACION</b>	<p>Teniendo en cuenta a la evaluación como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje, se realizarán:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Instancias de <i>evaluación en proceso</i> durante el desarrollo del laboratorio. Para ello se dará seguimiento a las actividades realizadas por los estudiantes teniendo en cuenta la participación en clases, los aportes de las lecturas de material bibliográfico, la presentación de trabajos prácticos de investigación sobre temas indicados por el docente y su respectiva socialización.</li><li>b) <i>Evaluación Final</i>: Cada estudiante presentará y defenderá frente a sus pares la secuencia seguida en la búsqueda, selección, diseño e implementación de una experiencia de laboratorio sobre alguna problemática de su interés y que se encuadre en el marco general de contenidos de Mecánica, Ondas y Sonido.</li></ul>
------------------------------	---

  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

  
Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM





ANEXO RESOLUCION CD Nº **417-23**

REGLAMENTO DE CÁTEDRA	<p>Para ser <b>Regular</b> el alumno deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cumplimentar inscripción de cursado en Dirección de Estudios teniendo en cuenta el Régimen de correlatividad<sup>1</sup></li><li>• Asistir al 80 % de las clases.</li><li>• Cumplimentar con las lecturas orientadas, los trabajos prácticos que se realizan a lo largo del cursado de la asignatura y la presentación de los correspondientes informes escritos.</li><li>• Aprobar las instancias de presentación de los trabajos de investigación realizados sobre temas indicados por el equipo docente.</li></ul> <p>El alumno que no cumpliera con estas condiciones será <b>Libre</b> y podrá rendir examen en los turnos ordinarios establecidos en el Calendario Académico. Para esto último, deberá ponerse en contacto con la cátedra para recibir asesoramiento y realizar los trabajos solicitados, así como diseñar una experiencia de laboratorio que integre los contenidos abordados durante el cursado del laboratorio y exponerla a los docentes que conforman el tribunal de examen. Esta exposición deberá dar cuenta de la correspondiente fundamentación teórica de la experiencia presentada.</p> <p>Para <b>Promocionar</b> la materia el alumno deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Al inicio del cursado, cumplir con las correlatividades para poder rendir<sup>2</sup></li><li>• Asistir al 80 % de las clases.</li><li>• Cumplimentar con las lecturas orientadas, los trabajos prácticos que se realizan a lo largo del cursado del laboratorio y la presentación de los correspondientes informes escritos.</li><li>• Aprobar las instancias de presentación de los trabajos de investigación realizados sobre temas indicados por el equipo docente.</li><li>• Aprobar las instancias de presentación y defensa de los proyectos de investigación realizados acerca de problemas y/o fenómenos elegidos por ellos.</li></ul> <p>Aquellos alumnos que no lograran la Promoción de la Asignatura podrán optar por los turnos de Exámenes Finales que establezca Dirección de Estudios.</p>
-----------------------	---

<sup>1</sup> Según el Plan de Estudios vigente (1997) para poder **Cursar** Laboratorio I se requiere que el alumno tenga Regularizada Física General

<sup>2</sup> Para **Aprobar** Laboratorio I debe cumplir los mismos requisitos que para su cursado.

Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales





ANEXO RESOLUCION CD N° 417-23

**BIBLIOGRAFIA  
OBLIGATORIA**

- Gil, S. (2014). *Experimentos de Física: usando las TIC y elementos de bajo costo*. Alpha Editorial.
- Gellon, G., Feher, E. R., Furman, M., & Golombek, D. (2019). *La ciencia en el aula: lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla*. Siglo XXI Editores.
- Carrascosa Alis, J., Gil Pérez, D., Vilches Peña, A., & Valdés Castro, P. (2006). *Papel de la actividad experimental en la educación científica*. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, 2006, vol. 23, num. 2, p. 157-181.
- Hodson, D. (1994). *Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio*. Enseñanza de las ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas, 12(3), 299-313.
- Idoyaga, I., & Maeyoshimoto, J. (2018). *Las actividades experimentales simples: una alternativa para la enseñanza de la física*. Comunicando la Ciencia. Avances en investigación en Didáctica de la Ciencia, 55-68.
- Reverdito, A., & Lorenzo, M. G. (2007). *Actividades experimentales simples. Un punto de partida posible para la enseñanza de la química*. Educación en la Química, 13(2), 108-121.
- Amaya Fanky, G. (2009) *Laboratorios reales versus laboratorios virtuales en la enseñanza de la Física*. El hombre y la máquina. N° 33. Julio a diciembre 2009. Pp 82-95.
- Giacosa, N.; Lucero, I.; Giorgi, S.; Cámara, C.; Catalán, L. y Concari, S. (2015) *Integración de actividades de aprendizajes: experiencias, problemas y simulaciones en Física*. IV Congreso de Ingeniería. San Rafael (Mza).
- Lucero, I. (2015) *Resolviendo problemas de Física con simulaciones: un ejemplo para el ciclo básico de la educación secundaria*. Actas del X Congreso de Tecnología en Educación.
- Bohigas, X.; Jaén, X. y Novell, M. (2003) *Applets en la enseñanza de la Física*. Revista Enseñanza de las Ciencias 21 (3). Pp 463-472.



ANEXO RESOLUCION CD Nº 417-23..

**BIBLIOGRAFIA  
COMPLEMENTARIA**

Robinson, P. y Hewitt, P. (2010) *Manual de laboratorio de Física*. Pearson y Adison Wesley.

Rojo, A. (2015) *La Física en la vida cotidiana*. Colección Ciencia que ladra. Siglo XXI. Editores.

Franco, A. (2003) *Internet en la enseñanza y aprendizaje de la Física*. Memorias REF 2003.

Lucero, I. y Delgado Ortiz, M. (2017) *Diseñando actividades de Física y Química de secundaria con simulaciones*. Actas del I Congreso Nacional de Enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza y la Matemática.

Utges, G.; Fernández, P. y Jardón, A. (2005) *Las simulaciones en las clases de Física: dificultades de profesores en su implementación*. Revista Enseñanza de las Ciencias. Número Extra.

Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM

Dra. SANDRA LILIANA GRENON  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNaM