



POSADAS, 18 SEP 2024

**VISTO:** el expediente FCEQYN-S01:0001365/2024, referente al Programa de la asignatura "Física VI Nuclear" de la carrera Profesorado en Física; y

**CONSIDERANDO:**

**QUE,** desde el Departamento de Física se eleva el Programa de la asignatura "Física VI Nuclear" 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° 177/24 en el que se sugiere Aprobar el Programa de la asignatura "Física VI Nuclear" de la carrera Profesorado en Física (Plan 1997).

**QUE,** el tema se pone a consideración en la Vª Sesión Ordinaria de Consejo Directivo realizada el 19 de agosto de 2024, aprobándose -por unanimidad y sin objeciones de los consejeros presentes- el despacho N° 177/24 de la comisión de Asuntos Académicos.

**Por ello:**

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

**RESUELVE:**

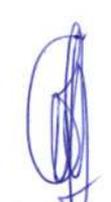
**ARTÍCULO 1º: APROBAR** por el período 2024-2027 el Programa de la asignatura "Física VI Nuclear" de la carrera Profesorado en Física (Plan 1997), el que se incorpora como Anexo de la presente Resolución.

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

**RESOLUCION CD N°** 499-24

mle/PCD

  
**Dra. Claudia Marcela MENDEZ**  
Secretaría 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.

18 SEP 2024

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



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES  
 Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales  
**Consejo Directivo**  
 ☒ Félix de Azara N° 1.552 - Posadas (Misiones)  
 ☎ +54 0376- 4435099 Int. 146 FAX 44425414  
 2024 - "AÑO DE LA DEFENSA DE LA VIDA, LA  
 LIBERTAD Y LA PROPIEDAD"



ANEXO RESOLUCION CD N° 499-24

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

PROGRAMA DE: **FÍSICA VI NUCLEAR**

Período: **2024-2027**

CARRERA: **PROFESORADO EN FISICA**

AÑO EN QUE SE DICTA: **CUARTO**

PLAN DE ESTUDIO: **1997**

CARGA HORARIA: **80 HORAS**

PORCENTAJE DE FORMACIÓN TEÓRICA: 30 PORCENTAJE DE FORMACIÓN PRÁCTICA: 70

DEPARTAMENTO: **FÍSICA**

PROFESOR TITULAR / Responsable la Asignatura: **Ramiro Sebastián GALEANO CARRANO**

CARGO Y DEDICACIÓN: **PROFESOR ADJUNTO - DEDICACIÓN SEMIEXCLUSIVA**

EQUIPO DE CATEDRA	CARGO Y DEDICACIÓN
1) <b>GALEANO CARRANO, Ramiro Sebastián</b>	Profesor Adjunto - Dedicación semiexclusiva
2) <b>ZANG, Claudia Mariela</b>	JTP - Dedicación simple
3) <b>ARISTE, Cristian Emanuel</b>	Ayudante de Primera – Dedicación Simple

REGIMEN DE DICTADO		REGIMEN DE EVALUACIÓN	
Anual	Cuatrimestre 1°	<b>Promocional</b>	
<b>Cuatrimestral</b>	<b>X</b>	<b>Cuatrimestre 2°</b>	<b>X</b>
		Sí	No
			<b>X</b>

**OTRAS CARRERAS DONDE SE DICTA LA MISMA ASIGNATURA**

Denominación Curricular	Carreras en que se dicta	Año del Plan de Estudio
1° .....	.....	.....
2° .....	.....	.....
3° .....	.....	.....
4° .....	.....	.....

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

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



ANEXO RESOLUCION CD N° 499-24 .-

CRONOGRAMA	
Distribución de modalidad de Dictado	
SEMANA/S	UNIDAD/UNIDADES
1 - 2	Estructura del núcleo atómico
3 - 4	Estabilidad y modelos nucleares
5 - 7	Procesos nucleares 1 - Radiactividad
8 - 9	Procesos nucleares 2 - Reacciones nucleares
10 - 11	Reactores nucleares
12 - 13	Aplicaciones de la física nuclear
14	Exposición monografía
15	Revisión - Evaluación

**FUNDAMENTACIÓN:**

La física nuclear explora las propiedades de las partículas subatómicas, como los protones y neutrones, que componen el núcleo atómico. También estudia los diferentes tipos de transformaciones de este último, como las reacciones de fisión y fusión nucleares, y los procesos de desintegración radioactiva. Y, en general, la interacción de la radiación con la materia.

Sus fundamentos se encuentran en la base de distintos campos de la ciencia y tecnología actuales, como la generación de energía, la medicina, la conservación de alimentos, etc. Como ejemplo de ello puede mencionarse la generación eléctrica en reactores nucleares, la producción de radioisótopos para aplicaciones médicas, la producción de imágenes por tomografía de emisión de positrones para diagnosticar enfermedades, irradiación de alimentos para prolongar la vida útil de los mismos. Y esto es solamente una pequeña muestra.

Dada la importancia de todos estos procesos en nuestra vida cotidiana, el futuro profesor de Física debe comprender sus ideas fundamentales, bases de la ciencia y tecnología modernas, para lograr una adecuada transmisión del conocimiento a los educandos. En este sentido, debe aclararse que los contenidos mínimos del presente programa son compatibles con la propuesta de contenidos curriculares mínimos para profesorado universitario, plasmados en la Resolución CE 856/13 del Comité Ejecutivo del Consejo Interuniversitario Nacional (CIN).

**OBJETIVOS:**

- Conocer la estructura del núcleo atómico y los mecanismos de decaimiento radioactivo.
- Conocer los mecanismos de interacción de la radiación con la materia y los métodos de determinación de sus efectos.
- Conocer los fundamentos de la fisión y la fusión nucleares y los métodos de utilización de la energía involucrada.

**CONTENIDOS MINIMOS**

Estructura y propiedades de los núcleos atómicos. Fuerzas nucleares. Números mágicos. Tabla de nucleidos. Isótopos. Energía de unión. Modelos nucleares. Formas de decaimiento y radioactividad. Vida media. Reacciones nucleares. Datación. Otras aplicaciones. Medicina nuclear.

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

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



ANEXO RESOLUCION CD N° 499-24

**CONTENIDOS POR UNIDAD**

**UNIDAD I "Estructura del núcleo atómico":** Constitución del núcleo atómico. Propiedades del núcleo: masa, radio, carga, densidad, momento angular, momento magnético. Nucleídos y sus clases: isótopos, isótonos, isóbaros, e isodiáferos. Abundancia isotópica natural. Defecto de masa. Energía de enlace nuclear. Fórmula semi-empírica de masas o fórmula de Weizsäcker.

**UNIDAD II "Estabilidad y modelos nucleares":** Estabilidad del núcleo. Parábola de masas. Carta de Segré y carta de nucleídos. Modelos microscópicos (o de partícula individual): modelo de capas, modelo de capas esférico. Modelos macroscópicos (o colectivos): modelo de la gota líquida, modelo del Gas de Fermi. Modelos unificados.

**UNIDAD III "Procesos nucleares 1 - Radiactividad":** Decaimiento radiactivo: ley de Rutherford - Soddy. Actividad y actividad específica. Vida media y periodo de semi-desintegración. Tipos de decaimiento radiactivo: emisión alfa, emisiones beta-positiva y beta-negativa, emisión gamma, captura electrónica, transiciones isoméricas, conversión interna, fluorescencia y electrones Auger. Series radiactivas. Desintegraciones sucesivas: ecuaciones de Bateman. Equilibrios temporal (o transitorio) y secular.

**UNIDAD IV "Procesos nucleares 2 - Reacciones nucleares":** Tipos de reacciones nucleares: con partículas cargadas, con neutrones. Leyes de conservación. Valor Q de una reacción nuclear. Colisiones en los sistemas de coordenadas del laboratorio y del centro de masas. Energía umbral de una reacción endoérgica. Fisión nuclear: reacciones, productos de fisión, neutrones de fisión, energía liberada. Fusión nuclear.

**UNIDAD V "Reactores nucleares":** Reactores de fisión. Clasificación de reactores según: función, velocidad de los neutrones, distribución del combustible, composición del combustible, consumo de combustible, y tipo de refrigerante o moderador. Centrales nucleares. Tipos de reactores nucleares de potencia: PWR (Pressurized Water Reactors), BWR (Boiling Water Reactors) y Reactores de cuarta generación. Características de seguridad. Ciclo del combustible nuclear. Reactores nucleares en Argentina.

**UNIDAD VI "Aplicaciones de la física nuclear":** Dosimetría de radiación. Protección radiológica. Datación radiactiva. Radioisótopos en medicina: aplicaciones diagnósticas y terapéuticas. Radioisótopos en la industria: aplicaciones en la conservación de alimentos.

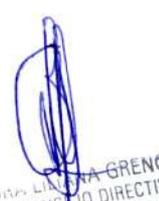
  
Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNAM

**ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE**

La metodología de trabajo será el aula-taller de manera de fomentar la integración teoría-práctica y la participación activa de los alumnos. En la parte teórica están previstas exposiciones dialogadas de encuadre conceptual. En la parte práctica se resolverán problemas de lápiz y papel, aplicando lo aprendido utilizando las leyes fundamentales, planteando modelos matemáticos que serán resueltos, interpretados y validados. Además, podrán emplearse en algunas situaciones, recursos TIC disponibles, como software de simulación que ofrecen una aproximación a la realidad.

Entre las actividades que desarrollará el alumno, se mencionan:

- Participación en las explicaciones dialogadas.
- Búsqueda de información en diversas fuentes que le posibiliten dar respuestas a cuestiones conceptuales.
- Realización de problemas de aplicación cuantitativos y cualitativos, tanto en lápiz y papel como en entornos virtuales.
- Informe en procesadores de texto de las simulaciones realizadas

  
Lic. ANA GRENON  
RESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales  
UNAM



ANEXO RESOLUCION CD N°

499-24.-

con programas de uso libre.

- Elaboración de una monografía con tema propuesto por la cátedra, donde expondrán los aspectos centrales del mismo.
- Confección de carpetas de problemas resueltos.
- Participación en un régimen permanente de consultas y estudios dirigidos alentando la adquisición autónoma del conocimiento.

**SISTEMA DE EVALUACIÓN**

Dado que la evaluación forma parte del proceso de enseñanza y de las actividades de aprendizaje, se realizarán: evaluaciones en proceso (formativas) y evaluaciones de resultados (sumativas).

En las primeras se evaluará la participación del alumno en las clases y la presentación de producciones individuales y/o grupales, como la monografía solicitada para la etapa anterior a los exámenes parciales. Es de carácter continuo y posibilita realizar los ajustes necesarios para un mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En la segunda se realizará la evaluación de resultados a través de exámenes parciales individuales y exámenes finales. Permite alcanzar una determinada condición en la asignatura.

Las evaluaciones parciales y sus recuperatorios comprenden los Trabajos Prácticos y se realizan durante la cursada de la asignatura, son de carácter individual y serán establecidas en el cronograma de cátedra.

Habrà un (1) examen parcial al final de la cursada, pudiendo elevarse a un máximo de dos (2) a criterio de la cátedra si la misma considera que dispone del tiempo suficiente en el cuatrimestre. Sin embargo, el recuperatorio será único al final del mismo.

Las evaluaciones finales se realizan durante los turnos ordinarios de exámenes de la FCEQyN.

**REGLAMENTO DE CÁTEDRA**

  
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

Al finalizar el cursado de Física VI Nuclear se reconocerán 2 (dos) categorías de estudiantes:

**1.- REGULAR.** Será aquel alumno que cumpla los siguientes requisitos:

1. Inscripción de cursado en Dirección de Estudios teniendo en cuenta el Régimen de correlatividades.
2. Asistencia al 80 % de las clases teórico-prácticas.
3. Aprobación de la monografía propuesta por la cátedra.
4. Aprobación del examen parcial de Trabajos Prácticos, o su recuperatorio, con una nota igual o superior a 6 (seis) sobre un máximo de 10 (diez).

En caso de no aprobar el examen parcial (o los dos parciales, si la cátedra considerara realizarlos), el alumno tendrá opción a rendir un examen recuperatorio único. La aprobación de este último será con idéntica calificación mínima de 6 (seis) sobre un máximo de 10 (diez).

Tanto el parcial como su recuperatorio podrán realizarse en forma oral o escrita, según disponga la cátedra.

Las fechas para el examen parcial y su recuperatorio se establecerán en el cronograma al inicio de cada cuatrimestre. Cualquier modificación será informada con la debida antelación.

Los alumnos que finalicen el cursado en esta condición deberán



ANEXO RESOLUCION CD Nº 499-24

rendir solamente el examen teórico en cualquiera de los turnos de examen contemplados en el calendario académico de la FCEQyN.

**2.- LIBRE.** Será aquel alumno que no cumpla los requisitos para ser Regular. En los turnos ordinarios de examen final deberá rendir previamente los Trabajos Prácticos, y si los aprueba, continuará con el examen de Teoría.

**BIBLIOGRAFÍA GENERAL**

- Acosta V., Cowan C. y Graham B. (1977) Curso de Física Moderna. México: Editorial Harla.
- Avila Rey M., Calvino Casilda V., López Peinado A. (2018) Introducción a la Radioquímica. España: Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED).
- Alonso M., Finn E. (1976) Física vol 3 (Fundamentos Cuánticos y Estadísticos). U.S.A.: Fondo Educativo Interamericano
- Azorín Nieto J. (1997) Introducción a la Física Nuclear. México: Ediciones Científicas AZVEG.
- García Castañeda M., y De-Geus J. (2003) Introducción a la Física Moderna 3° ed. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Krane K. (2020) Modern Physics 4° ed. U.S.A.: John Wiley & Sons.
- Morrison J. (2021) Modern Physics. U.S.A.: Elsevier.
- Pfeffer J., Nir S. (2000) - Modern Physics (An Introductory Text). England: Imperial College Press.
- Serway R., Moses C., Moyer C. (2006) - Física Moderna 3° ed. México: Cengage Learning Editores.
- Taylor J., Zafiratos C., Dubson M. (2003) Modern Physics for Scientists and Engineers 2° ed. U.S.A.: Addison-Wesley.
- Thornton S., Rex A., Hood C. (2021) Modern Physics for Scientists and Engineers 5° ed. U.S.A.: Cengage Learning.

  
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