

PROGRAMA - AÑO 2026

Espacio Curricular:	Taller de Partículas Elementales (F209)		
Carácter:	Obligatorio	Período:	2º Semestre
Carrera/s:	PGU en Ciencias Básicas con orientación en Física		
Profesor Responsable:	Laura REMAGGI		
Equipo Docente:			
Carga Horaria: 16 hs. de clases teórico-prácticas			
Requisitos de Cursado:	Tener aprobadas: Física General II A (F102A) Física General II B (F102B) Física General I (F101)		

1-EXPECTATIVAS DE LOGRO

Conocer las partículas elementales y sus interacciones

2-DESCRIPTORES

Las partículas elementales y sus características. El modelo estándar. Interacciones entre partículas elementales. Los hadrones. Formación de átomos. Aceleradores.

3-CONTENIDOS ANALÍTICOS

1. Modelo Estándar: Hadrones: bariones y mesones. Leptones. Quarks. Carga de color. Familias.

2. Interacciones: Interacciones electromagnética, fuerte y débil. Decaimiento beta. Diagramas de Feynman. Electrodinámica cuántica (QED). Cromodinámica cuántica (QCD).

3. Aceleradores y detectores: Principios de funcionamiento. Interpretación de eventos experimentales.

4-BIBLIOGRAFÍA

- F. Close; Particle Physics. A very short introduction; Oxford Univ. Press, 2004
- Veltman, M; Facts and mysteries in elementary particle physics. World Scientific Publishing, 2003.
- F. Close; The New Cosmic Onion. Quarks and the Nature of the Universe; Taylor and Francis, 2006.

- R. Oerter; The Theory of Almost Everything; Pi Press, 2005
- G. D. Coughlan, J. E. Dodd, B. M. Gripaios; The ideas of particle physics. An introduction for scientists; Cambridge Univ. Press, 2006
- S. Braibant, G. Giacomelli, M. Spurio; Particle and Fundamental Interactions. An Introduction to Particle Physics; Springer Verlag 2012.
- D. Griffiths; Introduction to Elementary Particles; Wiley-VCH, 2008.
- R. Harris; A pedestrian approach to quantum field theory; Wiley, 1972
- T. D. Lee; Particle Physics and an Introduction to Field Theory; Harwood Academic, 1981.

Recursos digitales y audiovisuales complementarios

- Sitios institucionales de organismos dedicados a la investigación en física de partículas (por ejemplo, CERN, Fermilab, DESY).
- Recursos educativos interactivos sobre física de partículas y Modelo Estándar (por ejemplo, *The Particle Adventure*).
- Material audiovisual de divulgación científica seleccionado por la cátedra.
- Conferencias, entrevistas y documentales sobre física contemporánea y comunicación pública de la ciencia.

5-METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN DURANTE EL CURSADO

5.1. Enfoque metodológico

Este espacio curricular propone una aproximación a la física de partículas desde una perspectiva conceptual, histórica y didáctica, orientada a la comprensión de sus fundamentos, de las formas en que este conocimiento se construye y valida, y de los desafíos que supone su enseñanza y comunicación. En este marco, se busca formar futuros/as docentes capaces de interpretar críticamente el conocimiento científico contemporáneo y comunicarlo en diversos contextos educativos. Para ello, se promoverá el análisis de las estrategias mediante las cuales la física contemporánea construye conocimiento sobre entidades que no son directamente observables, poniendo en valor el papel de la evidencia experimental, la elaboración de modelos y la argumentación científica.

El proceso de enseñanza-aprendizaje se fundamenta en un enfoque de aprendizaje activo, en el que el/la estudiante asume un rol protagónico en la construcción de su conocimiento. Desde esta perspectiva, las actividades de enseñanza priorizarán la transposición didáctica de los conceptos centrales de la física de partículas, el análisis de la naturaleza de la ciencia y el desarrollo de competencias para la enseñanza y la comunicación pública de las ciencias.

5.2. Modalidad de trabajo en clases

El cursado se organizará en **ocho (8) clases teórico-prácticas de dos horas** organizadas **una vez por semana** bajo la **modalidad de taller**.

Dado que este espacio curricular ha sido diseñado específicamente para estudiantes del Profesorado de Grado Universitario en Ciencias Básicas con Orientación en Física, las clases constituirán espacios centrados en la realización de actividades que permitirán a los y las estudiantes no sólo adquirir saberes esenciales de la física de partículas, sino apropiarse de los mismos para utilizarlos como ejes para abordar la enseñanza.

Se pondrá especial énfasis en que el/la estudiante sea capaz de comprender la estructura y elementos del Modelo Estándar de las partículas elementales y sus interacciones, de analizar críticamente las evidencias experimentales en las que se apoya, y de elaborar propuestas de enseñanza o comunicación científica vinculadas con la física de partículas.

Comunicación y organización del cursado: La comunicación oficial de la asignatura, la publicación de material de estudio, la entrega de actividades y la devolución de las evaluaciones se realizarán a través del **Aula Virtual (Moodle)** de la Facultad. Complementariamente, se dispondrá de un grupo de **WhatsApp** de participación voluntaria destinado a facilitar la comunicación cotidiana entre docentes y estudiantes.

5.3. Metodología de evaluación

La evaluación se concibe como parte del proceso de aprendizaje y tendrá un carácter predominantemente formativo, procurando brindar instancias de retroalimentación que favorezcan la mejora continua de las producciones realizadas por los y las estudiantes. El sistema evaluativo se estructura de la siguiente manera:

Actividades de trabajo autónomo durante el cursado

Cada clase semanal, durante las primeras seis (6) semanas de cursado, contará con una actividad de trabajo autónomo a través del Aula Virtual (Moodle), la cual abre los días jueves de clase y cierra el miércoles inmediatamente posterior. Estas actividades incluirán la resolución de situaciones problemáticas, análisis conceptual, discusión de evidencias experimentales y participación en debates, posterior al estudio de recursos recomendados de lectura y/o contenido audiovisual. Para alcanzar la condición de estudiante regular, será obligatorio participar en tiempo y forma en al menos **cuatro (4) de las seis (6) actividades semanales** propuestas. Asimismo, el conjunto de las actividades de trabajo autónomo dará lugar a una calificación global, que considerará tanto el cumplimiento en tiempo y forma de las entregas como la calidad académica de las producciones realizadas a lo largo del cursado. Esta calificación será considerada en la determinación de la calificación final tanto de los/as estudiantes que alcancen la promoción del espacio curricular como de aquellos/as que aprueben mediante examen final regular, poniendo en valor el proceso de aprendizaje desarrollado a lo largo del cursado y no únicamente el resultado alcanzado en la instancia final de evaluación.

Trabajo Final Integrador (TFI)

Las consignas, el cronograma y los instrumentos de evaluación estarán disponibles desde el primer día de clases para transparentar las expectativas, reducir la ansiedad asociada y permitir la organización anticipada del trabajo. Asimismo, la cátedra ofrecerá materiales de apoyo y bibliografía específica para acompañar el diseño de secuencias didácticas y la elaboración del Trabajo Final Integrador.

Cada estudiante podrá optar entre dos formatos de entrega:

- **Secuencia didáctica:** Diseño de una propuesta de enseñanza orientada a la educación media.
- **Guión de video educativo:** Estructuración y planificación para la comunicación pública de la ciencia.

Ambos formatos buscan integrar los conocimientos disciplinares desarrollados durante el cursado con competencias propias de la práctica docente y la comunicación pública de la ciencia.

Uso de inteligencia artificial generativa: Se permite la utilización de herramientas de IA generativa como apoyo pedagógico. En caso de optar por su uso, **será obligatorio adjuntar una bitácora** que registre los *prompts* (instrucciones), las respuestas obtenidas y la justificación de las decisiones tomadas para aceptar, adaptar o descartar las sugerencias de la IA. Todas las fuentes deberán citarse bajo normas académicas vigentes.

Encuentro final integrador (presencial): El borrador o versión preliminar del trabajo final se presentará y discutirá de forma presencial durante el encuentro de la Clase 8: Encuentro final integrador. En este espacio, se implementará una dinámica de evaluación entre pares, donde cada estudiante recibirá y ofrecerá aportes constructivos a sus compañeros/as bajo la guía docente. Esta instancia presencial no llevará calificación numérica, sino que funcionará como un insumo para implementar mejoras en la entrega final de sus trabajos.

Entrega final: La entrega definitiva del TFI se realizará a través del Aula Virtual el día indicado en el cronograma. El documento a entregar debe constar obligatoriamente de las siguientes partes:

1. **Versión final de la Secuencia Didáctica o el Guión de Video Educativo**, la cual debe incorporar las mejoras y ajustes sugeridos durante el Encuentro final integrador.
2. **Instancia de metacognición:** el archivo a entregar deberá incluir un apartado reflexivo de elaboración personal. En este espacio, deberán recuperar, analizar y poner en valor el propio proceso de aprendizaje a lo largo de todo el recorrido de la materia, incluyendo referencias al aprendizaje colectivo surgido de la experiencia grupal de evaluación entre pares, y reflexionar de manera fundamentada sobre cómo esta experiencia y los saberes construidos pueden proyectarse en su futuro rol docente.

Instancia recuperatoria del TFI: Si el TFI no resultara aprobado en primera instancia, se dispondrá de una segunda fecha de entrega para incorporar las correcciones recomendadas por el equipo docente.

6- CONDICIONES DE REGULARIDAD TRAS EL CURSADO

Para obtener la condición de estudiante regular, el/la estudiante deberá entregar en tiempo y forma al menos **cuatro (4) de las seis (6) actividades semanales de trabajo autónomo** propuestas en el Aula Virtual (Moodle).

7- SISTEMA DE APROBACIÓN Y/O PROMOCIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

7.1. Requisitos para alcanzar la promoción del espacio curricular:

- Alcanzar la **regularidad** del espacio curricular.
- Aprobar el **Trabajo Final Integrador** en primera o segunda instancia con una calificación igual o superior a **6 (seis)**, equivalente al **60%** del puntaje total.

La calificación final para estudiantes que promocionen será el promedio de

- La calificación correspondiente al cumplimiento de las actividades semanales de trabajo autónomo desarrolladas durante el cursado.
- La calificación obtenida en la entrega final, la cual evalúa de forma conjunta la producción escrita (secuencia didáctica o guión) y la instancia de metacognición.

7.2. Régimen de aprobación para estudiantes regulares

Aquellos estudiantes regulares que no hayan obtenido la promoción podrán aprobar el espacio curricular mediante un **examen final regular**, el cual consistirá en la **entrega y exposición oral** de su **Trabajo Final Integrador** (Secuencia Didáctica o Guión de Video Educativo).

Para estudiantes regulares, la calificación final será el promedio de:

- La calificación correspondiente al cumplimiento de las actividades semanales de trabajo autónomo desarrolladas durante el cursado.
- La calificación obtenida en la instancia de examen final, donde se tendrán en cuenta conjuntamente la entrega de su trabajo escrito y su correspondiente exposición oral.

7.3. Régimen de aprobación para estudiantes libres

La evaluación para estudiantes libres constará de la **entrega y exposición oral de su Trabajo Final Integrador**, seguida de una **entrevista oral** obligatoria sobre los conceptos fundamentales del programa analítico de la materia. En este caso, la calificación final resultará de la ponderación conjunta de la calidad académica de la presentación escrita del trabajo final, la exposición oral de dicho trabajo y el nivel de solvencia demostrado en la entrevista oral sobre los conceptos fundamentales del programa analítico de la materia.

El sistema de calificaciones empleado se encuentra aprobado por Ord. Nº 108/2010 CS – Art. 4:

Resultado	Escala Numérica Nota	Escala Porcentual %
No Aprobado	0	0 %
	1	1 a 12 %
	2	13 a 24 %
	3	25 a 35 %
	4	36 a 47 %
	5	48 a 59 %
Aprobado	6	60 a 64 %
	7	65 a 74 %
	8	75 a 84 %
	9	85 a 94 %
	10	95 a 100 %

PROMOCIONABLE	SI	X	NO	

8- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El siguiente cronograma es orientativo y podrá ser modificado a lo largo del curso. Un cronograma con fechas específicas se incluirá desde el inicio de clases en el Aula Virtual del espacio curricular. El mismo incluirá las fechas de cierre de cada actividad de trabajo autónomo y los plazos límite para la entrega del Trabajo Final Integrador en primera instancia y en instancia recuperatoria.

N° de clase	Tema Actividades
1	Presentación del espacio curricular y del Trabajo Final Integrador. Introducción. Publicación de actividad semanal 1 de trabajo autónomo.
2	Partículas elementales y el Modelo Estándar. Publicación de actividad semanal 2 de trabajo autónomo.
3	Partículas elementales y el Modelo Estándar. Publicación de actividad semanal 3 de trabajo autónomo.
4	Fuerzas e interacciones, cantidades conservadas. Publicación de actividad semanal 4 de trabajo autónomo.
5	Aceleradores y detectores. Publicación de actividad semanal 5 de trabajo autónomo.
6	Preguntas más allá del Modelo Estándar. Publicación de actividad semanal 6 de trabajo autónomo.
7	El vacío cuántico. Consultas sobre el Trabajo Final Integrador (TFI).
8	Encuentro final integrador Instancia presencial para compartir borrador del TFI y realizar evaluación entre pares.



María Laura Remaggi

**FIRMA Y ACLARACIÓN
PROFESOR RESPONSABLE DEL ESPACIO CURRICULAR**